



ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΝ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

**ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΡΙΩΝ ΥΒΡΙΔΙΩΝ ΤΟΜΑΤΑΣ ΘΕΡΙΝΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΜΕ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ
ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΛΑΧΑΝΟΚΟΜΙΑΣ ΣΤΟ ΑΓΡΟΚΤΗΜΑ
ΤΟΥ ΑΤΕΙΘ.**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗΣ ΑΡΣΕΝΙΟΥ

ΕΥΘΥΜΙΑΣ ΑΡΣΕΝΙΟΥ



ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ:

ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Γ. ΤΑΣΙΟΣ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΑΤΕΙΘ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2018

ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΝ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΟΠΟΝΩΝ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

**ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΡΙΩΝ ΥΒΡΙΔΙΩΝ ΤΟΜΑΤΑΣ ΘΕΡΙΝΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΜΕ ΤΟ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟ
ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ ΤΟΥ ΕΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΛΑΧΑΝΟΚΟΜΙΑΣ ΣΤΟ
ΑΓΡΟΚΗΤΗΜΑ ΤΟΥ ΑΤΕΙΘ.**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗΣ ΑΡΣΕΝΙΟΥ
ΕΥΘΥΜΙΑΣ ΑΡΣΕΝΙΟΥ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ :
ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Γ.ΤΑΣΙΟΣ
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΑΤΕΙΘ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2018

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε στο θερμοκήπιο του ΑΤΕΙΘ την χρονική περίοδο από τον Απρίλιο έως τον Ιούλιο του 2018. Θα θέλαμε να εκφράσουμε τις ευχαριστίες μας στον επιβλέποντα καθηγητή μας Βασίλειο Γ. Τάσιο για την βοήθεια του. Επίσης επιθυμούμε να ευχαριστήσουμε όλους όσους βοήθησαν στην καλύτερη δυνατή διεκπεραίωση της διατριβής μας αυτής καθώς και τα παιδιά που έκαναν πρακτική το διάστημα Απρίλιο – Σεπτέμβριο 2018.

Θεσσαλονίκη,2018

**ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΡΙΩΝ ΥΒΡΙΔΙΩΝ ΤΟΜΑΤΑΣ ΘΕΡΙΝΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΜΕ ΤΟ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟ
ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΛΑΧΑΝΟΚΟΜΙΑΣ ΣΤΟ
ΑΓΡΟΚΤΗΜΑ ΤΟΥ ΑΤΕΙΘ.**

ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ ΑΡΣΕΝΙΟΥ

ΕΥΘΥΜΙΑ ΑΡΣΕΝΙΟΥ

ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΝ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία περιγράφεται ο τρόπος καλλιέργειας του φυτού της τομάτας. Αρχικά, μια εισαγωγή για την ιστορία της τομάτας, τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του φυτού, τις συνθήκες στις οποίες αναπτύσσεται σωστά, τις απαιτήσεις της, τους εχθρούς και τέλος τις ασθένειες από τις οποίες προσβλήθηκε καθώς και τους τρόπους αντιμετώπισης αυτών. Στην συνέχεια θα αναφερθούμε στο πειραματικό μέρος το οποίο ξεκίνησε 16/4/2018 έως 30/6/2018 στην εφαρμογή του συστήματος ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ το οποίο χρησιμοποιήθηκε στα πειραματικά τεμάχια των τριών υβριδίων τομάτας και συγκεκριμένα των Optima, Alma, Rapet ως καλλιέργεια στο θερμοκήπιο του αγροκτήματος του ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1.2 ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ.....	3
1.3 ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ.....	6
1.4 ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ.....	6
1.5 ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ.....	7
1.5.1 ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ.....	7
1.5.2 ΣΧΕΤΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ.....	7
1.5.3 ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ(CO ₂).....	7
1.5.4 ΦΩΣ.....	8
1.6 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ.....	8
1.7 ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ.....	10
1.8 ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗ.....	11
1.9 ΥΠΟΣΤΗΛΩΣΗ – ΠΕΡΙΕΛΙΞΗ.....	11
1.10 ΚΛΑΔΕΥΜΑ ΤΟΜΑΤΑΣ.....	12
1.11 ΑΡΣΕΥΣΙΣ.....	13
1.12 ΛΙΠΑΝΣΗ ΤΟΜΑΤΑΣ.....	15
1.13 ΑΝΘΙΣΗ - ΚΑΡΠΟΔΕΣΗ.....	18
1.14 ΤΡΟΦΟΠΕΝΙΕΣ – ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ.....	19
1.15 ΣΟΒΑΡΟΤΕΡΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΟΜΑΤΑΣ.....	26
1.15.1 ΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ.....	31
1.16 ΕΧΘΡΟΙ ΤΟΜΑΤΑΣ.....	33

2. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	39
2.1 ΠΕΙΡΑΜΑ.....	40
2.2 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ.....	43
2.3 ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ.....	44
2.5 ΦΥΤΕΥΣΙΣ.....	45
2.6 ΑΡΔΕΥΣΙΣ.....	47
2.7 ΣΠΑΣΙΜΟ ΚΡΟΥΣΤΑΣ.....	47
2.8 ΥΠΟΣΤΗΛΩΣΗ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ.....	48
2.9 ΚΛΑΔΕΥΜΑ ΤΟΜΑΤΑΣ.....	50
2.10 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΑΜΕ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΕΩΣ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΑΥΤΩΝ.....	52
2.11 ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΑΞΙΑΝΘΙΑΣ ΑΝΑ ΥΒΡΙΔΙΟ.....	58
2.12 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ.....	58
2.13 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	59
2.14 ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	60
2.15 ΣΥΣΤΗΜΑ «ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ».....	63
2.15.1 ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ-ΟΔΗΓΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	63
2.15.2 ΟΔΗΓΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	64
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	65
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	66

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

Η πολυταξιθεμένη «κυρία με τα κόκκινα», θεωρείται ένα από τα βασικότερα συστατικά της μεσογειακής διατροφής και είναι στην πραγματικότητα φρούτο. Η τομάτα, αλλιώς και ντομάτα (*Solanum lycopersicu*), είναι φυτό της οικογένειας των Solanaceae.

Στην ίδια οικογένεια ανήκουν οι μελιτζάνες, οι πατάτες κι ο καπνός. Ζει μόνο μερικά χρόνια, συνήθως καλλιεργείται ως μονοετές φυτό και πριν ωριμάσει, έχει πράσινο χρώμα.

Από βοτανικής άποψης, η ντομάτα είναι φρούτο. Όμως με βάση μια δικαστική απόφαση του Ανωτάτου Δικαστηρίου των Ηνωμένων Πολιτειών το 1893 που έκρινε ότι, επειδή οι ντομάτες 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: ροζ ντομάτες- μια ποικιλία από το 1800 η οποία και θεωρείται η πιο νόστιμη, η Cherokee Purple η θεωρούμενη και η αυθεντική ποικιλία από το Tennessee, οι μεγάλες ροζ ντομάτες της ποικιλίας Gregory's Altai από τη Σιβηρία, η αχλαδόμορφη ντομάτα του Περού, η μαύρη ντομάτα της Κριμαίας, η λευκή του Μεξικό, ντοματάκια cherry, ντομάτες μπονσάι, πομοντόρια καθώς και οι πράσινες ντομάτες.

Η ιστορία της ντομάτας 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 Κονκισταδόρας Cortez είδε τις ντομάτες σε μια υπαίθρια αγορά και μετέφερε σπόρους στην Ισπανία. Από εκεί κατέληξαν στη Νάπολη της νότιας Ιταλίας και πήραν το όνομα "χρυσό μήλο" δηλαδή "pomo d' oro". Οι πρώτοι βοτανολόγοι ήταν αρχικά καχύποπτοι με τη ντομάτα 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 περιέχει. Τα μαγειρικά σκεύη της εποχής περιείχαν μεγάλη ποσότητα μολύβδου κι επειδή η ντομάτα είναι όξινη, μόλις έμπαινε στην κατσαρόλα, διάβρωνε το σκεύος με αποτέλεσμα να απελευθερωθεί μολυβδος στο φαγητό κι έτσι υπήρχε κίνδυνος δηλητηρίασης.

Έπρεπε να φτάσουμε στα 1820 για να αποκατασταθεί η φήμη της ντομάτας στο δυτικό κόσμο. Τότε, ο περιηγητής Συνταγματάρχης Robert Gibbon Johnson συνέλεξε σπόρους ντομάτας από όλο τον κόσμο και ενθάρρυνε αμερικανούς αγρότες να τους καλλιεργήσουν. Για να διαψεύσει τις φήμες περί δηλητηριώδους δράσης της ντομάτας, 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 ντομάτα έκανε ένα νέο ξεκίνημα ως βασικό συστατικό της αμερικανικής διατροφής. Στην Ελλάδα η ντομάτα έγινε γνωστή το 1818 από τους Βαυαρούς μάγειρες που έφερε μαζί του ο Βασιλιάς Όθων. Η ντομάτα καλλιεργείται τώρα πια σε όλο τον κόσμο και, σύμφωνα με στατιστικά στοιχεία, οι Έλληνες τρώνε ανά άτομο περισσότερες ντομάτες από ό, τι σε οποιαδήποτε άλλη ευρωπαϊκή χώρα. Η κονσερβοποίηση της ντομάτας άρχισε το 1920 περίπου. Στην Βουνοί της Ισπανίας γίνεται κάθε χρόνο, την τελευταία τετάρτη του Αυγούστου, 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 δυσσαρεστημένοι από την κυβερνητική πολιτική, επιτέθηκαν στους τοπικούς άρχοντες με τομάτες.

Το βάρος της τομάτας φτάνει τα 250-300 γραμμάρια δηλαδή είναι μεγαλόκαρπη, ενώ υπάρχουν και μικρόκαρπα υβρίδια (cherry) τα οποία μπορούν να συγκομιστούν με το σασμί και όχι μεμονωμένα και έχουν βάρος 50-100 γραμμάρια.

Όποια και να είναι η γεωγραφική καταγωγή της τομάτας, είναι σήμερα γενικά αποδεκτό, ότι άμεσος πρόγονος της καλλιεργούμενης είναι η var.cerasiforme, και με μοναδικό ίσως άλλο διεκδικητή την *L.pimpinellifolium* που είναι πιθανό να είναι μάλλον παραπροϊόν, παρά μέλος της γενετικής σειράς.

Τέλος, η μεγάλη αύξηση της ζήτησης της τομάτας συντέλεσε στο να παραχθούν υβρίδια τα οποία προήλθαν από διασταυρώσεις που έγιναν μεταξύ διαφόρων ποικιλιών με σκοπό την βελτίωση της παραγωγής των φυτών καθώς και χαρακτηριστικών όπως η γεύση, το μέγεθος, το άρωμα αλλά και στην βελτίωση της αυτογονιμοποίησης η οποία είναι πολύ χρήσιμη στα θερμοκήπια στα οποία υπάρχει έλλειψη ρεύματος αέρα και μελισσών.

Η ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΣΗΜΕΡΙΝΟ ΚΟΣΜΟ

Η ντομάτα καλλιεργείται σχεδόν σε όλα τα μήκη και πλάτη του κόσμου με μεγαλύτερο ποσοστό καλλιέργειας να έχουν οι χώρες της Ευρώπης, της Αμερικής και της Ασίας.

Στατιστικά στοιχεία που αναφέρονται στην έκταση και παραγωγή καλλιέργειας της ντομάτας σε θερμοκήπια στην Ελλάδα παρουσιάζεται παρακάτω :

- 1.Κρήτη 41,5 %
- 2.Πελοπόννησος και Δυτική Στερεά 23%
3. Δυτική και Κεντρική Μακεδονία 18%
- 4.Αττική 7.4%
- 5.Ήπειρος 4.5%
6. Θεσσαλία 3%
7. Ανατολική Μακεδονία Θράκη 2.5 %

1.2 ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Βασίλειο : φυτό

Τάξη : Solanales

Οικογένεια : Solanaceae

Γένος : Lycopersicon

Είδος : S.Lycopersicum

Επιστημονικό όνομα : Solanum lycopersicum

ΦΥΤΟ : Πώδες, ετήσιο, διετές και σπανιότερα πολυετές (βλέπε εικ.1)



Εικόνα 1 : Φυτό τομάτας (Διαδίκτυο.)

Ρίζα : Το φυτό της τομάτας αναπτύσσει ευδιάκριτη κεντρική ρίζα αρκετές δευτερεύουσες και ριζικά τριχίδια, όταν ο σπόρος σπέρνεται απευθείας στην μόνιμη θέση επειδή όμως κατά κανόνα τουλάχιστον στην καλλιέργεια στο θερμοκήπιο η τομάτα μεταφυτεύεται μια ή περισσότερες φορές η κεντρική ρίζα κόβεται, καταστρέφεται και το φυτό αρχίζει να παράγει με ευκολία πολλές δευτερεύουσες πλευρικές ρίζες. Η τομάτα θεωρείται φυτό που μεταφυτεύεται εύκολα γιατί γρήγορα παράγει νέες ρίζες και το τραυματισμένο ριζικό σύστημα απορροφά νερό και θρεπτικά στοιχεία που του επιτρέπουν να αναλάβει γρήγορα από την μεταφυτευτική διαταραχή. Το γεγονός ότι το φυτό εύκολα παράγει νέες ρίζες από το λαιμό του βοηθά στην διαπίστωση των συνθηκών κάτω από τις οποίες ζεί και αναπτύσσεται το ριζικό σύστημα.

Βλαστός : Κατά το φύτεμα και την οριζοντιοποίηση των κοτυληδονόφυλλων από το αρχάιφυτρο που βρίσκεται μεταξύ τους και που μπορεί να το δει κανείς σε τομή στο μικροσκόπιο, παράγεται ο κεντρικός βλαστός. Ο κεντρικός βλαστός φέρει τα πραγματικά φύλλα στις μασχάλες των οποίων υπάρχουν οφθαλμοί που δίνουν πλευρικούς βλαστούς. Πολλές φορές οι πλευρικοί βλαστοί που βρίσκονται κοντά στην κορυφή του φυτού είναι

τόσο ζηηροί που με δυσκολία μπορεί κανείς να ξεχωρίσει ποιος είναι ο κεντρικός βλαστός και ποιος ο πλευρικός. Είναι σημαντικό κατά το κλάδεμα να μπορεί να ξεχωρίσει ο χειριστής τον κεντρικό από τον πλευρικό βλαστό. Το σχήμα του βλαστού είναι κυλινδρικό και εσωτερικά είναι πλήρης. Ο βλαστός στο πρώτο στάδιο της ανάπτυξης του ή καλύτερα αμέσως κάτω από το αρχαίφυτρο είναι τρυφερός, εύθραυστος, χυμώδης, μαλακός αργότερα όμως γίνεται σταδιακά πιο σκληρός, αποκτά μηχανική αντοχή χωρίς να υλοποιείται και είναι σχετικά εύθραυστος. Η ανάπτυξη του βλαστού όσο αφορά το μήκος καθορίζεται από γενετικούς παράγοντες και διακρίνονται ποικιλίες με απεριόριστη ανάπτυξη βλαστών ή με καθορισμένο μήκος.

Φύλλα : Τα πραγματικά φύλλα της τομάτας είναι σύνθετα. Κάθε φύλλο αποτελείται από ζεύγη φυλλαρίων και παράφυλλων, με ένα μόνο φυλλάριο στην άκρη. Ο αριθμός των ζευγών φυλλαρίων σε κάθε φύλλο ποικίλει ανάλογα με την ποικιλία, και από την θέση του φύλλου επί του βλαστού. Τα πρώτα πραγματικά φύλλα μιας συγκεκριμένης ποικιλίας έχουν μικρότερο αριθμό ζευγών. Εκτός από τον αριθμό των ζευγών και το μέγεθος των φύλλων (μήκος-πλάτος) που είναι χαρακτηριστικό της κάθε ποικιλίας επηρεάζεται και από τις συνθήκες καλλιέργειας. Συνήθως οι μεγαλόκαρπες ποικιλίες έχουν πιο μακριά και πιο πλατιά φύλλα ενώ στις μικρόκαρπες ποικιλίες οι διαστάσεις των φύλλων είναι μικρότερες. Το μέγεθος των φύλλων της ποικιλίας που θα καλλιεργηθεί θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά τον καθορισμό των αποστάσεων φύτευσης των φυτών στο θερμοκήπιο. Τα φύλλα εμφανίζονται σε ελικοειδή διάταξη πάνω στο βλαστό. Η επάνω επιφάνεια των φύλλων έχει χρώμα λαμπερό, βαθύ πράσινο και η κάτω ελαιώδες ανοιχτό πράσινο. (βλέπε εικ. 2)



Εικόνα 2 :Φύλλο τομάτας (Πηγή : Α.Α και Α.Ε)

Άνθη- ταξιανθία : Τα άνθη της τομάτας εμφανίζονται σε ταξιανθίες από 2-3/ταξιανθία μέχρι 20 ή και περισσότερα. Ένας μέσος επιθυμητός αριθμός ανθέων ανά ταξιανθία που θα εξελιχθεί σε καρπούς είναι 6-8 άνθη. 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. (βλέπε εικ.3). 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 πολύχρωμη (2-7 ή και περισσότερους χώρους και κάθε χώρος έχει πολλά ωάρια).(βλέπε εικ.3)



Εικόνα 3 : Άνθος τομάτας. (Πηγή Διαδίκτυο).

Καρπός : Ο καρπός είναι ράγα. Το μέγεθος των καρπών ποικίλλει ανάλογα με την ποικιλία ή το υβρίδιο που έχει επιλέξει ο παραγωγός. Ο καρπός που επίσης λέγεται τομάτα είναι σφαιρικός ή μακρόστενος, είναι εδώδιμος και όταν είναι ώριμος είναι ζουμερός και έχει έντονο ερυθρό χρώμα. Το κόκκινο χρώμα του οφείλεται στο ότι περιέχει τη χρωστική λυκοπένιο. Πριν ωριμάσει η τομάτα έχει πράσινο χρώμα (άγουρο). Στα άγρια φυτά ο καρπός έχει διάμετρο 1-2 εκατοστά αλλά στα περισσότερα ήμερα είναι αρκετά μεγαλύτερος από 5-10 εκατοστά. Η τομάτα είναι ιδανική για σαλάτες και είναι το κύριο συστατικό της χωριάτικης σαλάτας.(βλέπε εικ.4)



Εικόνα 4 : Ώριμος καρπός τομάτας (Πηγή : Διαδίκτυο).

Σπόρος τομάτας : Ωοειδής, πεπλατυσμένος 3-5 χιλιοστά με τριχοειδής αποφύσεις.(βλέπε εικ.5)



Εικόνα 5:Σπόροι τομάτας (Πηγή : Διαδίκτυο).

1.3 ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

Η τομάτα πολλαπλασιάζεται με σπόρο. Οι σπόροι που χρησιμοποιούνται θα πρέπει να είναι απολυμασμένοι και απαλλαγμένοι από παθογόνα, μύκητες τα οποία στην πορεία της ανάπτυξης του φυτού θα προκαλέσουν προβλήματα στην καλλιέργεια της τομάτας. Επίσης καλό θα ήταν να είναι επικαλυμμένοι από κάποιο φάρμακο το οποίο θα προστατεύει το σπόρο από τα έντομα που θα προσπαθήσουν να τον φάνε.

1.4 ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Έδαφος

Η τομάτα προσαρμόζεται εύκολα σε διάφορους τύπους εδαφών. Αναπτύσσεται όμως και παράγει καλύτερα στα μέσης σύστασης όπως είναι τα βαθιά, γόνιμα, πλούσια σε οργανική ουσία, στραγγερά , καλά αεριζόμενα, με υψηλό βαθμό υδατοϊκανότητας, χωρίς προβλήματα από έλλειψη ή περίσσεια θρεπτικών στοιχείων. Όσον αφορά τις χημικές ιδιότητες του εδάφους, η πιο κατάλληλη αντίδραση για καλλιέργεια της τομάτας θεωρείται η περιοχή μεταξύ $\text{PH}=6-6,5$, αν και PH μέχρι 7,5 έχει καλά αποτελέσματα. Τα πιο κατάλληλα εδάφη είναι τα αμμοπηλώδη και τα πηλοαμμώδη. Για πρώιμη παραγωγή μπορεί να χρησιμοποιηθούν και τα ελαφρά αμμώδη εδάφη, αλλά τα εδάφη αυτά είναι πτωχά με χαμηλό βαθμό υδατοϊκανότητας. Τα αμμώδη πλεονεκτούν όσον αφορά το χρόνο παραγωγής και όχι το ύψος της παραγωγής. Επίσης, ακατάλληλα θεωρούνται τα βαριά πηλώδη εδάφη γιατί στραγγίζουν δύσκολα, είναι προβληματικά όταν υπάρχει υψηλή συγκέντρωση αλάτων, γιατί η έκπλυση τους γίνεται δύσκολα. Το ριζικό σύστημα της τομάτας αναπτύσσεται μέχρι βάθος ,φτάνει τα 75 εκατοστά και θα πρέπει όταν η φυσική στράγγιση του εδάφους δεν είναι ικανοποιητική να προβλέπεται εγκατάσταση συστήματος στράγγισης στο θερμοκήπιο. Για την βελτίωση του εδάφους είναι απαραίτητη η εφαρμογή άφθονης οργανικής ουσίας όπου προστίθεται στο έδαφος με κομπόστ ή με χλωρή λίπανση ή με αμειψισπορά ή με κοπριά.

1.5 ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

1.5.1 Θερμοκρασία

Η ανάπτυξη και παραγωγή της τομάτας εξαρτώνται από την θερμοκρασία, τον φωτισμό και την σχετική υγρασία. Οι καλύτερες θερμοκρασίες εδάφους για φύτευμα των σπόρων είναι 25-30 C° ενώ οι ελάχιστες ανεκτές 9-10 C°. Όσο η θερμοκρασία απομακρύνεται από το άριστο τόσο περισσότερο απαιτείται για το φύτευμα και τόσο μειώνεται το ποσοστό των σπόρων που φυτρώνουν. Για να αποδώσει το φυτό μεγαλύτερη παραγωγή και καλύτερη ποιότητα προϊόντος θα πρέπει οι εν λόγω παράγοντες να βρίσκονται στα άριστα επίπεδα των αναγκών του. Έχει διαπιστωθεί ότι οι θερμοκρασίες στο θερμοκήπιο δεν πρέπει να πέσουν κάτω από 13 C° την νύχτα διότι μειώνεται η ανάπτυξη του φυτού και η φυσιολογική καρπόδεση έστω και αν την ημέρα οι θερμοκρασίες είναι υψηλές. Εκ τούτου δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερες από 27 C° γιατί μειώνεται η ζωηρότητα και η παραγωγή του φυτού. Το επίπεδο της θερμοκρασίας είναι στενά συνδεδεμένο με την ένταση του φωτισμού δηλαδή ποικίλει ανάλογα με την εποχή του έτους. Κατά τους μήνες Νοέμβριο έως Φεβρουάριο που η ένταση του φωτισμού είναι γενικά μειωμένη συνιστώνται τις ηλιόλουστες ημέρες θερμοκρασία ημέρας 23 C° και νύχτας 17 C° ενώ τις συννεφιασμένες ημέρες θερμοκρασία ημέρας 20 C° και νύχτας 14 C°. Κατά τους μήνες με αυξημένη ηλιοφάνεια (Σεπτέμβριο, Οκτώβριο, Μάρτιο, Μάιο και Ιούνιο) συνιστάται τις ηλιόλουστες ημέρες θερμοκρασία ημέρας 27 C° και νύχτας 20 C° ενώ τις συννεφιασμένες ημέρες θερμοκρασία ημέρας 21 C° και νύχτας 15 C°. Η θερμοκρασία είναι πολύ σημαντικός παράγοντας για τα θερμοκήπια γιατί τον χειμώνα βρίσκεται σε χαμηλά επίπεδα ενώ το καλοκαίρι σε υψηλά. Έτσι και στις δυο περιπτώσεις απαιτούνται ειδικοί χειρισμοί και πολλά έξοδα για να διατηρηθεί η θερμοκρασία των θερμοκηπίων σε ανεκτά επίπεδα.

1.5.2 Σχετική υγρασία αέρα

Να διατηρείται στο 60-70 % γιατί όσο αυξάνονται οι τιμές της σχετικής υγρασίας, τόσο αυξάνονται τα ποσοστά προσβολής από μυκητολογικές ασθένειες. Ιδιαίτερα σημαντικός είναι ο κίνδυνος από την ασθένεια του βοτρυτή. Επίσης παρουσιάζονται προβλήματα γονιμοποίησης τόσο σε χαμηλές όσο και σε υψηλές τιμές σχετικής υγρασίας αέρα.

1.5.3 Διοξείδιο του άνθρακα (CO₂)

Σε φυσιολογικά όρια η στάθμη του CO₂ στο θερμοκήπιο είναι στα 300 ppm. Αν πέφτει η στάθμη παρατηρείται μείωση του ρυθμού των φυσιολογικών λειτουργιών για τον λόγο αυτόν γίνεται ο τακτικός αερισμός. Επίσης συνιστάται και ο τεχνητός εμπλουτισμός έως 1000 ppm με CO₂ που έχει σαν αποτέλεσμα την προτίμηση της παραγωγής και αύξηση κατά 20-70 % της καρπόδεσης, μεγαλύτερη ανάπτυξη των φυτών και βελτίωση της ποιότητας των καρπών. Στα σπορεία το CO₂ έχει πιο θεαματικά αποτελέσματα και συνιστάται σε ποσά 1000-1500 ppm. Το CO₂ προτείνεται όταν υπάρχει φως. Οι καλύτερες ώρες από 10π.μ – 4μ.μ. Την ώρα αυτή δεν πρέπει να ανοίγονται τα παράθυρα γιατί χάνει την

αποτελεσματικότητα του. Συμπεραίνουμε πως πρέπει να γίνεται εμπλουτισμός τις πρωινές ώρες και πριν ανοίξουν τα παράθυρα.

1.5.4 Φώς

Η φωτοσυνθετική δραστηριότητα της τομάτας αρχίζει στα 2000 έως 28000 lux. Αν οι εντάσεις είναι μεγαλύτερες έχουμε ανάσχεση της θερμοκρασίας και μπορεί να έχουμε εγκαύματα στους καρπούς. Σε χαμηλές εντάσεις μαζί με υψηλές θερμοκρασίες νύχτας προκαλείται ανθόρροια, καθυστέρηση εμφάνισης ανθέων και ελάττωση της ποσότητας παραγόμενων σακχάρων. Στα σπορεία εφαρμόζεται και τεχνητός εμπλουτισμός με 5000 lux. Η τομάτα θεωρείται φυτό μικρής ημέρας, ανθίζει και καρποφορεί όταν η διάρκεια της μέρας είναι μικρότερη από 12 ώρες.

1.6 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ

Σπορείο – Φυτώριο

Σπορείο είναι ένας περιορισμένος χώρος κατάλληλα διαμορφωμένος όπου παρέχουμε τις κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας, υγρασίας και αερισμού για την καλύτερη φύτευση των λαχανοκομικών σπόρων.

Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται ξεχωριστοί χώροι από το θερμοκήπιο ειδικά διαμορφωμένοι που προορίζονται αποκλειστικά για τη παραγωγή πολλαπλασιαστικού υλικού. Οι χώροι αυτοί είναι απολυμασμένοι καθαροί εντος και εκτος, χωρίς ζιζάνια και χωρίς την παρουσία περιττών αντικείμενων. Λαμβάνονται υπόψη όλα τα μέτρα για τον περιορισμό των μολύνσεων από ο εξωτερικό περιβάλλον που μπορούν να γίνουν από τα παράθυρα και τις πόρτες. Σπορεία και φυτώρια ποικίλουν από τα πλέον απλά μέχρι και τα πιο σύγχρονα. Στις παρούσες συνθήκες πρακτικό ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα φυτώρια που ο χώρος τους έχει κατάλληλα διαμορφωθεί σε πάγκους κατά τέτοιο τρόπο διαταγμένους, ώστε να επιτρέπουν γρήγορα και άνετα τον έλεγχο των φυτωρίων και την εφαρμογή των καλλιεργητικών περιποιήσεων. Οι πάγκοι συνήθως είναι ξύλινοι. Έχουν ύψος 80-100 εκατοστά και πλάτος ανάλογα με την διάταξη τους 80-150 εκατοστά για την διευκόλυνση των εργασιών. Μπορεί αντί για ξύλο να χρησιμοποιηθεί δίκτυο μεταλλικό η πλαστικό προσαρμοσμένο σε ξύλινο πλαίσιο. Για σπορείο δεν χρησιμοποιείται συνήθως ειδικός χώρος με ακριβές εγκαταστάσεις αλλά ο ίδιος χώρος του φυτωρίου. Έχουν δώσει καλά αποτελέσματα και συνιστάται για σπορείο ξύλινα κιβώτια μήκους 45-50 εκατοστά, πλάτους 30-35 εκατοστά και ύψους 6-7 εκατοστά. Τα τελευταία χρόνια γίνεται κατευθείαν σπορά σε ειδικά τελάρα που έχουν θήκες στις οποίες τοποθετείται το εδαφικό μείγμα. Εν τέλει τα σποριόφυτα αφού φτάσουν στο τελικό στάδιο μεταφυτεύονται κατευθείαν στο θερμοκήπιο.

Υπόστρωμα

Υπόστρωμα είναι μείγμα διάφορων υλικών που χρησιμοποιείται 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 φυτά και θα τα διατηρήσουν μέχρι να φυτευτούν στο θερμοκήπιο. Το καλό υπόστρωμα πρέπει να έχει ΡΗ κατάλληλο για το καλλιεργούμενο είδος δηλαδή την τομάτα. Ελαφριά σύσταση, χώμα που να επιτρέπει την ταχεία και ανεμπόδιση ανάπτυξη των ριζών και την καλή κυκλοφορία του αέρα. Συνάμα, να συγκρατεί ικανοποιητική υγρασία και να επιτρέπει την στράγγιση του νερού που πλεονάζει, να είναι εφοδιασμένο με τα απαραίτητα και τις σωστές αναλογίες για τις ανάγκες του φυτού στοιχειά. Τέλος, να είναι απαλλαγμένο από επιβλαβείς μικροοργανισμούς, ζιζάνια και χημικά στοιχειά. Το κυριότερο είναι εύχρηστο και οικονομικό.

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

1. ΤΥΡΦΗ-ΠΕΡΛΙΤΗΣ ΣΕ ΑΝΑΛΟΓΙΑ 1 : 1
2. ΤΥΡΦΗ-ΠΕΡΛΙΤΗΣ-ΑΜΜΟΣ 2:1:1
3. ΧΩΜΑ-ΤΥΡΦΗ-ΠΕΡΛΙΤΗΣ-ΑΜΜΟΣ 1:1:1:1
4. ΧΩΜΑ-ΚΟΠΡΙΑ-ΑΜΜΟΣ 1:1:1

1.7 ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ

Η κατεργασία του εδάφους είναι πολύ σημαντική εργασία διότι καταστρέφει τα διάφορα υπολείμματα όπως το ριζικό σύστημα της προηγούμενης καλλιέργειας που έχει δημιουργηθεί και προηγηθεί. Μια πολύ καλή λύση έρχεται να δώσει στο παραπάνω πρόβλημα το βαθύ όργωμα με άροτρο το οποίο τεμαχίζει τις ρίζες και τις φέρνει στην επιφάνεια του εδάφους με σκοπό την ξήρανση τους. Η τομάτα έχει αρκετά υψηλές απαιτήσεις σε οργανική ουσία. Η χωνεμένη αγελαδινή κοπριά είναι ιδανική (προσθήκη 4-5 τόνους το στρέμμα είναι αρκετή. Έχοντας λοιπόν ολοκληρώσει την προσθήκη της οργανικής ουσίας στο έδαφος, ύστερα γίνεται φρεζάρισμα για την ενσωμάτωση της στο έδαφος για την ισοπέδωση του. (βλέπε εικ.6)



Εικόνα 6 : Κατεργασία Εδάφους (Πηγή : Διαδίκτυο).

Η κοπριά πρέπει να εφαρμόζεται το φθινόπωρο έτσι ώστε να βρίσκεται σε ένα προχωρημένο στάδιο αποσύνθεσης. Όταν είναι να γίνει η σπορά και η φύτευση είναι καλύτερα να ενσωματώνεται πιο πριν στο έδαφος για να μην έχουμε απώλεια αζώτου. Πρέπει να εφαρμόζεται σε αρκετές ποσότητες. Η μέση ποσότητα εφαρμογής κοπριάς είναι 30 τόνοι/εκτάριο ή περίπου 3-4 κιλά/στρέμμα. Η εξάπλωση της κοπριάς γίνεται με διάφορα μηχανήματα.

1.8 ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗ

Η μεταφύτευση της τομάτας γίνεται κυρίως τα τέλη Απριλίου με μέσα Μαΐου όπου επίσης η θερμοκρασία εδάφους είναι πάνω από 13 ° C. Το καλύτερο στάδιο για την μεταφύτευση είναι όταν έχουν σχηματιστεί τα 4 με 5 πρώτα πραγματικά φύλλα. Όταν τα φυτά έχουν ανθίσει ή έχουν πολύ ανεπτυγμένο ριζικό σύστημα δυσκολεύονται να αναλάβουν το σοκ της μεταφύτευσης. Ένα κρίσιμο σημείο είναι το βάθος φύτευσης δηλαδή η επιφάνεια της μπάλας πρέπει να είναι στο ίδιο επίπεδο με το έδαφος διότι αν προεξέχει υπάρχει κίνδυνος να αφυδατωθούν οι ρίζες και να ξεραθεί το φυτό. Αντίθετα εάν τοποθετηθεί βαθύτερα υπάρχει κίνδυνος προσβολών του λαϊμού. Τα φυτά που είναι ύποπτα για ασθένειες πρέπει να καταστρέφονται. Η φύτευση γίνεται τις απογευματινές ώρες ενώ το έδαφος πρέπει να είναι στο ρώγο του.

1.9 ΥΠΟΣΤΗΛΩΣΗ-ΠΕΡΙΕΛΙΞΗ

Μένει η στήριξή τους όταν έχουν πια αναπτυχθεί οι ντοματιές, για να σηκωθούν από το χώμα και να προστατευτούν έτσι από έντομα και παθήσεις του εδάφους. Η τομάτα από τη φύση της είναι φυτό θαμνοειδές και έχει την τάση να απλώνεται. Αναπτύσσει πλάγιους βλαστούς πάνω στον κεντρικό κορμό, που αυτοί θα δημιουργήσουν νέους βλαστούς στη συνέχεια και έτσι στην ουσία καλύπτει τον εαυτό της. Με αυτό τον τρόπο προστατεύει τους καρπούς της από τους δυνατούς ανέμους, τους εχθρούς της και τον ήλιο. Η ντοματιά έχει ως στόχο να παράγει όσους περισσότερους καρπούς αντέχει, ώστε να αναπτυχθούν όσο το δυνατόν περισσότερα σπόρια. Αυτό όμως έχει σαν αποτέλεσμα να μη κάνει μεγάλους καρπούς αλλά πολλούς με μειωμένη ανάπτυξη. Μπορούμε να κάνουμε έναν «συμβιβασμό» με τις ντοματιές μας: Να περιορίσουμε την ανάπτυξη των βλαστών της με σκοπό την παραγωγή ποιοτικότερου καρπού. Με την υπόσχεση, ωστόσο, πως θα φροντίσουμε να διατηρήσουμε τα σπόρια της και να τα γονιμοποιήσουμε στο μέλλον. Μια συμφωνία από την οποία βγαίνουμε κερδισμένοι και οι δυο.

Υπάρχουν τρεις βασικοί τρόποι στήριξης:

- Τοποθετούμε έναν στύλο δίπλα σε κάθε φυτό. Καθώς αυτό μεγαλώνει, θα δένουμε τον κεντρικό κορμό του προσεκτικά πάνω στον στύλο με τη χρήση ενός μαντιλιού, ώστε να μην τραυματίσουμε τον κορμό. Επίσης πρέπει να τοποθετήσουμε τον στύλο στο χώμα πριν εγκαταστήσουμε τα φυτά, γιατί διαφορετικά ενδέχεται να τραυματίσουμε τις ρίζες. Αλλιώς τοποθετούμε τον στύλο σε απόσταση ασφαλείας από το φυτό.
- Τοποθετούμε αυτοσχέδια ή αγορασμένα «κλουβιά», που θα στηρίζουν το φυτό καθώς αναπτύσσεται. Μπορούμε να κατασκευάσουμε ένα κλουβί ως εξής: τοποθετώντας τέσσερα καλάμια κατακόρυφα, γύρω από το φυτό, και δένοντάς τα μεταξύ τους με άλλα καλάμια σε όλο το ύψος του. Αλλιώς μπορούμε να περιφράξουμε κάθε φυτό ανεξάρτητα, περιμετρικά, με ένα συρματόπλεγμα (πλέγμα περίφραξης). Θα πρέπει τα ανοίγματα στο κλουβί να είναι μεγαλύτερα από το μέγεθος του χεριού μας, ώστε να μη δυσκολευόμαστε στις εργασίες και τη συλλογή του καρπού.

Κατασκευάζοντας στηρίγματα σε ύψος 2 με 2,5 μέτρων πάνω από τα φυτά μας, σε σειρές. Από το στηρίγμα θα δέσουμε σπάγκους πάνω από κάθε φυτό, που θα καταλήγουν σε πασσάλους τοποθετημένους στο χώμα, δίπλα του. Με αυτό τον τρόπο μπορούμε να τυλίξουμε το φυτό στο σχοινί καθώς θα μεγαλώνει. Για φυτά με πολύ μεγάλο καρπό μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε σύρμα ή και καλώδιο για λιγότερη πίεση στον κορμό.

Όπως αναφέραμε αρχικά, η ντομάτα αναπτύσσει πλάγιους βλαστούς («λαίμαργα»), με σκοπό να σκαρφαλώσει αλλά και να προστατευτεί. Ονομάζονται και λαιμαργα επειδή ρουφάνε την ενέργεια του φυτού με αποτέλεσμα να αναπτύσσει μικρότερους καρπούς. Όμως οι δικές μας ντομάτες θα είναι προστατευμένες από τα πουλιά και τα μεγάλα ζώα και επίσης θα παρέχουμε εμείς στο φυτό τη στήριξη που χρειάζεται για να σκαρφαλώσει. Μια καλή επιλογή είναι να αφαιρούμε τους πλάγιους βλαστούς από τον κεντρικό κορμό, δημιουργώντας ένα μονοστέλεχο φυτό. Οι πλάγιοι βλαστοί εμφανίζονται πάνω στο κεντρικό κορμό και πάνω από κάθε φύλλο (μασχάλη). Είναι καλό να αφαιρούμε τα βλαστάρια όταν είναι μικρά, για να μη τραυματίσουμε το φυτό. Η διαδικασία θα πρέπει να επαναλαμβάνεται κάθε 2 με 3 εβδομάδες.

Πρέπει όμως να προσέξουμε ώστε να κόψουμε μόνο τον πλάγιο και ποτέ τον κεντρικό βλαστό, καθώς έτσι θα διακόψουμε την ανάπτυξη του φυτού. Αυτό θα προσφέρει επίσης παραπάνω αερισμό ανάμεσα στους καρπούς, προστατεύοντάς τους από έντομα και παθήσεις. Ακόμα καλό είναι να αφαιρούμε όσα φύλλα είναι χαμηλότερα τις πρώτης ταξιανθίας, καθώς και όσα είναι γερασμένα και άρρωστα, από τη στιγμή που το φυτό φτάσει τα 50 εκ. σε ύψος και σε όλη τη διάρκεια της ζωής του.

Βέβαια, αν δεν έχουμε χρόνο, αν ο σκοπός μας είναι η παραγωγή περισσότερων σπόρων και όχι καρπού ή ακόμα, αν δεν μπορούμε εμείς να παρέχουμε προστασία στο φυτό από οποιονδήποτε κίνδυνο, τότε μπορούμε να μη κλαδεύουμε το φυτό μας και να το αφήσουμε στο φυσικό του σχήμα. Σε αυτή την περίπτωση θα το ωφελήσει περισσότερο ο δεύτερος τρόπος στηρίγματος, ώστε να υποστηρίζονται και οι πλάγιοι βλαστοί του. Στην περίπτωση τις επιλογής του μονοστελέχου σχήματος, θα ωφελήσουν περισσότερο ο πρώτος και ο τρίτος τρόπος στηρίγματος.

1.10 ΚΛΑΔΕΥΜΑ

Τα φυτά της τομάτας κλαδεύονται για να αποκτήσουν μονοστέλεχο ή διστέλεχο ή και περισσότερα στελέχη. Στο μονοστέλεχο σχήμα αφαιρούνται όλοι οι πλάγιοι βλαστοί που αναπτύσσονται στις μασχάλες των φύλλων και αφήνεται να αναπτυχθεί μόνο το κεντρικό στέλεχος. Στο διστέλεχο σχήμα αφήνεται το κεντρικό στέλεχος και ένας πλάγιος βλαστός που εκφύεται σε ύψος 20 εκατοστά από το έδαφος. Από τα δυο αυτά στελέχη αφαιρούνται όλοι οι πλάγιοι βλαστοί. Καλύτερο θεωρείται το μονοστέλεχο σύστημα. Οι πλάγιοι βλαστοί πρέπει να αφαιρούνται κατά το κλάδευμα διότι αλλιώς μειώνεται το στάδιο καρπόδεσης και οι καρποί δεν παίρνουν το τελικό τους μέγεθος και σχήμα. Τέλος, εφαρμόζεται δύσκολα ο αερισμός των φυτών, ο φωτισμός είναι ελλιπής και δημιουργούνται συνθήκες ευνοϊκές για την ανάπτυξη παθογόνων μικροοργανισμών.

1.11 ΑΡΔΕΥΣΙΣ

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.

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

καλύτερη γεύση των καρπών. Ταυτόχρονα όμως μειώνεται η διάρκεια συντήρησης (self life), και αυξάνεται η μαλακότητά τους.

Ποτίσματα στην Τομάτα – μέθοδος: Η Τομάτα όπως και τα περισσότερα κηπευτικά έχουν ανάγκη από ποτίσματα. Στην Τομάτα η σωστή και προγραμματισμένη άρδευση, αποτελεί μια από τις σημαντικότερες εργασίες στον κήπο μας. Η ποιότητα των καρπών αλλά και η επιτυχία της φυτείας μας εξαρτάτε σε μεγάλο βαθμό από την άρδευση.

Αποφεύγουμε στο πότισμα της Τομάτας και τον περισσότερων κηπευτικών, να βρέχουμε τα υπέργεια μέρη του φυτού (φύλλα, βλαστούς κ.α.). Άρδευση με μπεκ που δημιουργούν νέφος ή πότισμα με λάστιχο ώστε να «δροσιστεί» το φυτό, δημιουργούν ιδανικές συνθήκες σε μύκητες που παραμονεύουν και μπορούν να κάνουν ζημιές στην φυτεία μας.

Σύμφωνα με τα παραπάνω λοιπόν, τα ποτίσματα γίνονται με τρόπους κατά τους οποίους τα φυτά μας, ποτίζονται με νερό το οποίο «τρέχει» δίπλα τους ή «στάζει» κοντά τους.

Οι πιο συνηθισμένοι τρόποι ποτίσματος είναι:

1. **Πότισμα με αυλάκια**
2. **Πότισμα με σταγόνα (στάγδην άρδευση)**

Το πότισμα με αυλάκια είναι η πιο παραδοσιακή μέθοδος ποτίσματος, με μεγάλη εφαρμογή στους ερασιτεχνικούς κήπους. Αλλιώς λέγεται και άρδευση με κατάκλιση. Σε αυτή την περίπτωση αφήνουμε το νερό να κυλήσει ανάμεσα στις γραμμές καλλιέργειας. Δεν υπάρχει κανένας αυτοματισμός ούτε και προγραμματισμός. Μπορούμε να σπαταλήσουμε άφθονες ποσότητες νερού, χωρίς αυτές να είναι αφομοιώσιμες από τα φυτά μας. Η Τομάτα π.χ. θα πάρει τις ποσότητες του νερού που έχει ανάγκη, και το υπόλοιπο θα το «αφήσει», να φύγει στα κατώτερα στρώματα του εδάφους.

Το λάθος που κάνουμε όταν ξεκινάμε να ασχολούμαστε με αυτές τις καλλιέργειες, είναι ότι δίνουμε στο φυτό μεγάλες ποσότητες νερού για να μεγαλώσει γρήγορα. Με αυτό όμως πετυχαίνουμε τα ανάποδα αποτελέσματα. Γιατί δημιουργούμε, ασφυκτικό περιβάλλον στην περιοχή του ριζικού συστήματος με αποτέλεσμα, φυτά καχεκτικά και ευάλωτα.

Στο σύστημα με αυλάκια, η ποσότητα του νερού που δίνουμε στα φυτά δεν μπορεί να υπολογιστεί. Εμπειρικά και μόνο μπορούμε να υπολογίσουμε την ποσότητα. Το νερό που σε πολλές περιοχές, είναι δυσεύρετο και ακριβό σπαταλάτε χωρίς λόγο. Υπάρχουν και οι περιπτώσεις όπου ο κήπος ξεχάστηκε με ένα λάστιχο που έτρεχε όλο το βράδυ, με αποτέλεσμα να καταστραφούν τα φυτά από το πολύ νερό.

Στην μέθοδο ποτίσματος με σταγόνα, τοποθετούμε στον κήπο μας ένα δίκτυο πλαστικών σωλήνων δίπλα στις γραμμές καλλιέργειας των κηπευτικών μας. Πάνω σε αυτές τις σωλήνες, ανά 30 ή 50 εκατοστά, υπάρχει σταλάκτης. Από αυτό αυτόν τρέχει μικρή ποσότητα νερού και ποτίζει το φυτό που βρίσκεται δίπλα του.

Το σύστημα σταγόνας μπορεί να τοποθετηθεί εύκολα στον κήπο σας, είναι σχετικά οικονομικό, εξοικονομείτε μεγάλες ποσότητες νερού και με έναν προγραμματιστή ποτίσματος, που τοποθετείτε στην παροχή του νερού, μπορείτε να λείψετε κάποιες μέρες χωρίς να ξεραθούν τα φυτά ή να υποχρεωθείτε στον γείτονα.

Πόσο νερό πρέπει να δίνουμε με το πότισμα στη Τομάτα; Όταν η Τομάτα ποτίζεται σωστά, τότε έχουμε ως αποτέλεσμα την αύξηση της παραγωγής, την σωστή ανάπτυξη του φυτού, καλύτερη ποιότητα καρπών κ.α.. Η επαγγελματική μέθοδος άρδευσης σε θερμοκήπια, βασίζεται σε κάποια μοντέλα, που με την βοήθεια ειδικών οργάνων ορίζουν, τον όγκο και την συχνότητα ποτισμάτων.

Στους ερασιτεχνικούς κήπους η άρδευση στην Τομάτα αλλά και σε όλα τα κηπευτικά γίνεται εμπειρικά. Δηλαδή παρατήρηση της υγρασίας του εδάφους, σκάβοντας κοντά στα φυτά με ένα φτυαράκι σε ένα βάθος 20 – 30 εκ.. Σε κτήματα που έχουν καλλιεργηθεί και στο παρελθόν με Τομάτα, υπάρχει εμπειρία με τις ποσότητες νερού που πρέπει να δώσουμε στα φυτά μας. Το πιο σημαντικό που πρέπει να θυμόμαστε στο πότισμα της Τομάτας είναι, ότι πρέπει ανάλογα με την υγρασία που «κρατάει» το χώμα στο κτήμα μας, να προγραμματίσουμε τα ποτίσματα μας, τα οποία θα εφαρμόσουμε όλη τη χρονιά. Δηλαδή εάν παρατηρήσουμε ότι τα φυτά μας θέλουν ανά δύο ημέρες νερό, να ποτίζουμε σε αυτή τη συχνότητα μέχρι το τέλος της φυτείας.

1.12 ΛΙΠΑΝΣΗ ΤΟΜΑΤΑΣ

Οι δύο τύποι της καλλιέργειας για επιτραπέζιο προϊόν είναι η θερμοκηπιακή και η υπαίθρια τομάτα. Τρίτος τύπος είναι η βιομηχανική τομάτα. Όλοι οι τύποι είναι σημαντικοί για την αγροτική οικονομία της Ελλάδας. Κοινό χαρακτηριστικό της τομάτας είναι οι υψηλές απαιτήσεις σε θρεπτικά στοιχεία, λόγω μεγάλης παραγωγής καρπών και βλαστικής μάζας.

Οι αποδόσεις διαφέρουν σημαντικά ανάλογα με την περιοχή, την ποικιλία, το έδαφος και τον τρόπο καλλιέργειας. Ο σχεδιασμός της λιπαντικής διαχείρισης πρέπει να βασίζεται στη δυνατή αναμενόμενη παραγωγή, διότι στην αντίθετη περίπτωση, εάν λιπάνουμε με μεγαλύτερες ποσότητες λιπασμάτων από αυτές που απαιτούνται, θα υπάρξουν δυσμενείς επιδράσεις στην ποιότητα του καρπού και σε βασικά ποιοτικά χαρακτηριστικά.

Υπερβολικό Άζωτο προκαλεί:

- Αύξηση της ευαισθησίας στους παθογόνους μικροοργανισμούς.
- Μείωση παραγωγής, λόγω παράτασης της άνθησης
- Οψίμηση της ωρίμανσης.
- Μαλάκωμα των καρπών.

Μεγάλες ποσότητες Φωσφόρου προκαλούν:

- Αύξηση του ποσοστού των ανομοιόμορφα χρωματισμένων καρπών.
- Αύξηση του ποσοστού των κούφινων καρπών.

Με ενίσχυση της Καλιούχου λίπανσης βελτιώνεται η ποιότητα των καρπών και μετριάζονται οι αρνητικές επιδράσεις που μπορούν να προκύψουν από την υπερβολική δοσολογία Αζώτου. Η υπερβολική όμως Καλιούχος λίπανση συχνά προκαλεί τροφοπενία Μαγνησίου στην τομάτα, λόγω ανταγωνισμού των δύο θρεπτικών στοιχείων. Συμπερασματικά η τομάτα απαιτεί ισχυρή αλλά ισορροπημένη λίπανση. (βλέπε πίνακα 1).

Ανάγκες Θρεπτικών στοιχείων για την τομάτα (κιλά/στρέμμα)

ΑΖΩΤΟ ΦΩΣΦΟΡΟΣ ΚΑΛΙΟ ΜΑΓΝΗΣΙΟ

1. Βιομηχανική Τομάτα	25-35	15-20	30-40	5-8
2. Επιτραπέζια Τομάτα	30-40	15-20	40-50	8-10
3. Τομάτα Θερμοκηπίου	35-45	20-22	55-65	10-12

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 (Πηγή: Διαδίκτυο)

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 σίδηρος (Fe), ψευδάργυρος (Zn), μαγγάνιο (Mn), βόριο (B), μολυβδαίνιο (Mo) και χλώριο (Cl). Ένα ενδεικτικό πρόγραμμα λίπανσης περιλαμβάνει 31-32,8 λιπαντικές μονάδες N, 15-16 μονάδες P₂O₅, 34-37 μονάδες K₂O, 7.2-8 μονάδες MgO

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 χλωρίωση και νέκρωση των φύλλων, ξεκινώντας από τα φύλλα της βάσης, ενώ προκαλεί ανομοιόμορφη εμφάνιση χρώματος των καρπών. Ο

περιορισμός στον επαρκή εφοδιασμό με ασβέστιο προκαλεί περιορισμούς στην ανάπτυξη του ριζικού συστήματος, μειώνει το ύψος του φυτού και το συνολικό αριθμό φύλλων. Επιπλέον, προκαλεί ποιοτική υποβάθμιση των καρπών, λόγω της εμφάνισης της ξηρής σήψης της κορυφής.

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

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

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

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

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

Η απορρόφηση των στοιχείων από το φυτό επηρεάζεται από διάφορους κλιματικούς και εδαφικούς (pH) παράγοντες. Ο επαρκής εφοδιασμός των φυτών της τομάτας με θρεπτικά στοιχεία ελέγχεται με τη μέθοδο της φυλλοδιαγνωστικής, κατά την οποία προσδιορίζεται η περιεκτικότητα η περιεκτικότητα του μίσχου των φύλλων σε θρεπτικά στοιχεία, επί τη βάση του νωπού και του ξηρού βάρους του μίσχου. Δειγματοληπτικά, συλλέγονται μίσχοι από το πρώτο φύλλο που βρίσκεται αμέσως κάτω από την τελευταία ανοιχτή ταξιανθία.

1.13 ΑΝΘΗΣΗ-ΚΑΡΠΟΔΕΣΗ

Ο σχηματισμός καταβολών ανθέων όσο και η γονιμοποίηση (δέσιμο καρπών) επηρεάζονται από τον συνδυασμό αρκετών παραγόντων που σχετίζονται με το περιβάλλον ή την θρεπτική κατάσταση των φυτών. Γενικά η μικρή ένταση φωτός, οι υψηλές θερμοκρασίες, η περίσσεια αζώτου, η υψηλή σχετική υγρασία και οι πολλές αρδεύσεις οδηγούν σε υπερβολική ανάπτυξη του φυλλώματος σε βάρος της ανθοφορίας.

Στο στάδιο ανάμεσα στην εμφάνιση και την άνθιση της 1^{ης} ταξιανθίας οι θερμοκρασίες είναι μεγαλύτερες από 18 C° την ημέρα και 16 C° την νύχτα ιδιαίτερα όταν το φως είναι φτωχό αυξάνουν τον κίνδυνο της πτώσης των ανθέων και της κακής κομπόδεσης. Η θερμοκρασία του εδάφους επίσης επιδρά στον αριθμό των ταξιανθιών και των ανθέων. Υπερεπάρκεια ή ανεπάρκεια νερού κατά την περίοδο της άνθισης οδηγούν σε πτώση ανθέων.

Στην τομάτα συμβαίνει κυρίως αυτογονιμοποίηση. Από το άνοιγμα του άνθους έως την γονιμοποίηση μεσολαβεί χρονικό διάστημα 3-4 ημερών. Στην Ελλάδα οι πιο δυσμενείς συνθήκες δημιουργούνται στους μήνες του χειμώνα εξαιτίας της μικρής φωτοπεριόδου, της μικρής έντασης φωτός, των παρατεταμένων σύννεφων και τέλος των χαμηλών θερμοκρασιών.

Οι άριστες θερμοκρασίες για γονιμοποίηση είναι 21-29 C° θερμοκρασία ημέρας, 14-17 C° θερμοκρασία νύχτας και σχετική υγρασία 60-70 %.

Ο καλλιεργητής παρεμβαίνει έμμεσα ρυθμίζοντας όσο μπορεί τις συνθήκες προς το αόρατο και άμεσα με μηχανικά μέσα ή με χρήση ορμονών. Η μηχανική παρέμβαση γίνεται με τους εξής τρόπους :

- Τίναγμα των σπάγκων όπου είναι δεμένα τα φυτά ή των συρμάτων όπου στηρίζονται οι σπάγκοι.
- Δόνηση ανθέων με ρεύμα αέρα που προέρχεται από ψεκαστήρα.
- Δόνηση σταυρών με ηλεκτρικό δονητή. Η ράβδος του δονητή ακουμπά απαλά πάνω στον ποδίσκο της ταξιανθίας για σύντομο χρόνο.

Οι ορμονικές ουσίες για την καρπόδεση της τομάτας είναι η β-ναφθαλινοξικό οξύ και η 4-CRA.

Η εφαρμογή γίνεται είτε με εμβάπτιση της ταξιανθίας σε δοχείο που περιέχει την ορμόνη ή ψεκάζοντας με μικρό ψεκαστήρα χεριού τις ταξιανθίες "κατά μέτωπο".

1.14 ΤΡΟΦΟΠΕΝΙΕΣ – ΤΡΟΦΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ

ΓΕΝΙΚΑ

Τα φυτά χρειάζονται θρεπτικά συστατικά για να αναπτυχθούν.

Τα μη ορυκτά θρεπτικά συστατικά των φυτών είναι:

το υδρογόνο (H),

το οξυγόνο (O), και

ο άνθρακας (C).

Αυτά τα θρεπτικά συστατικά βρίσκονται στον αέρα και το νερό.

Τα άλλα θρεπτικά συστατικά προέρχονται από το έδαφος.

Τα θρεπτικά συστατικά του εδάφους χωρίζονται σε δύο κατηγορίες σύμφωνα με τις ποσότητες που απαιτούνται από τα φυτά.

Των μακροστοιχείων και των μικροστοιχείων (ιχνοστοιχείων).

Τα μακροστοιχεία είναι άζωτο, φώσφορος, κάλιο, ασβέστιο, μαγνήσιο και θείο.

Τα ιχνοστοιχεία, που χρειάζονται μόνο ίχνη, είναι σίδηρο, μαγγάνιο, βόριο, ο ψευδάργυρος, ο χαλκός, το μολυβδαίνιο και το χλώριο.

Αυτά τα θρεπτικά συστατικά είναι απαραίτητα για την ανάπτυξη των φυτών.

Τα φυτά θα μεγαλώνουν κανονικά μέχρι να ξεμείνουν από ένα η και ταυτόχρονα δύο θρεπτικά συστατικά.

Στη συνέχεια, η ανάπτυξη θα σταματήσει από την έλλειψη τους.

Εάν τα θρεπτικά συστατικά είναι ελλιπείς ή υπερβολικά άφθονα, τότε τα φυτά θα είναι παραμορφωμένα και θα έχουν αλλοιωμένο χρώμα.

Τα κίτρινα φύλλα π.χ. μπορούν να προκληθούν από μία ή πολλές ελλείψεις θρεπτικών συστατικών.

Είναι πολύ καλύτερο να κάνετε μια ανάλυση εδάφους ή φύλλων που θα δείξει ποια θρεπτικά συστατικά είναι χαμηλά, πριν ξεκινήσετε μια καλλιέργεια.

Πρωτεύοντα μακροστοιχεία.

- Άζωτο - Nitrogen (N)
- Φώσφορος - Phosphorus (P)
- Κάλιο - Potassium (K)

Δευτερεύοντα μακροστοιχεία

- Ασβέστιο - Calcium (Ca)
- Μαγνήσιο - Magnesium (Mg)
- Θείο- Sulfur(S)

Μικροστοιχεία

Ενδεικτικά μερικά μικροστοιχεία

- Βόριο-Boron (B)
- Έλλειψη Μολυβδενίου - Molybdenum (Mo)
- Σίδηρος-Iron (Fe)

ΤΡΟΦΟΠΕΝΙΑ ΑΖΩΤΟΥ

Γενικά

Είναι πρωταρχικό θρεπτικό συστατικό για την ανάπτυξη των φυτών.

Τα φυτά μετατρέπουν το άζωτο σε απαραίτητες πρωτεΐνες για την ανάπτυξη νέων κυττάρων και χλωροφύλλης.

Σπάνια μπορεί να προσβληθούν άνθη ή καρποί τομάτας.



Εικόνα 7 : Τροφοπενία αζώτου (Πηγή : Διαδίκτυο)

Συμπτώματα

Ασθενή φυτά, κόκκινοι μίσχοι, βραδύτερη ανάπτυξη.

Γρήγορο κιτρίνισμα των χαμηλότερων φύλλων, φαινόμενο το οποίο προχωράει μέχρι την κορυφή του φυτού.

Η ασθένεια οφείλεται στον Αδηλομύκητα *Mycorellosiella fulva*.



Εικόνα 8: Συμπτώματα (Πηγή : Διαδίκτυο)

Αντιμετώπιση

Προσθέστε λιπάσματα που περιέχουν Άζωτο.

Με σωστή αντιμετώπιση τα φυτά θα συνέλθουν σε περίπου μια εβδομάδα.



Εικόνα 9 : Αντιμετώπιση (Πηγή : Διαδίκτυο)

ΤΡΟΦΟΠΕΝΙΑ ΦΩΣΦΟΡΟΥ

Είναι απαραίτητο για τη φωτοσύνθεση και λειτουργεί ως καταλύτης για τη μεταφορά ενέργειας εντός του φυτού.

Το Φώσφορο βοηθά στην οικοδόμηση υγιούς και δυνατού ριζικού συστήματος, συνάμα είναι συστατικό ζωτικής σημασίας για το άνθος και την παραγωγή σπόρων.



Εικόνα 10 : Έλλειψη φωσφόρου (Πηγή : Διαδίκτυο)

Συμπτώματα στα φύλλα.

Μείωση του ρυθμού ανάπτυξης, κόκκινος μίσχος.

Τα μικρότερα φύλλα έχουν σκούρο πράσινο-μπλε χρώμα.

Τα φύλλα χαμηλά κιτρινίζουν και μαραίνονται.

Η υπερβολική διαθεσιμότητα Φωσφόρου μπορεί να προκαλέσει έλλειψη σε Κάλιο.



Εικόνα 11 : Συμπτώματα στα φύλλα (Πηγή : Διαδίκτυο)

Συμπτώματα στον καρπό.

Κηλιδωτή ωρίμανση (Blotchy Ripening) στον καρπό της τομάτας.

Εμφανίζονται πράσινες και κίτρινες περιοχές (σα μωσαϊκό) στην επιφάνεια του κόκκινου καρπού.

Αντιμετώπιση

Προσθέστε λιπάσματα που περιέχουν Φωσφόρο.

Φύλλα που έχουν ήδη επηρεαστεί δεν θα παρουσιάσουν ανάκαμψη αλλά τα νέα φύλλα και η ανάπτυξη θα συνεχιστεί κανονικά.



Εικόνα 12 : Συμπτώματα στον καρπό(Πηγή : Διαδίκτυο)

ΤΡΟΦΟΠΕΝΙΑ ΚΑΛΙΟΥ

Ενεργοποιεί την παραγωγή και την κυκλοφορία των σακχάρων και των αμύλων, καθώς και την ανάπτυξη από την κυτταρική διαίρεση.



Εικόνα 13 : Τροφοπενία καλίου (Πηγή : Διαδίκτυο).

Ανεπάρκεια παρατηρείτε συνήθως πιο έντονα σε ψηλά φυτά, που παρουσιάζουν νεκρωτικές κηλίδες στα χαμηλότερα φύλλα και ο μίσχος είναι κόκκινος. Τα φύλλα έχουν ωχρο ή κίτρινο χρώμα και οι άκρες τους γίνονται καφέ και γυρίζουν προς τα πάνω.



Εικόνα 14 : Συμπτώματα (Πηγή : Διαδίκτυο).

Αντιμετώπιση

Προσθέστε λιπάσματα που περιέχουν Κάλιο.



Εικόνα 15 : Αντιμετώπιση (Πηγή : Διαδίκτυο).

ΤΡΟΦΟΠΕΝΙΑ ΑΣΒΕΣΤΙΟΥ

Βοηθάει στην δομή των κυττάρων και είναι αναγκαίο για την δύναμη των φυτών.



Εικόνα 16 : Τροφοπενία ασβεστίου (Πηγή : Διαδίκτυο).

Συμπτώματα στα στελέχη.

Οι νεαρές άκρες του φυτού πεθαίνουν. Τα στελέχη της τομάτας αρχίζουν να ξεραίνονται ξεκινώντας από τις άκρες.

Τα φύλλα πεθαίνουν, ξεκινώντας από τα νέα φύλλα και τους βλαστούς που είναι γόνιμοι και περιέχουν άνθη.



Εικόνα 17 : Συμπτώματα (Πηγή : Διαδίκτυο).

Αντιμετώπιση

Αντιμετωπίστε με διαφυλλική λίπανση , χρησιμοποιείστε ένα κουταλάκι του γλυκού Ασβέστη δολομίτη σε 1 λίτρο νερού και ψεκάστε το φύλλα 1-2 φορές την ημέρα, μέχρι να δείτε την κατάσταση να βελτιώνεται.



Εικόνα 18 : (Πηγή : Διαδίκτυο).

ΤΡΟΦΟΠΕΝΙΑ ΜΑΓΝΗΣΙΟΥ

Απαιτείτε σαν μέρος της χλωροφύλλης για την φωτοσύνθεση.
Η παραγωγή μειώνεται και τα παλιά φύλλα γίνονται λευκά ή κίτρινα



Εικόνα 19 : Έλλειψη Μαγνησίου : (Πηγή : Διαδίκτυο).

Συμπτώματα στα φύλλα.

Κεντρική χλώρωση και πράσινες ζώνες στις άκρες των φύλλων.

β. Συμπτώματα στο Δικτύωμα.

Κεντρική χλώρωση και νέκρωση των φύλλων. Τα φρούτα (τομάτες) εμφανίζουν “πράσινες πλάτες”.

γ. Συμπτώματα στο φυτό.

Εμφάνιση σε θερμοκήπια. Κεντρική χλώρωση και νέκρωση των φύλλων.



Εικόνα 20 : Συμπτώματα: (Πηγή : Διαδίκτυο).

Αντιμετώπιση

Προσθέστε Μαγνήσιο στο νερό/διάλυμα πολύ προσεκτικά



Εικόνα 21 : Αντιμετώπιση : (Πηγή : Διαδίκτυο).

ΤΡΟΦΟΠΕΝΙΑ ΣΙΔΗΡΟΥ

Αποτελεί βασικό καταλύτη παραγωγής σε χλωροφύλλη και χρησιμεύει στη φωτοσύνθεση



Εικόνα 22 : Έλλειψη σιδήρου (Πηγή : Διαδίκτυο).

Συμπτώματα

Τα φύλλα παίρνουν κίτρινο ή άσπρο χρώμα ενώ οι αδένες παραμένουν σκούρο πράσινοι. Ανισορροπίες του pH οδηγούν στην μη απορρόφηση του σιδήρου από το φυτά.



Εικόνα 23 : Συμπτώματα(Πηγή : Διαδίκτυο).

Αντιμετώπιση

Αντιμετωπίστε με διαφυλλική λίπανση χρησιμοποιώντας λιπάσματα που περιέχουν Σίδηρο. Να χρησιμοποιείτε πάντα χηλικό Σίδηρο (Iron Chelate) έτσι ώστε να είναι άμεσα διαθέσιμος για τα φυτά.



Εικόνα 24 : Αντιμετώπιση (Πηγή : Διαδίκτυο).

1.15 ΟΙ ΣΟΒΑΡΟΤΕΡΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

ΡΙΖΟΚΤΟΝΙΑ-ΠΥΘΙΟ

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 αρδεύσεως, τα καλλιεργητικά εργαλεία, το έδαφος και το πολλαπλασιαστικό υλικό. Η προσβολή του στα ανεπτυγμένα φυτά εκδηλώνεται στη βάση του στελέχους, και λίγο κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, με τη μορφή μικρών κηλίδων οι οποίες εξελίσσονται σε ελαφρά βυθισμένες 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. Ως προληπτικοί τρόποι αντιμετώπισης προτείνονται η αποφυγή επαφής των καρπών στο έδαφος, με κατάλληλη υποσύλωση των φυτών και η μείωση της υγρασίας του σπορείου και του αγρού με αραιή φύτευση και σωστή χρήση του νερού άρδευσης (δόση, συχνότητα). Η βιολογική καταπολέμηση του μύκητα γίνεται με χρήση του ανταγωνιστή μύκητα *Trichoderma harzianum*. (Βλέπε εικ.25)



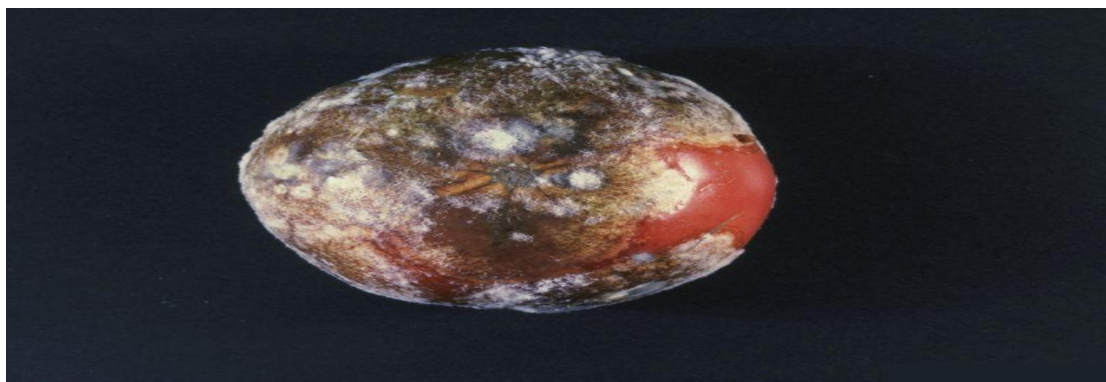
Εικόνα 25 : Ριζοκτονία – Πύθιο (Πηγή : Διαδίκτυο).

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

Για την αντιμετώπιση του περονόσπορου της τομάτας απαιτείται πρόγραμμα προληπτικών επεμβάσεων, ιδιαίτερα στις περιοχές με συνθήκες ευνοϊκές για την ανάπτυξή του. Η προστασία της νεαρής βλάστησης είναι σημαντική ώστε να μην εγκατασταθεί η ασθένεια στο χωράφι. (Βλέπε εικ.26)



Εικόνα 26: Περονόσπορος (Πηγή : Διαδίκτυο).

ΩΙΔΙΟ

Η **ασθένεια** αυτή οφείλεται στα είδη *Leveillula taurica* (ατελής μορφή) και *Oidiopsis taurica* (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. Το θειάφισμα των φυτών δίνει πολύ καλά αποτελέσματα στην αντιμετώπιση της ασθένειας αυτής. (Βλέπε εικ.27)



Εικόνα 27 : Ωίδιο (Πηγή : Διαδίκτυο).

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 γκρίζα εξάνθηση. Στα φύλλα σχηματίζονται πράσινο-καστανές μέχρι ανοιχτοκαστανές κηλίδες, των οποίων οι ιστοί είναι μαλακοί. Οι κηλίδες αυτές εμφανίζονται συνήθως στην περιφέρεια των φύλλων και κατά την εξέλιξη της ασθένειας νεκρώνονται, σχίζονται και στη συνέχεια τα φύλλα ξηραίνονται. Στους καρπούς της τομάτας η προσβολή μπορεί να εκδηλωθεί και με τη μορφή μικρών δακτυλιοειδών κηλίδων, διαμέτρου 3 - 8mm, υπόλευκου χρώματος με νεκρωτικό στίγμα στο κέντρο που θυμίζει νύγμα από έντομο. Τρόποι αντιμετώπισης περιλαμβάνουν τη μείωση της υγρασίας στον αγρό: με αραιή φύτευση και γραμμές φύτευσης που κατευθύνονται από βορρά προς νότο, κατάλληλο κλάδεμα, έγκαιρο ξεφύλλισμα, την ισορροπημένη λίπανση (ασβέστωση όξινων εδαφών και δημιουργία σχέσεως $Ca/P \geq 2$ στους μίσχους των φύλλων για μείωση της ευπάθειας των φυτών στο παθογόνο) και την τήρηση καλής υγιεινής στην καλλιέργεια. (Βλέπε εικ. 28)



Εικόνα 28 : Βοτρύτης (Πηγή : Διαδίκτυο).

ΑΛΤΕΝΑΡΙΑ

Τα δύο είδη παθογόνων που ευθύνονται για την **ασθένεια** αυτή είναι οι *Alternaria solani* και *Alternaria alternata*. Το *Alternaria solani* προσβάλλει τα φυτά της ντομάτας 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 γκριζου 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. Ως προληπτικά μέτρα αναφέρονται η χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού (σπόρου ή νεαρά φυτάρια κατά τη φύτευση). Ακόμα η σωστή θρέψη των φυτών, συντελεί στην ανθεκτικότητα των φυτών στην προσβολή από τα παθογόνα. Η χρήση ποικιλιών ή υβριδίων ανθεκτικών στην ασθένεια και η καταστροφή υπολειμμάτων προηγούμενης καλλιέργειας φυτών ντομάτας, μελιτζάνας και πατάτας κρίνεται αναγκαία στη περίπτωση αποφυγής της προσβολής. (Βλέπε εικ.29)



Εικόνα 29 : Αλτενάρια (Πηγή : Διαδίκτυο).

ΦΟΥΖΑΡΙΟ

Φουζάριο(*Fusarium 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 - 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 χλαμυδοσπορίων. Βασικός τρόπος αποφυγής τέτοιων μολύνσεων είναι η χρησιμοποίηση μη αλατούχου νερού άρδευσης, ενώ η βιολογική του καταπολέμηση μπορεί να γίνει με μη παθογόνα στελέχη του μύκητα *Fusarium oxysporum*.

Φουζάριο(*Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis lycopersici*): Προκαλεί σήψη λαιμού και ριζών, η οποία εκδηλώνεται με απότομο μαρασμό και βαθμιαία ξήρανση των φύλλων. Στο λαιμό των αναπτυσσόμενων 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 - 10cm 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. Τρόποι αντιμετώπισης περιλαμβάνουν τη χλωρή λίπανση με ενσωμάτωση μαρουλιού, σπανακιού κ.ά., την αμειψισπορά (τουλάχιστον διετή), με κολοκυνθοειδή, μαρούλι και άλλα είδη εκτός σολανωδών, την αποφυγή φύτευσης σε κρύο έδαφος και άρδευσης με πολύ ψυχρό νερό, το παράχωμα του λαιμού των ελαφρά προσβεβλημένων φυτών για δημιουργία νέων ριζών και τη χρησιμοποίηση ανταγωνιστικών μυκήτων (*Trichoderma harzianum*, *T. viride*, *Penicillium chrysogenum*) και μη παθογόνων στελεχών του *F. oxysporum*, για βιολογική καταπολέμηση. (Βλέπε εικ.30)



Εικόνα 30 : Φουζάριο (Πηγή : Διαδίκτυο).

1.15.1 ΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

ΙΟΣ ΤΟΥ ΜΩΣΑΙΚΟΥ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

Το πιο κοινό σύμπτωμα της ίωσης αυτής (ΤοΜV) είναι διάστικτες περιοχές στα φύλλα χρώματος ανοιχτού έως σκούρου πράσινου. Τα φυτά που προσβάλλονται νωρίς έχουν καθυστερημένη ανάπτυξη και είναι χλωρωτικά. Μπορεί επίσης να συμβεί κατσάρωμα των φύλλων και παραμόρφωση καθώς επίσης και ραβδώσεις στο μίσχο. Στους καρπούς μπορεί να εμφανιστεί μωσαϊκό και παραμορφώσεις, το εσωτερικό σύμπτωμα είναι καφέτιασμα των αγγείων. Στα φυτά που προσβάλλονται νωρίς, τα άνθη είναι στείρα και έτσι σε μεταγενέστερο στάδιο προσβολής δεν φέρουν καρπούς. Ο έλεγχος του ιού μπορεί να γίνει με αμειψισπορά, απομάκρυνση των προσβεβλημένων φυτών, και χρήση ανθεκτικών ποικιλιών. (Βλέπε εικ.31)



Εικόνα 31 : Ιός του Μωσαϊκού της τομάτας (Πηγή : Διαδίκτυο).

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 ανθεκτικότητα μεγάλη. 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. Κύρια προληπτικά μέτρα αποτελούν η χρησιμοποίηση υγιούς σπόρου, εφαρμογή αμειψισποράς στην καλλιέργεια ντομάτας, μελιτζάνας, πιπεριάς, πατάτας και καπνού, άμεση καταστροφή προσβεβλημένων φυτών ή άλλων ζιζανίων - ξενιστών του ιού, απολύμανση του εδάφους με ατμό και προσοχή κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των καλλιεργητικών φροντίδων των φυτών. (Βλέπε εικ.32)



Εικόνα 32 : Προσβολή φύλλων ντομάτας από Ιό του μωσαϊκού του καπνού(Πηγή : Διαδίκτυο).

1.16 ΕΧΘΡΟΙ ΤΟΜΑΤΑΣ

ΦΥΛΛΟΡΥΚΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

Το μικρολεπιδόπτερο *Tuta absoluta*, είναι έντομο ιθαγενές της Λατινικής Αμερικής που πρόσφατα βρέθηκε στην χώρα μας, όπως και στις περισσότερες χώρες της Μεσογειακής λεκάνης. Το *Tuta absoluta* μπορεί να προσβάλλει την καλλιέργεια τομάτας, της μελιτζάνας, της πατάτας και της πιπεριάς. Επίσης προσβάλλει αρκετά αυτοφυή (ζιζάνια), όπως τον στίφνο (*Solanum nigrum*), τον γιατράκο (*Nicotiana glauca*) και τον τάτουλα (*Datura stramonium*). Το θηλυκό γεννά τα αυγά του στο μεσαίο ή στο κορυφαίο τμήμα του φυτού. Η μικρή κάμπια (προνύμφη 1ου σταδίου) όταν εκκολαφθεί ορύσσει στοές που στα αρχικά στάδια δύσκολα διακρίνονται. Το *Tuta absoluta* προσβάλλει τα φύλλα και σπάνια τους βλαστούς. Από καρπούς προσβάλλει μόνο της τομάτας. Ολοκληρώνει την ανάπτυξή του (νυμφώνεται) στο έδαφος, σπανιότερα στα φύλλα.

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 πεταλούδακι 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 1cm), διαφορετικά θα χρειαστεί ένας μικρός μεγεθυντικός φακός. 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 υγιών σποροφύτων (φυτωριακό υλικό με φυτοϋγειονομικό διαβατήριο).
5. Με αποφυγή της φύτευσης δεύτερης ευπαθούς καλλιέργειας σε θερμοκήπιο που προϋπήρχε προσβεβλημένη καλλιέργεια.

Για να εντοπίσω έγκαιρα την προσβολή πραγματοποιούνται συγκεκριμένες ενέργειες όπως:

1. Με 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). Επομένως, αν παρατηρηθεί αύξηση στα επίπεδα προσβολής δεν θα σχετίζεται με την χρήση φερομονικών παγίδων στην καλλιέργεια.
2. Με σωστά σχεδιασμένο πλάνο παρακολούθησης της καλλιέργειας για νέες προσβολές. Ο παραγωγός πρέπει να είναι σε θέση να αναγνωρίζει την προσβολή σε πολύ αρχικά στάδια, κάτι που είναι σχετικά δύσκολο, όπως προαναφέρθηκε και απαιτεί εκπαίδευση και εμπειρία. Για το σχέδιο παρακολούθησης και τη συχνότητα των ελέγχων για νέες προσβολές, να συμβουλευθεί τον τοπικό Γεωπόνο ή Τεχνολόγο Γεωπονίας που παρακολουθεί την καλλιέργεια. Καλά εξασκημένοι γεωπόνοι μπορούν να εκτιμήσουν, ακόμα και χωρίς την βοήθεια μεγεθυντικού φακού, τα επίπεδα ωθεσίας (πόσα αυγά έχουν τοποθετήσει πάνω στο φύλλο), που δίνει μια εκτίμηση της κατάστασης πριν την έναρξη της προσβολής.

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.

1. Με 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).
2. Με απωθητικά σκευάσματα. Δεν υπάρχουν ουσίες με επιστημονικά τεκμηριωμένη απωθητική δράση ή/και με έγκριση από το ΥΠΑΑΤ ως απωθητικά.
3. Με 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.

Ενέργειες που πρέπει να γίνουν σε προσβεβλημένες καλλιέργειες, είναι να απομακρύνουμε και καταστρέφουμε με κάψιμο ή με θάψιμο τα υπολείμματα της προσβεβλημένης καλλιέργειας, ώστε να περιορίσουμε την εξάπλωση του εχθρού σε γειτονικές καλλιέργειες. Αν αυτό δεν είναι εφικτό, τότε μπορούμε να στοιβάξουμε τα υπολείμματα σε σωρούς και να τα καλύψουμε ερμητικά με πλαστικά θερμοκηπίου για 2 μήνες. Οι ελεύθερες άκρες του

πλαστικού να παραχωθούν επιμελώς. Να απολυμαίνουμε το χώρο του θερμοκηπίου πριν την νέα φύτευση. Η εφαρμογή ηλιοαπολύμανσης του εδάφους για 4 έως 8 εβδομάδες (ανάλογα με την εποχή εφαρμογής της) μπορεί να συντελέσει στη μείωση των πληθυσμών του εντόμου στο έδαφος του θερμοκηπίου, πριν την έναρξη της νέας καλλιέργειας τομάτας.(Βλέπε εικ. 33).



Εικόνα 33 : Προσβολή από φυλλορύκτη τομάτας (Πηγή : Διαδίκτυο).

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. Ακολουθως τα φύλλα πέφτουν λόγω της μειωμένης φωτοσυνθετικής τους δραστηριότητας. Επίσης, μπορούν να προκαλέσουν πληγές πάνω στα φύλλα, δημιουργώντας πύλες εισόδου για άλλα παθογόνα. Η λιριόμυζα αντιμετωπίζεται με την άμεση απομάκρυνση των προσβεβλημένων φύλλων, την απολύμανση και την άρωση του εδάφους. Η βιολογική αντιμετώπισή της περιλαμβάνει την εισαγωγή μίγματος εντόμων *Dacnusa sibirica* και *Diglyphus isaea*.(Βλέπε εικ.34)



Εικόνα 34 : Προσβολή από λιριόμυζα (Πηγή : Διαδίκτυο).

ΤΕΤΡΑΝΥΧΟΣ

Τα δύο είδη τετράνυχων που προσβάλλουν την τομάτα είναι ο *Tetranychus urticae* και ο *Tetranychus turkestanii*. Οι διαχειμάζουσες μορφές τους είναι τα γονιμοποιημένα θηλυκά άτομα πάνω στο έδαφος, σε φυτικά υπολείμματα, στις κατασκευές του θερμοκηπίου ή και σε δέντρα. Μόλις η θερμοκρασία ανέβει πάνω από τους 12°C δραστηριοποιούνται και ωστοκοούν. Οι αποικίες σχηματίζονται στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, όπου δημιουργούνται κίτρινες και ελαφρά σταχτιές κηλίδες. Η ζημιά μπορεί να γίνει πολύ σοβαρή με τη μείωση της ανάπτυξης και της παραγωγής του φυτού. Οι προσβεβλημένοι νεαροί καρποί δεν αναπτύσσονται κανονικά και είναι μη εμπορεύσιμοι.

Η καλλιέργεια μπορεί να καταστραφεί από αυτό. Τα άνθη και οι νεαρές βλαστήσεις δεν προσβάλλονται συνήθως. Στην πρόληψη από τέτοια προσβολή των φυτών, περιλαμβάνεται η χρήση υγιών φυταρίων, η χρήση κίτρινων κολλητικών παγίδων, το βαθύ όργωμα πριν την έναρξη της καλλιέργειας και η αφαίρεση των προσβεβλημένων βλαστών (σε μικρή προσβολή). Η βιολογική αντιμετώπισή του περιλαμβάνει την εισαγωγή ατόμων αρπακτικών εντόμων. (Βλέπε εικ.35)

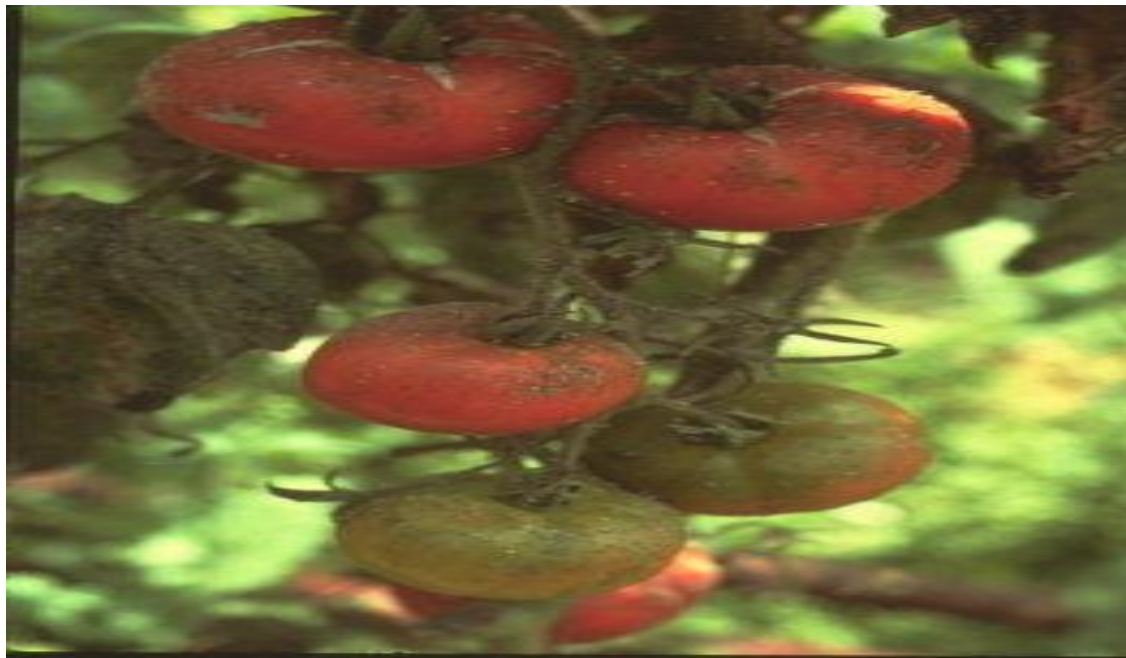


Εικόνα 35 : Προσβεβλημένα φύλλα από τετράνυχο (Πηγή : Διαδίκτυο).

ΑΛΕΥΡΩΔΗΣ

Τα δύο είδη αλευρώδη που προσβάλλουν την τομάτα είναι ο αλευρώδης θερμοκηπίου (*Trialeurodes vaporariorum*) και ο αλευρώδης του καπνού (*Bemisia tabaci*). Τα τέλεια και οι προνύμφες απομυζούν τροφή από τα φυτά. Οι προνύμφες εκκρίνουν μελίτωμα ενώ διατρέφονται και έτσι τα φυτά κολλάνε, η ανάπτυξη τους καθυστερεί και οι καρποί λερώνονται. Μπορεί ακόμα, πάνω στα μελιτώδη εκκρίματα του αλευρώδη στα φύλλα να δημιουργηθεί καπνιά, δηλαδή ο μύκητας *Cladosporium* και κατά συνέπεια να μειωθεί η φωτοσυνθετική δραστηριότητα του φυτού. Επίσης οι αλευρώδεις είναι φορείς ιώσεων. Στην πρόληψη προσβολής της καλλιέργειας από αλευρώδεις περιλαμβάνεται η

τήρηση καθαριότητας του εδάφους, η καταστροφή των ζιζανίων, η απομάκρυνση φυτικών υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας, ενώ για την βιολογική αντιμετώπιση, μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα ωφέλιμα αρπακτικά έντομα (π.χ το Encarsia Formosa). (Βλέπε εικ.36)



Εικόνα 36 : Προσβολή από αλευρώδη (Πηγή : Διαδίκτυο).

ΕΝΤΟΜΑ ΕΔΑΦΟΥΣ

Τα έντομα που βρίσκονται στο έδαφος και προκαλούν τεράστιες ζημιές στην καλλιέργεια της τομάτας είναι τα σιδηροσκούληκα (Agriotes spp), οι αγροτίδες (Agriotis spp) και ο κρεμμυδοφάγος (Gryllotalpa gryllotalpa). Τα έντομα αυτά μπορεί να προσβάλλουν τα φυτά της τομάτας κυρίως όταν η καλλιέργεια γίνεται σε ελαφρά εδάφη και πλούσια σε οργανική ουσία και υγρασία. Συνήθως τρώνε τους σπόρους στο φύτευμα, τη ρίζα και κόβουν τα στελέχη από τη βάση τους. Συνήθως προσβάλλουν περισσότερα φυτά απ' όσα απαιτούνται για να τραφούν, θερίζοντας έτσι τις νεαρές φυτείες κατά κηλίδες. Για την αντιμετώπιση του εντόμου μπορούν να ληφθούν καλλιεργητικά μέτρα, όπως βαθιά οργώματα ώστε να καταστραφούν οι προνύμφες που διαχειμάζουν στο έδαφος καθώς και καταστροφή των ζιζανίων-ξενιστών του εντόμου. Μία άλλη μέθοδος είναι η χρήση δολωμάτων με πίτουρα ή πούλπα ζαχαρότευτλων, πύρεθρο και νερό. Εναντίον των προνυμφών των εντόμων μπορεί να χρησιμοποιηθεί το βακτήριο Bacillus thuringiensis, υποείδος kurstaki.

ΝΗΜΑΤΩΔΕΙΣ

Οι νηματώδεις είναι μικροσκοπικοί σκώληκες (0.15 cm) που βρίσκονται στο έδαφος και εισέρχονται μέσα στις ρίζες. Ονομάζονται κομβονηματώδεις επειδή προκαλούν την ανάπτυξη πολυάριθμων κόμβων στο ριζικό σύστημα. Τα θηλυκά άτομα δημιουργούν όγκους πάνω στις ρίζες, μέσα στους οποίους σχηματίζουν τις ωοτοκίες τους. Τα ελαφρά εδάφη διευκολύνουν τη μετακίνηση των νηματωδών και τη μετάδοση της προσβολής σε περισσότερα φυτά της καλλιέργειας. Το κύριο σύμπτωμα είναι ο μαρασμός, λόγω της μη κανονικής δραστηριότητας των ριζών. Όσο πιο σοβαρή γίνεται η προσβολή τόσο ο αριθμός των ριζιδίων μειώνεται, με αποτέλεσμα το φυτό να μη μπορεί να απορροφήσει τα θρεπτικά στοιχεία και το νερό που χρειάζεται, δυσχεραίνεται η ανάπτυξή τους, μαραίνονται και δίνουν μειωμένη παραγωγή ή νεκρώνονται. Ως προληπτικά μέτρα αναφέρονται η χρησιμοποίηση υγιών φυταρίων κατά τη μεταφύτευση, οι καλλιεργητικές φροντίδες των φυτών να γίνονται πρώτα στα υγιή χωράφια και στη συνέχεια στα προσβεβλημένα για αποφυγή νέας μόλυνσης. Η αμειψισπορά με φυτά που ανήκουν στην οικογένεια των κραμβοειδών λαχανικών (λάχανο, κουνουπίδι, κ.ά) ή στα βολβώδη λαχανικά (κρεμμύδι, σκόρδο, πράσο).

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

2.1 ΠΕΙΡΑΜΑ

Σκοπός του πειράματος είναι η σύγκριση και η μελέτη τριών υβριδίων τομάτας στο θερμοκήπιο του ΑΤΕΙΘ Θεσσαλονίκης με το σύστημα Θεόφραστος.

Τα φυτά τα οποία χρησιμοποιήθηκαν δια την σύγκριση και μελέτη στο θερμοκήπιο επρομητεύησαν κατόπιν παραγγελίας σε ιδιώτη στις 10/3/2018 τα οποία είναι τα κάτωθι υβρίδια Optima F₁, Alma F₁, Raret F₁.

ΟΡΤΙΜΑ F1

Μεγαλόκαρπο, αναρριχώμενο υβρίδιο ιδανικό για υπαίθρια καλοκαιρινή καλλιέργεια υποστηλωμένη και ανοιξιάτικη θερμοκηπιακή. Το φυτό που παράγεται είναι πολύ ζωηρό (ανταποκρίνεται άριστα σε διστελεγή καλλιέργεια), με πλούσιο φύλλωμα και πολύ ισχυρό ριζικό σύστημα (το πλέον ανθεκτικό υβρίδιο στους νηματώδης).

Ο καρπός είναι στρογγυλός, μέσου βάρους 250-300 γραμμάρια με άριστη γεύση και ζωηρό κόκκινο χρώμα (βλέπε εικ. 1 και 2).



Εικόνα 1 : Καρπός τομάτας Optima F1.

(Πηγή: Α.Α και Α.Ε)



Εικόνα 2 : Φυτό τομάτας Optima F1.

(Πηγή: Α.Α και Α.Ε)

ALMA F1

Πρώιμο υβρίδιο αναρριχώμενης τομάτας πολύ παραγωγικό κατάλληλο για καλλιέργεια στο θερμοκήπιο.

Φυτό ζυγρό με κοντά μεσογονάτια και φύλλωμα που προστατεύει πολύ αποτελεσματικά τον καρπό. Καρποί εξαιρετικής ποιότητας, 250-300 γραμμάρια, ελαφρώς πεπλατυσμένοι, συνεκτικοί με υπέροχο κόκκινο χρώμα και ανθεκτικοί στο σκάψιμο. (Βλέπε εικ.3 και 4).

Παραγωγή πολύ υψηλή, ισοροπημένη και πολύ μεγάλης διάρκειας.

Μικρότερες συγκριτικά απαιτήσεις σε αζωτούχα λιπάσματα από άλλα υβρίδια του ίδιου τύπου.



Εικόνα 3 : καρπός τομάτας alma F1

(Πηγή: Α.Α και Α.Ε)



Εικόνα 4: Φυτό τομάτας alma F1

(Πηγή: Α.Α και Α.Ε)

RAPET F1

Αναρριχώμενη ποικιλία τομάτας.

Πρώιμο υβρίδιο. Παρουσιάζει πλούσιο φύλλωμα και υψηλή παραγωγή, ενώ ο καρπός είναι στρογγυλός - οβάλ και συνεκτικός. (Βλέπε εικ.5 και 6)

Παρουσιάζει μεγάλη αντοχή στη μεταφορά. Το βάρος υπολογίζεται για 240 - 280gr. Παρουσιάζει αντοχή στο σκάσιμο και ανθεκτικότητα στις αδρομυκώσεις και στον βοτρυτή.



Εικόνα 5 : καρπός τομάτας rapet F1

(Πηγή: Α.Α και Α.Ε)



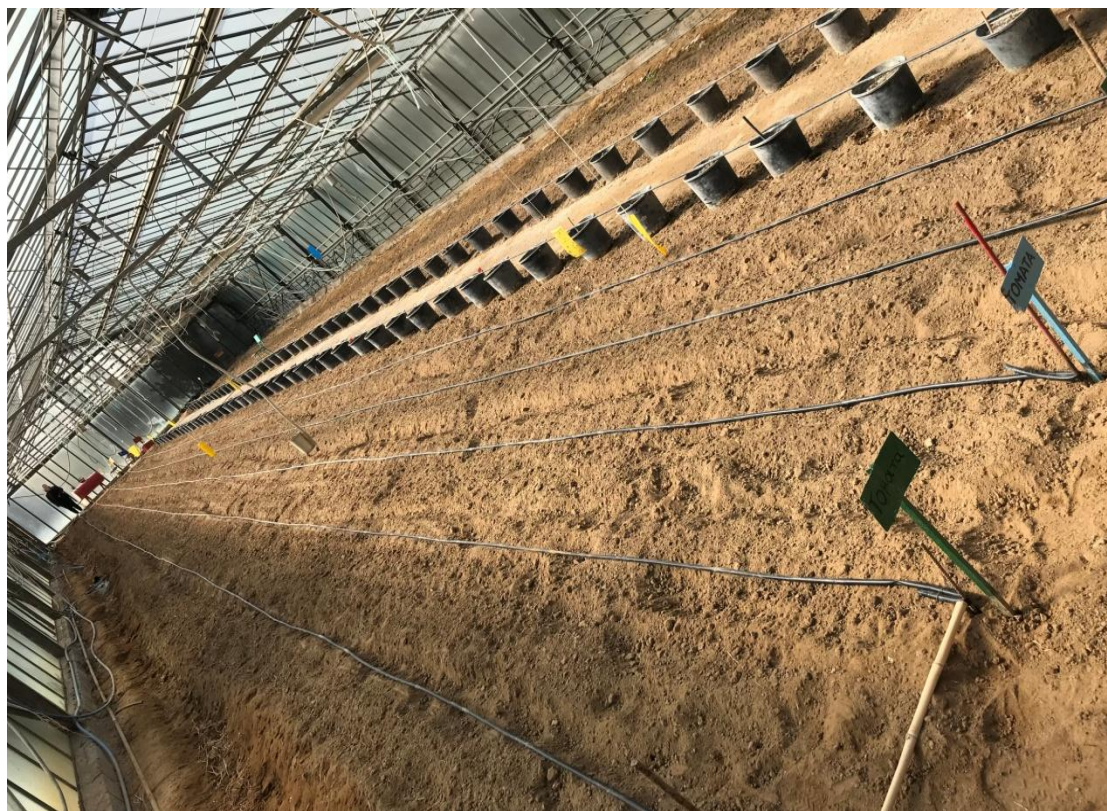
Εικόνα 6 : φυτό τομάτας rapet F1

(Πηγή: Α.Α και Α.Ε)

ΠΗΓΗ (Α.Α ΚΑΙ Α.Ε) : ΑΡΣΕΝΙΟΥ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ ΚΑΙ ΑΡΣΕΝΙΟΥ ΕΥΘΥΜΙΑ

2.2 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ

Στις 4/4/2018 έγινε φρεζάρισμα του εδάφους με την συμβουλή του Κυρίου Οσμάντζικίδη Ιορδάνη και την τοποθέτηση του αρδευτικού συστήματος.(Βλέπε εικ.7)



Εικόνα 7 : Προετοιμασία και εγκατάσταση αρδευτικού συστήματος δια την φύτευση των φυτών (Πηγή: Α.Α ΚΑΙ Α.Ε).

Οι πλαστικοί σωλήνες που χρησιμοποιήθηκαν έχουν διάμετρο $\phi=16$ μέτρα και ενσωματωμένους τους σταλάκτες όπου οι αποστάσεις σταγόνων επί των γραμμών είναι 40 εκατοστά και μεταξύ των γραμμών είναι 70 εκατοστά. Το σύστημα στάγδην αρδεύσεως παρέχει ομοιόμορφη κατανομή ύδατος στα φυτά.

2.3 ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ

Στις 15/4/2018 μεταφέρθηκαν στο θερμοκήπιο κατόπιν παραγγελίας από συγκεκριμένο παραγωγό δηλαδή σαρανταπέντε ημέρες πριν την σπορά τους.(Βλέπε εικ.8)



Εικόνα 8 : Έτοιμα φυτά προς φύτευση σε τελικές θέσεις (Πηγή: Α.Α ΚΑΙ Α.Ε).

Το ύψος των φυτών είναι περίπου 15 εκατοστά δηλαδή στα δύο με τρία ζεύγη πραγματικών φύλλων, με έντονο σκούρο πράσινο χρώμα. Τα φυτά είναι απαλλαγμένα από εντομολογικές προσβολές και μύκητες με πλούσιο ριζικό σύστημα.

2.4 ΧΑΡΑΞΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ

Η χάραξη των πειραματικών τεμαχίων έγινε με την υπόδειξη του επιβλέποντος Καθηγητού Κ. Βασιλείου Γ.Τάσιου η οποία αποτελείται από 12 πειραματικά τεμάχια. Σε κάθε ποικιλία έχουμε 4 επαναλήψεις με 10 φυτά στην κάθε επανάληψη, σύνολο φυτών 120. Όπως Optima F₁, Alma F₁ και Raret F₁ σε καθένα από αυτά 40 φυτά. Τα φυτά τοποθετήθηκαν πλήρως τυχαιοποιημένα ώστε 10 φυτά κάθε υβριδίου να εναλλάσσεται με 10 φυτά κάθε ποικιλίας. Αυτό περιγράφεται στον παρακάτω πίνακα.(Βλέπε πίνακα 1).

ΓΡΑΜΜΕΣ ΦΥΤΕΥΣΗΣ

ΠΡΩΤΗ ΓΡΑΜΜΗ	ΔΕΥΤΕΡΗ ΓΡΑΜΜΗ	ΤΡΙΤΗ ΓΡΑΜΜΗ
1	1	2
2	3	3
3	1	2

1.OPTIMA F₁

2.RAPET F₁

3.ALMA F₁

Πίνακας 1: Σχέδιο φύτευσης των τριων ποικιλιών τομάτας. (Πηγή: Α.Α ΚΑΙ Α.Ε).

2.5 ΦΥΤΕΥΣΙΣ

Η φύτευση των φυτών πραγματοποιήθηκε στις 16/4//2018. Πριν φυτευθούν τα φυτά στο έδαφος ανοίγουμε λάκκους 10-15 εκατοστά.(Βλέπε εικ.9).



Εικόνα 9: Εξαγωγή του φυτού από το γλαστράκι. (Πηγή: Α.Α ΚΑΙ Α.Ε).

Απαιτείται μεγάλη προσοχή να μην σπάσουμε την μπάλα χώματος για να έχουμε άριστη επιτυχία.

Στην συνέχεια πιέζουμε το χώμα ελαφρώς για την καλύτερη επαφή του ριζικού συστήματος με το χώμα.(Βλέπε εικ.10).



Εικόνα 10 : Φύτευση τομάτας στο πειραματικό τεμάχιο του θερμοκηπίου του ΑΤΕΙΘ. (Πηγή: Α.Α ΚΑΙ Α.Ε).

Οι αποστάσεις φυτεύσεως είναι 40 επί των γραμμών και 70 μεταξύ των γραμμών. Μετά τη φύτευση γίνεται το πρώτο ριζοπότισμα με $\frac{1}{4}$ περίπου για κάθε φυτό ενός διαλύματος με χαλκό ή άλλο μυκητοκτόνο πχ Cartan δια την αποφυγήν μυκήτων και ασθενειών όπως πχ Φουζάριο, Πύθιο.

2.6 ΑΡΔΕΥΣΙΣ

Συνιστάται μετά την ολοκλήρωση της φυτεύσεως να ακολουθείται άρδευσις δια να έρθει σε καλή επαφή η μπάλα χώματος με το έδαφος.(Βλέπε εικ.11).



Εικόνα 11 :Πρώτη άρδευσις μετά την φύτευση. (Πηγή: Α.Α ΚΑΙ Α.Ε).

Στην συνέχεια γινόταν άρδευσις κάθε δεύτερη μέρα διότι το πειραματικό τεμάχιο του θερμοκηπίου είναι αμμοαργιλώδες.

2.7 ΣΠΑΣΙΜΟ ΚΡΟΥΣΤΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΑΝΑΧΩΜΑΤΟΣ

Η διεργασία του σπάσιμου της κρούστας πρέπει να γίνεται 1-2 φορές την εβδομάδα για τους εξής λόγους :

- Καταστροφή ζιζανίων
- Καλύτερος αερισμός
- Καλύτερη θερμοκρασία
- Καλύτερη ανάπτυξη φυτών
- Αποφυγή μυκητολογικών ασθενειών (Βλέπε εικ.12)



Εικόνα 12 :Σπάσιμο κρούστας και δημιουργία αναχώματος. (Πηγή: Α.Α ΚΑΙ Α.Ε).

2.8 ΥΠΟΣΤΗΛΩΣΗ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ

Η υποστήλωση της τομάτας θερμοκηπίου είναι πολύ σημαντικό να γίνεται, απαραίτητως με σχοινίων γιατί είναι ζωηρό φυτό. Με την κατακόρυφη διάταξη ευνοείται η ανάπτυξη των φυτών προς τα επάνω και όχι προς τα πλάγια, έτσι λοιπόν υπάρχει σημαντική εξοικονόμηση χώρου ο οποίος είναι πολύτιμος στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες. Ο σπάγγος δέθηκε από την μία άκρη του στη βάση του φυτού με χαλαρή θηλιά για να αποφευχθεί το σφίξιμο και τελικά το κόψιμο του στελέχους με την αύξηση του πάχους του φυτού. (Βλέπε εικ.13)



Εικόνα 13 : Υποστήλωση των φυτών στη βάση τους. (Πηγή: Α.Α ΚΑΙ Α.Ε).

Στην άλλη άκρη του δέθηκε ελαφρα τεντωμένα στο σύρμα στήριξης το οποίο βρίσκεται ακριβώς επάνω από την γραμμή φύτευσης. Όστε τα φυτά να τυλιχθούν κατά την διάρκεια της ανάπτυξης τους γύρω από το σπάγγο κατά την φορά των δεικτών του ρολογιού (Βλέπε εικ.14).



Εικόνα 14 :Υποστύλωση του φυτού της τομάτας δια περιελίξεως του σχοινιού. (Πηγή: Α.Α ΚΑΙ Α.Ε).

2.9 ΚΛΑΔΕΥΜΑ ΤΟΜΑΤΑΣ

Κατά το μονοστέλεχος σύστημα αφήνουμε ένα κεντρικό βλαστό και αφαιρούνται όλοι οι πλάγιοι βλαστοί από τις μασχάλες των φύλλων εκτός από φύλλα και ταξιανθίες. Το δε κόψιμο της κορυφής γίνεται στην πέμπτη με έβδομη ταξιανθία. Η αφαίρεση των νεαρών πλάγιων βλαστών γίνεται με το χέρι. Η διαδικασία αυτή γίνεται ανα τακτά χρονικά διαστήματα 2-3 φορές την εβδομάδα. (Βλέπε εικ.15).



Εικόνα 15 : Αφαίρεση μασχαλαίων βλαστών. (Πηγή: Α.Α ΚΑΙ Α.Ε).

Εμφάνιση ταξιανθιών

Η εμφάνιση της πρώτης ταξιανθίας έγινε στις 29/5/2018 και η εμφάνιση της πέμπτης ταξιανθίας έγινε στις 15/6/2018.

Κορυφολόγημα

Το κορυφολόγημα των φυτών γίνεται για να σταματήσει η παραγωγή φύλλων και ταξικαρπιών που δεν θα προλάβουν να ωριμάσουν λόγω ολοκλήρωσης του βιολογικού κύκλου του φυτού. Επίσης γίνεται γιατί επιτυγχάνεται η ωρίμανση των καρπών της τομάτας. Το δε κόψιμο της κορυφής γίνεται μετά το ένα φύλλο πάνω από την πέμπτη ταξιανθία(Βλέπε εικ.16).



Εικόνα 16 : Αφαίρεση της κορυφής . (Πηγή: Α.Α ΚΑΙ Α.Ε).

2.10 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΑΜΕ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΕΩΣ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΑΥΤΩΝ.

Κατά την διάρκεια του πειράματος υπήρξαν προβλήματα τα οποία στην πορεία επεκτάθηκαν και επιλύθηκαν.

Φουζαρίωση : η ξαφνική μάρανση των φυτών. Μια ασθένεια που προκαλείται από ένα μύκητα του εδάφους.(Βλέπε εικ.17). Η αντιμετώπιση γίνεται με ψεκασμό χαλκούχων σκευασμάτων.



Εικόνα 17 : Προσβολή τομάτας (μάρανση) από την ασθένεια της φουζαρίωσης. (Πηγή: Α.Α ΚΑΙ Α.Ε).

Έλλειψη ασβεστίου

Σημαντικό πρόβλημα ήταν αυτό της έλλειψης ασβεστίου που δημιούργησε την λεγόμενη <<Βούλα>> στην κάτω πλευρά των καρπών της τομάτας που ξεκίνησε με λευκού χρώματος κηλίδες μήκους 1-2 εκατοστά περίπου και κατέληξε σε καφέ και μαύρο χρώμα.(Βλέπε εικ.18).



Εικόνα 18 :Συμπτώματα βούλας λόγω έλλειψης ασβεστίου. (Πηγή: Α.Α ΚΑΙ Α.Ε).

Εξαιτίας της <<Βούλας>> οι ιστοί των καρπών της τομάτας είναι ευπαθείς σε παθογόνα όπως είναι το *Rizoctonia solani*. Το αποτέλεσμα είναι να δημιουργηθούν σήψη στους καρπούς και να σαπίσουν.

Η αντιμετώπιση γίνεται με προσθήκη ασβεστίου στο χώμα πριν την φύτευση. Το ασβέστιο μπορεί να προστεθεί με την μορφή μαρμαρόσκονης που θα ανακατευθεί με το χώμα.

Εγκαύματα από ηλιακές ακτίνες

Μερικοί καρποί στο στάδιο της ωρίμανσης που είναι το κατάλληλο στάδιο για την συγκομιδή λόγω των υψηλών θερμοκρασιών από τις ηλιακές ακτίνες παρουσίασαν εγκαύματα. (Βλέπε εικ.19).



Εικόνα 19 :Προσβολή τομάτας από φουζάριο. (Πηγή: Α.Α ΚΑΙ Α.Ε).

Σε επαγγελματική κλίμακα αυτοί οι καρποί θεωρούνται μη εμπορεύσιμοι.

Οι τρόποι αντιμετώπισης είναι η εγκατάσταση θερμοκορτινών στο θερμοκήπιο και το ασβέστωμα της πάνω οροφής στο θερμοκήπιο.

Κρεμμυδοφάγος Το έντομο αυτό μπορεί να προσβάλλει τα φυτά της τομάτας κυρίως όταν η καλλιέργεια γίνεται σε ελαφρά εδάφη και πλούσια σε οργανική ουσία και υγρασία. (Βλέπε εικ.20).



Εικόνα 20 : Προσβολή φυτού από κρεμμυδοφάγο. (Πηγή: Α.Α ΚΑΙ Α.Ε).

Συνήθως τρώνε τους σπόρους στο φύτευμα, τη ρίζα και κόβουν τα στελέχη από την βάση τους.

Μια βιολογική εφαρμογή για την προστασία του φυτού τομάτας από τον κρεμμυδοφάγο είναι η τοποθέτηση καλαμιάς στην βάση του στελέχους του φυτού.(Βλέπε εικ.21).



Εικόνα 21 :Προστασία του φυτού από τον κρεμμυδοφάγο. (Πηγή: Α.Α ΚΑΙ Α.Ε).

Κίτρινες Παγίδες

Η παγίδα λόγω του κίτρινου χρώματος που έχει ελκύει τον αλευρώδη ο οποίος στην συνέχεια λόγω της κόλλας που φέρει η παγίδα προσκολλάται επάνω της.(Βλέπε εικ.22).



Εικόνα 22:Εφαρμογή κίτρινων παγίδων. (Πηγή: Α.Α ΚΑΙ Α.Ε).

2.11 ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΑΞΙΑΝΘΙΑΣ ΑΝΑ ΥΒΡΙΔΙΟ

Οι ταξιανθίες του υβριδίου ALMA F₁ έδωσαν 4 καρπούς η κάθε μία, του υβριδίου OPTIMA F₁ έδωσαν 5-6 καρπούς ενώ του υβριδίου RAPET F₁ 3-4 καρπούς.(Βλέπε εικ.23).



Εικόνα 23 :Ταξιανθίες των υβριδίων Alma με 4 καρπούς,Rapet με 3-4 καρπούς,Optima με 5-6 καρπούς. (Πηγή: Α.Α ΚΑΙ Α.Ε).

2.12 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Η συγκομιδή είναι η τελευταία εργασία που εκτελείται και είναι πολύ σημαντική γιατί πρέπει να γνωρίζουμε το κατάλληλο στάδιο που πρέπει να αφαιρεθούν οι καρποί από το φυτό. Η έναρξη της συγκομιδής πρέπει να ξεκινά στο στάδιο που οι καρποί αρχίζουν να αλλάζουν το χρώμα τους από πράσινο σε κόκκινο.

Για τις μετρήσεις επιλέχτηκαν 8 φυτά από κάθε υβρίδιο 3 φυτά από κάθε επανάληψη. Τα δείγματα αυτά ήταν ίδια καθόλη την πειραματική εργασία.

2.13 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων αναλύονται στον Πίνακα 2.

A/A	Optima kg	Alma kg	Rapet kg	Ημερομηνία
1	2	1,5	2	12/6/2018
2	2	1,8	2,5	14/6/2018
3	5	6	4,8	17/6/2018
4	1,5	1,6	1,8	19/6/2018
5	2,8	2,4	2,6	23/6/2018
6	2	2,7	1,6	26/6/2018
ΦΥΤΑ	8	8	8	
ΑΘΡΟΙΣΜΑ	15,3	16	15,3	
Μ.Ο ΑΝΑ ΦΥΤΟ	1,9125	2	1,9125	

(Πηγή: Α.Α ΚΑΙ Α.Ε).

ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΠΙΝΑΚΑ ΕΧΟΥΜΕ :

- Το συνολικό βάρος από τα 8 φυτά του υβριδίου Optima είναι 15,3 kg.
- Συνεπώς το κάθε φυτό υβριδίου Optima έχει μέσο βάρος 1,9125 kg.
- Το συνολικό βάρος από τα 8 φυτά του υβριδίου Alma είναι 16 kg.
- Συνεπώς το κάθε φυτό υβριδίου Alma έχει μέσο βάρος 2 kg.
- Το συνολικό βάρος από τα 8 φυτά του υβριδίου Rapet είναι 15,3 kg.
- Συνεπώς το κάθε φυτό υβριδίου Rapet έχει μέσο βάρος 1,9125 kg.

Για 1 στρέμμα θερμοκηπίου έχουμε 3000 φυτά άρα το υβρίδιο Optima μας έδωσε 5.737 κιλά και η τιμή του κιλού είναι 1,50 οπότε έχουμε περίπου έσοδα 8.605 ευρώ.

Για 1 στρέμμα θερμοκηπίου έχουμε 3000 φυτά άρα το υβρίδιο Alma μας έδωσε 6.000 κιλά και η τιμή του κιλού είναι 1,50 οπότε έχουμε περίπου έσοδα 9.000 ευρώ.

Για 1 στρέμμα θερμοκηπίου έχουμε 3000 φυτά άρα το υβρίδιο Rapet μας έδωσε 5.737 κιλά και η τιμή του κιλού είναι 1,50 οπότε έχουμε περίπου έσοδα 8.605 ευρώ.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του πίνακα 2 παρατηρούμε χαμηλή παραγωγή λόγω προβλημάτων του εδάφους και κακών συνθηκών. Οι λόγοι είναι οι εξής :

- Το ΡΗ στο θερμοκήπιο ανέρχεται στο 7,4 αυτό σημαίνει: Ουδέτερο ΡΗ προς αλκαλικό.
- Η οργανική ουσία πρέπει να είναι πάνω από 2 % και το έδαφος στο θερμοκήπιο μας δίνει 0,6 % έτσι συμπαιρένουμε πως όλο το έδαφος είναι αμμώδες δηλαδή φτωχό σε θρεπτικά στοιχεία.
- Στην αλατότητα του εδάφους παρατηρείται μεγάλο πρόβλημα καθώς το έδαφος δίνει 5,3 ms/cm με αποτέλεσμα την μείωση της παραγωγής.
- Τέλος, το ανθρακικό ασβέστιο είναι χαμηλό μας δίνει 0,5%.

2.14 ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Η ποιότητα του καρπού εκφράζεται με το χρώμα, το μέγεθος, το σχήμα, την γενική εμφάνιση, την απουσία μειονεκτημάτων καθώς την γεύση και την υφή. Για τις μετρήσεις πήραμε 1 καρπό από τις τρεις πρώτες ταξιανθίες. Οι μετρήσεις έγιναν στο εργαστήριο με διάφορα όργανα και στην συνέχεια βρήκαμε τα παρακάτω αποτελέσματα (βλέπε εικ.24-25-26).



Εικόνα 24 :Μέγεθος, σχήμα, χρώμα υβριδίου Optima. (Πηγή: Α.Α ΚΑΙ Α.Ε).



Εικόνα 25 : Μέγεθος, σχήμα, χρώμα υβριδίου Alma. (Πηγή: Α.Α ΚΑΙ Α.Ε).



Εικόνα 26 : Μέγεθος, σχήμα, χρώμα υβριδίου Rapet. (Πηγή: Α.Α ΚΑΙ Α.Ε).

Πίνακας 3 : Αποτελέσματα των μετρήσεων των τριων υβριδίων ως προς το βάρος Optima,Alma,Rapet.

ΒΑΡΟΣ

ΤΑΞΙΑΝΘΙΑ	OPTIMA	ALMA	RAPET
1 ^η	400	250	300

Πίνακας 4: Αποτελέσματα των μετρήσεων των τριων υβριδίων ως προς τη διάμετρο Optima,Alma,Rapet.

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ

ΤΑΞΙΑΝΘΙΑ	OPTIMA	ALMA	RAPET
1 ^η	10	8	9

Πίνακας 5: Αποτελέσματα των μετρήσεων των τριων υβριδίων ως προς το PH Optima,Alma,Rapet.

PH

ΤΑΞΙΑΝΘΙΑ	OPTIMA	ALMA	RAPET
1 ^η	7.1	6.58	7.0

Πίνακας 6: Αποτελέσματα των μετρήσεων των τριων υβριδίων ως προς τα σάκχαρα Optima,Alma,Rapet.

ΣΑΚΧΑΡΑ

ΤΑΞΙΑΝΘΙΑ	OPTIMA	ALMA	RAPET
1 ^η	4%	4%	4%

(Πηγή: Α.Α ΚΑΙ Α.Ε).

2.15 ΣΥΣΤΗΜΑ «ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ»



Εικόνα 27 : Θεόφραστος.Πηγή : (Διαδίκτυο).

Το σύστημα «ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ» το οποίο έφερε το χαμόγελο στους θερμοκηπιούχους. Το σύστημα αυτό και η μέθοδος που θα περιγραφεί αποτελούν μια παγκόσμια πρωτοποριακή τεχνική καταπολέμησης των μυκήτων όπως : ωίδια, βοτρυτής, μαύρη κηλίδωση, κλαδοσπόρια και μερικώς των ακάρεων(τετράνυχοι) και εντόμων όπως ο θρίπας και διάφορα λεπιδόπτερα μέσα σε θερμοκήπια κηπευτικών με τους ατμούς στοιχειακού θείου 99,5 %. Είναι ελληνική επινόηση και κατασκευάστηκε από τους Γεωπόνους Παναγιώτη Θεοδωρέλλη και Γεώργιο Πατσατζή.

2.15.1 Τεχνικά Στοιχεία-Οδηγίες Εγκατάστασης

Τα σύστημα «ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ» αποτελείται από :

- τον ηλεκτρικό πίνακα
- την καλωδιακή εγκατάσταση
- τις συσκευές –οδηγούς και τις απλές συσκευές

2.15.2 Οδηγίες Λειτουργίας

Αφού ολοκληρωθεί η εγκατάσταση τοποθετούμε σε κάθε οδηγосуσκευή 180-270 γραμμάρια θειάφι 99,5 % και σε απλή συσκευή 200-300 γραμμάρια. Στην συνέχεια ρυθμίζουμε την θερμοκρασία 120-140 °C στις συσκευές οδηγούς που φέρουν τους θερμοστάτες. Τέλος, καθορίζουμε με τον χρονοδιακόπτη τις ώρες που θέλουμε να λειτουργεί καθημερινά το σύστημα μας. Οι ώρες λειτουργίας κυμαίνονται από 3-4 στα χωρικού τύπου και 5-6 στα σύγχρονα θερμοκήπια.

Το σύστημα λειτουργεί πάντα με κλειστά παράθυρα και απουσία του παραγωγού την νύχτα. Η κάθε συσκευή καταναλώνει 1 γραμμάριο 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.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

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

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με το πείραμα που πραγματοποιήσαμε καταλήξαμε ότι τα υβρίδια τομάτας Ortima F₁ και Rapet F₁ έχουν ικανοποιητική παραγωγή. Οι τομάτες είναι ανθεκτικές σε ασθένειες. Έχουν μεγαλύτερο βάρος, διάμετρο και PH από ότι το υβρίδιο τομάτας Alma F₁. Στο υβρίδιο Ortima F₁ το φυτό που παράγεται είναι πολύ ζωντανό, με πλούσιο φύλλωμα και πολύ ισχυρό ριζικό σύστημα (το πλέον ανθεκτικό υβρίδιο στους νηματώδεις). Ο καρπός είναι στρογγυλός, μέσου βάρους 250 - 350gr με άριστη γεύση και ζωντανό κόκκινο χρώμα. Παρουσιάζει ανθεκτικότητα στις αδρομυκώσεις. Στο υβρίδιο Rapet F₁ το φυτό παρουσιάζει πλούσιο φύλλωμα και υψηλή παραγωγή, ενώ ο καρπός είναι στρογγυλός - οβάλ και συνεκτικός έχει μεγάλη αντοχή στη μεταφορά. Το βάρος υπολογίζεται για 240 - 280gr. Παρουσιάζει αντοχή στο σκάσιμο και ανθεκτικότητα στις αδρομυκώσεις και στον βοτρυτή. Προτείνουμε για καλλιέργειες θερμοκηπίου τα υβρίδια τομάτας Ortima F₁ και Rapet F₁ λόγω της αντοχής της τομάτας σε εχθρούς και ασθένειες καθώς και την μεγάλη παραγωγή.

