

**ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΑΤΕΙ)  
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ  
ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΙΤΛΟ :  
“ΥΠΑΙΘΡΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΜΑΤΑΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ MOUNTAIN  
SPRING ΣΕ ΕΚΤΑΣΗ ΠΕΝΤΕ ΣΤΡΕΜΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ  
ΑΥΛΩΝΑΡΙΟΥ ΕΥΒΟΙΑΣ”**



**ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ : ΑΪΔΙΝΗ ΑΣΠΑΣΙΑ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ – ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ : ΚΟΤΣΙΦΑΚΗ ΜΑΡΙΑ  
ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ**

**ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2011**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	
ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	
1. Εισαγωγή.....	6
1.2 Καταγωγή – Ιστορική εξέλιξη τομάτας.....	7
1.3 Γενικά χαρακτηριστικά του φυτού.....	8
1.3.1 Ρίζα.....	8
1.3.2 Βλαστός.....	9
1.3.3 Φύλλα.....	10
1.3.4 Άνθη.....	11
1.3.5 Καρπός.....	12
1.3.6 Σπόρος.....	12
1.4 Υποστρώματα σπορείου και ανάπτυξης φυτών.....	13
1.5 Πολλαπλασιασμός – Συνθήκες σπορείου.....	15
1.5.1 Παράγοντες που επηρεάζουν την βλάστηση του σπόρου.....	18
1.5.2 Μεταφύτευση σε γλαστράκια και παραμονή των φυτών στο σπορείο.....	21
1.5.3 Εμβολιασμός.....	24
1.5.4 Υποκείμενα τομάτας.....	25
1.5.5 Φροντίδα φυτών στο σπορείο.....	28
1.5.6 Σκληραγώγηση των φυτών.....	29
1.6 Επιλογή χωραφιού και έδαφος για την καλλιέργεια τομάτας.....	29
1.6.1 Έδαφος.....	30
1.6.2 Προετοιμασία χωραφιού.....	32
1.6.3 Σπορά ή μεταφύτευση στην οριστική θέση στο χωράφι.....	33
1.6.4 Βασική λίπανση.....	37
1.6.5 Επιφανειακή λίπανση.....	40
1.6.6 Άρδευση – Άρδευτικά συστήματα.....	41
1.7 Χλωρά κλαδεύματα.....	43
1.8 Υποσύλωση.....	45
1.8.1 Συστήματα υποσύλωσης των φυτών τομάτας.....	46
1.9 Καρπόδεση τομάτας.....	47
1.9.1 Χρώμα καρπού.....	47
1.9.2 Ανωμαλίες στο φυτό.....	47
1.9.3 Ανωμαλίες στο καρπό.....	48
1.10 Τρόποι συγκομιδής και συσκευασίας τομάτας.....	48
1.11 Μετασυλλεκτικοί χειρισμοί (διαλογή-συσκευασία).....	50
1.12 Συνθήκες διατήρησης των καρπών τομάτας.....	51
1.13 Εμπορία.....	51
1.14 Φυτοπροστασία.....	52
1.14.1 Μυκητολογικές ασθένειες.....	52

1.14.1.1	Περονόσπορος.....	52
1.14.1.2	Αλτεναρίωση.....	53
1.14.1.3	Κλαδοσπόριο.....	54
1.14.1.4	Φουζαρίωση.....	55
1.14.1.5	Βερτισιλίωση.....	56
1.14.1.6	Ριζοκτονία.....	57
1.14.1.7	Βοτρύτης.....	58
1.14.1.8	Ωίδιο.....	59
1.14.2	Εχθροί της τομάτας.....	60
1.14.2.1	Έντομα που προσβάλουν το υπέργειο τμήμα των φυτών.....	60
1.14.2.2	Έντομα που προσβάλουν το εναέριο τμήμα των φυτών.....	62

## ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....

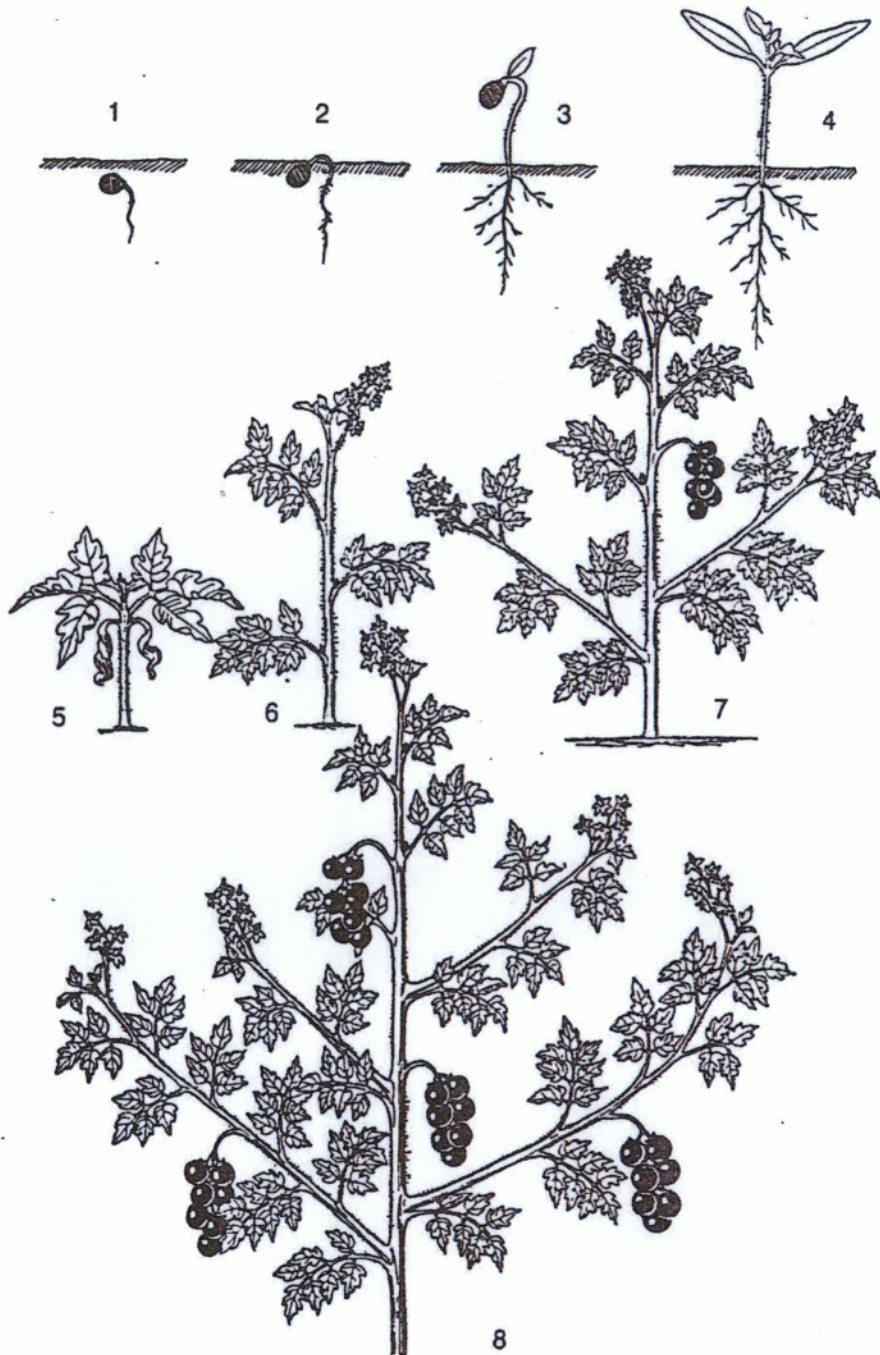
2	Ιστορία της Ευβοίας .....	65
2.1	Ιστορία του Αυλωναρίου.....	67
2.2	Πληθυσμιακή κατάσταση του δήμου Κύμης – Αλιβερίου στο δημοτικό διαμέρισμα Αυλωναρίου.....	69
2.3	Υλικά και Μέθοδοι .....	70
2.3.1	Υλικά.....	70
2.3.2	Μέθοδοι (Διαδικασία καλλιέργειας τομάτας στο χωράφι).....	70
2.4	Υβρίδια που καλλιεργούνται στην Εύβοια .....	83
2.5	Η αντιμετώπιση του φυλλορύκτη της τομάτας.....	84
2.6	Παρακολούθηση του πληθυσμού του εντόμου άλλα και της καλλιέργειας .....	85
2.7	Οικονομικά αποτελέσματα εσόδων για την καλλιέργεια.....	87
2.8	Συμπεράσματα – Συζητήση.....	88
	Βιβλιογραφία.....	90

## Ευχαριστίες

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στη κυρία Κοτσιφάκη Μαίρη καθηγήτρια εφαρμογών και τον κύριο Πανή Βασίλειο εργαστηριακό συνεργάτη – καθηγητή εφαρμογών για τις υποδείξεις και τις διορθώσεις που μου έκαναν ώστε να ολοκληρωθεί σωστά η συγγραφή της πτυχιακής μου εργασίας.

Επίσης , θα ήθελα να ευχαριστήσω του γονείς μου και τους φίλους μου για την ηθική συμπαράσταση του κατά την διάρκεια της συγγραφής αυτής της εργασίας.

# ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ



## **1.1 Εισαγωγή**

Η τομάτα είναι δημοφιλές λαχανικό, με ζήτηση από τους καταναλωτές όλες τις εποχές του χρόνου. Είναι πλούσιο σε βιταμίνες κυρίως C, ελκυστικό όσο αφορά το χρώμα, το άρωμα και τη γεύση της. Αποτελεί πηγή λικοπενίου, ουσία με αντιοξειδωτικές ιδιότητες.

Λόγω της μεγάλης ζήτησής της καλλιεργείται σε θερμοκήπια και στην ύπαιθρο, ανάλογα την εποχή του χρόνου. Η παρούσα εργασία είχε σαν σκοπό την παρακολούθηση μιας υπαίθριας καλλιέργειας στην περιοχή του Αυλωναρίου Ευβοίας με στόχους την καταγραφή των καλλιεργητικών τεχνικών που εφαρμόζονται στην περιοχή και τις τυχόν διαφοροποιήσεις τους από τις τεχνικές που θεωρητικά πρέπει να εφαρμόζονται.

Η μελέτη των αποτελεσμάτων από τη σύγκριση των δύο μορφών καλλιέργειας αναμένεται να φανερώσει κατά ποσό μια υπαίθρια καλλιέργεια μπορεί να φέρει τις αποδόσεις που θεωρητικά ήταν δυνατές.

Η ποικίλα που χρησιμοποιήθηκε στο πειραματικό μέρος ήταν η πρώιμη ποικιλία mountain spring .

## 1.2 Καταγωγή – Ιστορική εξέλιξη τομάτας

Η τομάτα, αυτοφυής πληθυσμός του Μεξικού και του Περού της Ν. Αμερικής, μεταφέρθηκε στην Ευρώπη, από τους Ισπανούς, όταν αυτοί ανακάλυψαν την Αμερική. Το όνομά της ήταν "To malt" στη γλώσσα "Nahvat" των αρχαίων Μεξικάνων. Στην Ευρώπη πήρε το όνομά «Τομάτα». Αρχικά καλλιεργήθηκε σαν καλλωπιστικό φυτό, επειδή οι καρποί της θεωρήθηκαν επικίνδυνοι για την υγεία των ανθρώπων, όπως και οι καρποί όλων των φυτών της οικογένειας Solanaceae. Περί τα μέσα του 16<sup>ου</sup> αιώνα υπήρχαν προκαταλήψεις που απέδιδαν στις τομάτες εθιστικές αφροδισιακές ιδιότητες και γι' αυτό ονόμασαν την τομάτα "Pomme d'amour" μήλον του έρωτα. Για πρώτη φορά στην Ιταλία ονομάστηκε από τον Mathioli στην "Medici Semensis Commentarii" ως "Mala Aurea" και "Pomidoro", χρυσός και χρυσόμηλο, από το κίτρινο χρώμα των καρπών των πρώτων φυτών της τομάτας. Οι Ιταλοί την φωνάζουν "Pomodoro", οι Ισπανοί, οι Γάλλοι και οι Γερμανοί "Tomate" και οι Άγγλοι "Tomato".

Μόνο λίγο προ του 1870, άρχισε σιγά-σιγά να χρησιμοποιείται η τομάτα στη διατροφή του ανθρώπου ως λαχανικό. Μέχρι το 1900 η καλλιέργεια της αποσκοπούσε στην παραγωγή τοματοπολτού, αποφλοιωμένης τομάτας και χυμού.

Στην Ελλάδα, η καλλιέργεια της διαδόθηκε το 1818 ως κηπευτική. Για βιομηχανική πρώτη ύλη, χρησιμοποιήθηκε μετά τον Πρώτο παγκόσμιο πόλεμο, αρχικά στα Δωδεκάνησα και στη Ν. Ελλάδα. Η μεγάλη επέκταση της βιομηχανικής καλλιέργειας της τομάτας, άρχισε μετά το 1960 και ιδιαίτερα μετά το 1975, με τη δημιουργία, σ' ολόκληρη την Ελλάδα σύγχρονων βιομηχανικών μονάδων μεταποίησης της τομάτας για παραγωγή τοματοπολτού, αποφλοιωμένης, χυμού και παραγωγών.

Η τομάτα είναι σήμερα το πλέον αγαπητό λαχανικό απαραίτητο συμπλήρωμα στη διατροφή του ανθρώπου, είτε ως νωπό λαχανικό είτε ως μεταποιημένο βιομηχανικό ή οικιακό προϊόν.

Η τομάτα καλλιεργείται όλο το χρόνο, από την άνοιξη ως το φθινόπωρο σε υπαίθριες καλλιέργειες και κατά τη χειμερινή περίοδο σε θερμοκήπια.

### **1.3 Γενικά χαρακτηριστικά του φυτού.**

Η τομάτα (*Lycopersicon esculentum*) ανήκει στην οικογένεια Solanaceae. Στην οικογένεια αυτή ανήκουν τα πολύ γνωστά μας λαχανικά πατάτα, μελιτζάνα, πιπεριά καθώς επίσης ο καπνός και ένας μεγάλος αριθμός αυτοφυών φυτών. Πολλά απ' αυτά όταν βρίσκονται ως ζιζάνια μέσα στις καλλιέργειες της τομάτας μεταδίδουν ασθένειες στα τοματόφυτα, γιατί είναι ξενιστές ασθενειών και παρασίτων.

Η διάρκεια του βιολογικού κύκλου της τομάτας, εξαρτάται από τις κλιματολογικές συνθήκες και κατά δεύτερο λόγο από την ποικιλία.

Στις τροπικές χώρες είναι πολυετής και στην Ευρώπη μονοετής καλλιέργεια με διάρκεια 5-7 μήνες. Ευνοϊκές θερμοκρασίες για την τομάτα είναι 18-27 °C, αλλά αντέχει και σε χαμηλότερες και υψηλότερες θερμοκρασίες 12-38 °C.

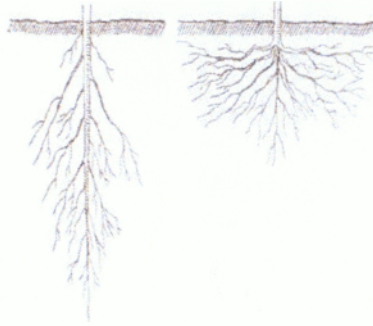
(Κανάκης, 2007)

#### **1.3.1 Ρίζα**

Το σπορόφυτο της τομάτας έχει πασσάλωσες ριζικό σύστημα αποτελούμενο από την κεντρική ρίζα (ως προέκταση της ρίζας του εμβρύου), με αρκετές δευτερεύουσες ρίζες και ριζικά τριχίδια. Έτσι το ριζικό σύστημα παίρνει τη θυσανώδη μορφή. Αυτό διευκολύνεται και από το γεγονός ότι δευτερεύουσες ή επίκτητες ρίζες αναφύονται ακόμη και από το κατώτερο μέρος (λαιμός) του βλαστού κοντά στην επιφάνεια του εδάφους, ιδιαίτερα όταν αυτό καλυφθεί με έδαφος ή άλλο υπόστρωμα. Με τον τρόπο που αναφύονται οι δευτερογενείς ρίζες και τα ριζικά τριχίδια καθιστά την τομάτα ικανή να ξεπερνά εύκολα τη μεταφυτευτική διαταραχή και να παρουσιάζει μεγάλη επιτυχία στις μεταφυτεύσεις. Σε περίπτωση που παρατηρηθούν εναέρια ρίζες πάνω από το λαιμό τότε το ενδεχόμενο αυτό να οφείλεται σε προβληματική κατάσταση των ριζών.

(Κανάκης, 2007)





Σχήμα 1.1 : Το φυτό σχηματίζει πασσάλωδες ριζικό σύστημα σε απευθείας σπορά (α) και (β) θυσάνωδες ριζικό σύστημα αν γίνει μεταφύτευση.

### 1.3.2 Βλαστός

Ο κεντρικός βλαστός είναι προέκταση του εμβρυακού άξονα και καθίσταται ορατός με γυμνό μάτι ως εκφυόμενος στην κορυφή του σποριόφυτου, ανάμεσα από τα κοτυληδονόφυλλα. Ο βλαστός αμέσως κάτω από την κορυφή του είναι τρυφερός, χυμώδεις, μαλακός και εύθραυστος, ενώ σταδιακά και απόμακρα της κορυφής γίνεται σκληρός, αποκτά μηχανική αντοχή χωρίς να ξυλοποείται και εξακολουθεί να είναι εύθραυστος. Ο βλαστός σ' όλο το μήκος του φέρει τεφροπράσινο χνούδι, έχει σχήμα κυλινδρικό και είναι εσωτερικά πλήρης. Βλαστός με κενό στο εσωτερικό του συνιστά μη φυσιολογική κατάσταση, η οποία εκτός των άλλων αιτίων πιθανόν να οφείλεται και με προσβολή από βακτηρία. Επί του βλαστού και σε ελικοειδή διάταξη βρίσκονται τα φύλλα, στις μασχάλες των οποίων υπάρχουν οφθαλμοί από τους οποίους προέρχεται οι πλάγιοι βλαστοί. Η τομάτα χαρακτηρίζεται από την ιδιότητα της να παράγει πολλούς και μάλιστα ζωηρούς πλάγιους βλαστούς. Το μήκος του βλαστού καθορίζεται πρωταρχικά από γενετικούς παράγοντες. Έτσι διακρίνουμε ποικιλίες με απεριόριστη ανάπτυξη βλαστών και ποικιλίες με περιορισμένη ανάπτυξη βλαστών, αποκαλούμενες και αυτοκλάδευτες ποικιλίες.

(Κανάκης,2007)

### 1.3.3 Φύλλα

Είναι σύνθετα, ακανόνιστα πτεροσχιδή. Κάθε φύλλο, ανάλογα με την ποικιλία, έχει 3, 4 ή 5 ζεύγη φυλλαρίων και καταλήγει σε ένα φυλλάριο στην κορυφή. Ο αριθμός των ζευγών των φυλλαρίων εκτός από την ποικιλία επηρεάζεται και από τη θέση του φύλλου πάνω στο βλαστό. Τα πρώτα φύλλα μιας συγκεκριμένης ποικιλίας έχουν μικρότερο αριθμό ζευγών φυλλαρίων απ' ό τι τα φύλλα του ίδιου φυτού σε υψηλότερες θέσεις του βλαστού. Το μέγεθος των φύλλων (πλάτος, μήκος) είναι χαρακτηριστικό γνώρισμα της κάθε ποικιλίας και συνήθως οι μεγαλόκαρπες έχουν πιο μακριά και φαρδιά φύλλα απ' ό τι οι μικρόκαρπες. Στο μίσχο του πραγματικού φύλλου αλλά και των φυλλαρίων υπάρχουν παράφυλλα. Το χρώμα της πάνω επιφάνειας των φύλλων είναι βαθύ σταχτοπράσινο, ενώ της κάτω ελαιώδες ανοιχτό πράσινο. Η διάταξη των φύλλων επί του βλαστού είναι ελικοειδής, αριστερόστροφη ή δεξιόστροφη. Ανάλογα με την ποικιλία, η παραγωγικότητα των φυτών εξαρτάται από τη φορά της στροφής της διάταξης. Έτσι σε μερικές ποικιλίες τα φυτά με δεξιόστροφη διάταξη είναι περισσότερο παραγωγικά εκείνων με αριστερόστροφη διάταξη φύλλων, ενώ σε άλλες ποικιλίες συμβαίνει ακριβώς το αντίθετο.

(Κανάκης,2007)

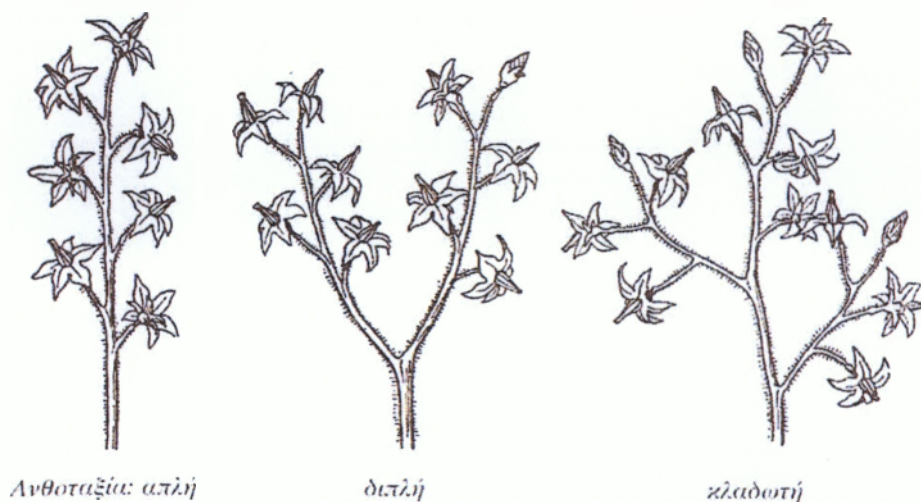


Σχήμα 1.2 : Σύνθετο φύλλο τομάτας

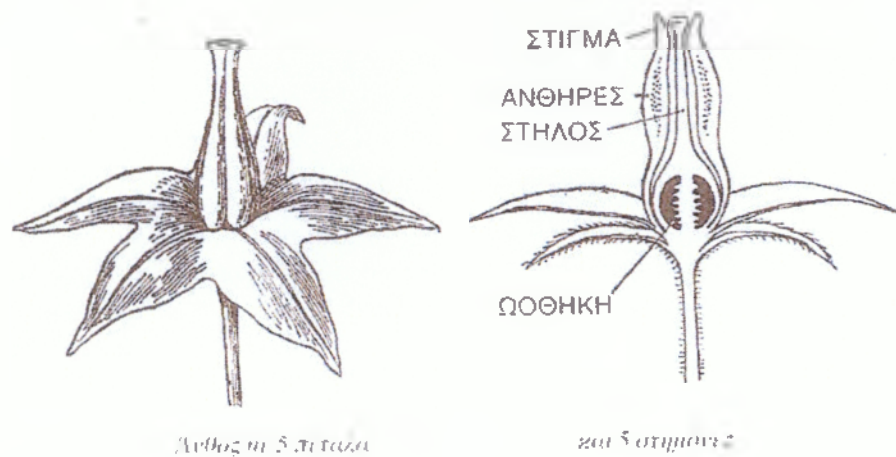
### 1.3.4 Άνθη

Η ανθοφορία ανάλογα με την ποικιλία μπορεί να είναι σε ταξιανθία, απλή, διχαλωτή ή διακλαδισμένη (Σχήμα 1.3). Η άνθηση δεν είναι σύγχρονη, εκτός ορισμένων ποικιλιών (μηχανοσυλλογής) που είναι σχεδόν σύγχρονη. Τα άνθη φέρουν 5 πέταλα, 5 στήμονες, (Σχήμα 1.4) είναι ερμαφρόδιτα και αυτογονιμοποιούνται. Σε σπάνιες περιπτώσεις γίνεται σταυρογονιμοποίηση και διασταύρωση ποικιλιών. Η γονιμοποίηση γίνεται περίπου 2 μέρες μετά την επικονίαση. Με το άνοιγμα της στεφάνης εμφανίζεται το στίγμα και μετά από 24-48 ώρες αρχίζουν να εμφανίζονται οι στήμονες.

Η γονιμοποίηση επηρεάζεται σημαντικά από τη βροχή, τον αέρα, τη θερμοκρασία, κάτω από 12 ° C και πάνω από 36 ° C και από παθολογικές καταστάσεις του άνθους. Μετά τη γονιμοποίηση η ανάπτυξη και ωρίμανση του καρπού γίνεται στις 45-60 ημέρες, ανάλογα με τις κλιματολογικές και καλλιεργητικές συνθήκες. (Κανάκης,2007)



Σχήμα 1.3



Σχήμα 1.4

### 1.3.5 Καρπός

Είναι πολύχωρος ράγα διαφορών σχημάτων. Ανάλογα με την ποικιλία είναι σφαιροειδής, πεπλατυσμένος, επιμήκης ή κυλινδροειδής. Ο φλοιός είναι λείος και λεπτός, ενώ η σάρκα είναι χυμώδης, ερυθρός με σπόρους πολυάριθμους. Η ένταση του χρώματος επηρεάζεται από την αναλογία δύο χρωστικών δηλαδή της λυκοπίνης (κόκκινο χρώμα) και της καροτίνης (κίτρινο χρώμα). Ο καρπός μπορεί να είναι δίχωρος ή πολύχωρος. (Κανάκης,2007)

### 1.3.6 Σπόρος

Κάθε καρπός φέρει στις σπερμοβλάστες του μεγάλο αριθμό σπόρων, οι οποίοι στην ωρίμανση τους είναι ωσειδείς , πεπλατυσμένοι – δισκοειδείς, χρώματος κιτρινοκαφέ – χρυσαφένιου. Η επιφάνεια τους είναι τραχεία και φέρει τριχοειδείς αποφύσεις που την καθιστούν μεταξώδη. Οι σπόροι είναι μικρούς μεγέθους διαμέτρου 3-5 χιλιοστών ελαιούχοι και περικλείουν εσωτερικά το σπειροειδές έμβρυο και το ενδοσπέρμιο (αποθηκευτικός ιστός). Σε ένα γραμμάριο περιέχονται 230 – 450 σπόροι, η βλαστικότητα των οποίων μπορεί να διατηρηθεί μέχρι 4 έτη. Σε κανονικές συνθήκες χαμηλών θερμοκρασιών και χαμηλής περιεκτικότητας των σπορών σε υγρασία η βλαστική τους ικανότητα μπορεί να διατηρηθεί πάνω από 15 χρόνια. (Κανάκης,2007)

#### **1.4 Υποστρώματα σπορείου και ανάπτυξης φυτών.**

Το μέσο στο οποίο θα βλαστήσει ο σπόρος τομάτας, δεν πρέπει να είναι το έδαφος του λαχανόκηπου ή του χωραφιού, ανεξάρτητα αν αυτό είναι γόνιμο. Το έδαφος αυτό, τόσο στην υφή του όσο και στη δομή του, δεν παρέχει τις καλύτερες δυνατές συνθήκες που απαιτούνται για τη βλάστηση του σπόρου. Στις περισσότερες των περιπτώσεων δεν αερίζεται καλά, δεν στραγγίζει, έχει υπολείμματα ζιζανιοκτόνων και άλλων χημικών φυτοφαρμάκων, περιέχει σπόρους ή ριζώματα ζιζανίων, παθογόνους μικροοργανισμούς κ.λπ.

Έτσι τα υποστρώματα ανάλογα με το σκοπό, ανάλογα με το αν περιέχουν ή όχι έδαφος, διακρίνονται σε εδαφικά μείγματα και συνθετικά μείγματα ή κομπόστες. (Κανάκης 2005)

- **Εδαφικά μείγματα**

Τα εδαφικά μείγματα έχουν ως κύριο συστατικό τους το έδαφος. Προκειμένου να βελτιωθούν οι φυσικές ιδιότητες αλλά και η γονιμότητα του εδάφους, χρησιμοποιούνται διάφορα οργανικά και ανόργανα υλικά. Έτσι από α οργανικά υλικά το πιο διαδεδομένο και χρήσιμο υλικό ήταν και είναι η κοπριά. Προέχει η κοπριά αιγοπροβάτων και μονόπλων, ακολουθεί η πλούσια σε στρωμνή αγελαδινή κοπριά. Αποφεύγεται η χρήση κοπριάς χοίρων και πουλερικών επειδή είναι πλούσιες σε άλατα και αζωτούχες ουσίες, οι οποίες απελευθερώνονται υπό μορφή αμμωνίας και προκαλούν βλάβη στα νεαρά και ευπαθή φυτά μετά τη βλάστηση των σπόρων. Πρέπει να τονιστεί με έμφαση ότι οποιαδήποτε είδος κοπριάς και αν χρησιμοποιηθεί αυτή πρέπει να είναι χωνεμένη.

#### **Πλεονεκτήματα εδαφικών μειγμάτων**

- i. Στην περίπτωση καλής ποιότητας εδάφους περιέχουν περισσότερα θρεπτικά στοιχεία και η θρέψη των φυτών ιδιαίτερα σ' ότι αφορά στο άζωτο και το φωσφόρο είναι εύκολη.
- ii. Τροφοπενίες, ιδιαίτερα στα ιχνοστοιχεία, σπάνια παρουσιάζονται.
- iii. Χάρη στις ρυθμιστικές ιδιότητες των κolloειδών του εδάφους, αποφεύγονται οι απότομες και απρόβλεπτες μεταβολές στη συμπεριφορά των φυτών.

#### **Μειονεκτήματα εδαφικών μειγμάτων**

- i. Δυσκολία στο να ευρεθεί κατάλληλο έδαφος το οποίο να μην προκαλεί προβλήματα, ιδιαίτερα κατά την αποστείρωση του με υδρατμό.

- ii. Δυσκολία στην εύρεση μεγάλων αποθεμάτων της ίδιας ποιότητας εδάφους για να εξασφαλιστεί η συνεχής παραγωγή της ίδιας ποιότητας μείγματος.
- iii. Το έδαφος πρέπει να διατηρείται ξερό και να υποστεί αποστείρωση πριν από την χρησιμοποίησή του.
- iv. Το παρασκευαζόμενο μείγμα έχει υψηλό ειδικό βάρος και συνεπώς είναι δύσκολος ο χειρισμός του.
- v. Η παρασκευή του μείγματος θέλει ιδιαίτερη επιμέλεια προκειμένου να επιτευχθεί καλή ανάμειξη.

- Συνθετικά μείγματα (κομπόστες)

Η επιλογή των υλικών, που θα χρησιμοποιηθούν στην παρασκευή ενός συνθετικού μείγματος, καθορίζεται από την επάρκεια και διαθεσιμότητα τους, το κόστος προμήθειας, την τοπική εμπειρία και κυρίως να είναι απαλλαγμένα από τοξικές για τα φυτά ουσίες.

Στη χώρα μας τις τελευταίες δύο δεκαετίες χρησιμοποιούν συνθετικά μείγματα από τύρφη, περλίτη και αποδομημένα υπολείμματα διάφορων καλλιεργειών.

(Ανδρέας Κανάκης 2005)

Με τον όρο κομπόστα εννοούμε τα μείγματα οργανικών και ανόργανων υλικών, που χρησιμοποιούνται στη λαχανοκομική πρακτική και ονομάζονται συνθετικά μείγματα.

Επειδή στα μείγματα αυτά κυρίαρχο λόγο παίζει η τύρφη, είναι αναγκαίο να δοθούν μερικές πρόσθετες πληροφορίες για το υλικό αυτό. Η τύρφη είναι προϊόν της μερικής αποδομής φυτών που αναπτύχθηκαν σε περιοχές με υψηλό βροχομετρικό ύψος, υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία και χαμηλές θερμοκρασίες την άνοιξη. Υπό την επίδραση όξινου περιβάλλοντος, συνθηκών πλημμύρας και απουσίας θρεπτικών στοιχείων, οι μικροοργανισμοί, οι οποίοι συνήθως αποδομούν τα φυτά, απουσιάζουν και έτσι μόνο μερική αποδομή των νεκρών φυτικών ιστών λαμβάνει χώρα. Οι διαφορές που παρουσιάζουν ανάμεσα στους ποικίλους τύπους τύρφης οφείλεται κυρίως στις διαφορετικές κλιματικές συνθήκες και τα διαφορετικά φυτικά είδη από τα οποία σχηματίζεται η τύρφη.

#### Πλεονεκτήματα συνθετικών μειγμάτων

- i. Επιτυγχάνεται μεγαλύτερη τυποποίηση των επί μέρους υλικών, καλύτερη ομογενοποίηση του μείγματος και μεγαλύτερη σταθερότητα στην ποιότητα του μείγματος από παρτίδα σε παρτίδα.
- ii. Δεν απαιτείται αποστείρωση των υλικών.
- iii. Μικρότερο κόστος παρασκευής τους.
- iv. Είναι ελαφρύ βάρος και συνεπώς εύκολα στους χειρισμούς.

- v. Η μικρή έως μηδαμινή περιεκτικότητα των συστατικών υλικών σε θρεπτικά στοιχεία επιτρέπει τον ευκολότερο έλεγχο και ρύθμιση των λιπάνσεων, ώστε να ελέγχεται η ανάπτυξη των φυτών.

#### Μειονεκτήματα συνθετικών μειγμάτων

- i. Απαιτείται μεγαλύτερη προσοχή στον έλεγχο του αζώτου, του φωσφόρου και των ιχνοστοιχείων.
- ii. Η ανάπτυξη των φυτών πάνω σε τέτοια υποστρώματα εξαρτάται λόγο ως πολύ από συνθήκες υδροπονίας.
- iii. Έλλειψη της ρυθμιστικής ικανότητας των μειγμάτων επειδή κανένα από τα συστατικά υλικά δεν έχει τις ιδιότητες των κολλοειδών του εδάφους.

(Κανάκης,2005)

### **1.5 Πολλαπλασιασμός – Συνθήκες σπορείου**

Η τομάτα πολλαπλασιάζεται εγγενώς με σπόρο, είτε με απευθείας σπορά στο χωράφι, είτε με σπορά σε σπορείο. Τελευταία γίνεται προσπάθεια εφαρμογής τεχνικών βιοτεχνολογίας για την απόκτηση αγενούς πολλαπλασιασμού υλικού μέσω ασηπτικής καλλιέργειας κυττάρων, ιστών ή οργάνων αλλά οι τεχνικές αυτές, αν και πετυχημένες στο εργαστήριο, δε βρήκαν ακόμη ανταπόκριση σε εμπορική κλίμακα. Οι σύγχρονες αυτές μέθοδοι πολλαπλασιασμού ταιριάζουν καλύτερα στον πολλαπλασιασμό υβριδίων τομάτας, όπου η σποροπαραγωγή απαιτεί ιδιαίτερους καλλιεργητικούς χειρισμούς οι οποίοι συμβάλλουν στην ανύψωση του κόστους καλλιέργειας με συνέπεια τη διαμόρφωση υψηλών τιμών στον εμπορευόμενο σπόρο.

#### • Μεταχείριση σπόρου

Προκείμενου να διασφαλιστεί η παραγωγή υγιών και καλής ποιότητας σπορόφυτων αμέσως μετά τη συγκομιδή του και πριν την αποθήκευση του πρέπει να υποστεί τους κατωτέρω χειρισμούς :

- i. Εμβαπτίζεται σε νερό θερμοκρασίας 50 °C για 25 λεπτά της ώρας προκειμένου να απαλλαγεί από τη βακτηριακή στιγματώση, το βακτηριακό έλκος και τη βακτηριακή κηλίδωση.
- ii. Εμβαπτίζεται σε διάλυμα 10 % φωσφορικού νάτριου για 15-20 λεπτά της ώρας για την απολύμανση του από το μωσαϊκό του καπνού.

iii. Επιπάσσετε με σκόνη thimar σε αναλογία 12 γραμμάρια ανά κιλό σπόρου για την προφύλαξη του από παθογόνους μύκητες του εδάφους ή του υποστρώματος σπορείου.

- Σπορά – στρωμάτωση του σπόρου

Όταν ο σπόρος δεν τοποθετείται απευθείας στην οριστική του θέση, αλλά προορίζεται για την παραγωγή σποριόφυτων που θα μεταφυτευτούν, τότε είναι απαραίτητη η στρωμάτωση του. Η στρωμάτωση του σπόρου γίνεται δια της σποράς του :

- i. Σε αλέες (βραγιές – πρασιές), υπό συνθήκες ψυχρού σπορείου, για την παραγωγή σποριόφυτων που θα μεταφυτευτούν γυμνόριζα ή με μπάλα χώματος
- ii. Σε εδαφικά ή οργανικά μείγματα σε συνθήκες θερμοσπορείου.

(Κανάκης,2007)

Στη δεύτερη περίπτωση οι σπόροι τοποθετούνται είτε απευθείας σε ατομικά γλαστράκια ή σε κύβους όπου τα παραγόμενα σποριόφυτα παραμένουν μέχρι την οριστική τους μεταφύτευση στο θερμοκήπιο είτε τοποθετούνται σε κιβώτια σποράς. Από εκεί τα παραγόμενα σποριόφυτα μεταφυτεύονται σε γλαστράκια , σακουλάκια ή κύβους είτε πολύ νωρίς, όταν δηλαδή αποκτήσουν ριζίδιο μήκους 5 χιλιοστών χωρίς ακόμη να εκπτυχθούν οι κοτυληδόνες (ουσιαστικά έχουμε προβλάστηση του σπόρου), είτε αργότερα όταν εκπτυχθούν πλήρως σε οριζόντια θέση οι κοτυληδόνες και πριν εκπτυχθεί το πρώτο πραγματικό φύλλο.

Η σπορά του σπόρου στις βραγιές γίνεται στα πεταχτά ενώ στα κιβώτια σποράς γίνεται στα πεταχτά ή σε γραμμές που απέχουν μεταξύ τους 5 εκ. Η απόσταση των σπορών επί των γραμμών είναι 0,5 εκ. Στη σπορά στα πεταχτά η διανομή του σπόρου είναι περισσότερο ομοιόμορφη στο χώρο και έτσι γίνεται καλύτερη εκμετάλλευση του υποστρώματος, αλλά δυσκολεύει τη διαδικασία της μεταφύτευσης ιδιαίτερα όταν η σπορά είναι πυκνή επειδή γίνεται δυσκολότερος ο διαχωρισμός των διαπλεκόμενων ριζών. Ανεξάρτητα από τη μέθοδο σποράς εκείνο που έχει μεγάλη σημασία είναι το βάθος σποράς, το οποίο κυμαίνεται από 0.5 – 1 εκ. Το βάθος αυτό επιτυγχάνεται ευκολότερα όταν χρησιμοποιούνται σπαρτικές μηχανές. Μετά την κάλυψη του σπόρου ακολουθεί ελαφρά πίεση του υποστρώματος με σανίδα, χαρτόνι ή άλλο υλικό προκειμένου να επιτευχθεί καλή επαφή του σπόρου και του υποστρώματος. Η στρωμάτωση ολοκληρώνεται με τη εφαρμογή του συστήματος υδρονέφωσης. Για την αποφυγή του κινδύνου να παρασυρθεί το επιφανειακό στρώμα του εδαφικού μείγματος από το



νερό καλό είναι στο πρώτο πότισμα να καλύπτεται το έδαφος ή το υπόστρωμα με λινάτσα ή εφημερίδα.

Κατά τη στρωμάτωση πρέπει να αποφεύγονται δύο σοβαρά λάθη, δηλαδή η πυκνή σπορά και το μικρό βάθος σποράς. Το μειονέκτημα της πυκνής σποράς έχει αναφερθεί προηγουμένως. Σ' ότι αφορά τη ρηχή σπορά ή τη σπορά σε πολύ ελαφρά ή χαλαρά εδαφικά μείγματα το πρόβλημα ανακύπτει από το γεγονός ότι κατά την βλάστηση του σπόρου το περίβλημα του σπόρου εξακολουθεί να καλύπτει τις κοτυληδόνες ακόμη και μετά την έξοδο τους από το υπόστρωμα. Αυτό γίνεται γιατί οι δυνάμεις που ασκούνται από το υποκότυλο για την έξοδο των κοτυληδόνων και συνεπώς και του αρχέφυτρου, από το υπόστρωμα είναι πολύ υπέρτερες της αντίστασης του περιβλήματος του σπόρου, το οποίο ανασύρεται έτσι με ευκολία περικλείοντας τις κοτυληδόνες. Με την έξοδο του όμως από το έδαφος το περίβλημα του σπόρου σκληραίνει περισσότερο λόγω έλλειψης υγρασίας και περισφίγγει με μεγαλύτερες δυνάμεις τις κοτυληδόνες και το αρχέφυτρο. Τελικά τα σπορόφυτα υποκύπτουν στις δυνάμεις του περιβλήματος και πεθαίνουν (απώλεια φυτών). Όταν όμως το βάθος σποράς είναι κανονικό η αντίσταση του περιβλήματος και του εδάφους (σωστής μηχανικής σύστασης) είναι μεγαλύτερες από τις δυνάμεις του υποκότυλου και έτσι οι κοτυληδόνες γλιστρούν από την οπή του περιβλήματος του σπόρου και απελευθερώνονται στο περιβάλλον ή στις περισσότερες των περιπτώσεων το περίβλημα παρασύρεται από μια των κοτυληδόνων (στην οποία προσκολλάται) και εξέρχεται και αυτό στον αέρα, χωρίς όμως αρνητικές επιπτώσεις στην ανάπτυξη των σποριόφυτων.

Ο χρόνος σποράς καθορίζεται από το πρόγραμμα καλλιέργειας (φθινοπωρινό, χειμωνιάτικο, ανοιξιάτικο), αρκεί να υπολογιστεί ότι ο χρόνος που μεσολαβεί από τη σπορά μέχρι την οριστική εγκατάσταση των φυτών στο θερμοκήπιο είναι περίπου 50-60 ημέρες.

(Κανάκης,2007)

### **1.5.1 Παράγοντες που επηρεάζουν τη βλάστηση του σπόρου**

- Σπόρος ποικιλία

Ο σπόρος διαστάσεων περίπου 5 χιλ. μήκος, 4 χιλ. πλάτος και 2 χιλ. πάχους συνίσταται κυρίως από το έμβρυο, το ενδοσπέρμιο και το περισπέρμιο. Το έμβρυο είναι η μικρογραφία του φυτού και αποτελείται από την εμβρυόριζα (ρίζα), το υποκότυλο, το αρχέφυτρο (κορυφαίο μερίστρωμα βλαστού) και τις δύο κοτυληδόνες.

Το ενδοσπέρμιο προμηθεύει τα αναγκαία θρεπτικά στοιχεία στα αρχικά στάδια ανάπτυξης του εμβρύου σε σπορόφυτο. Το σκληρό περισπέρμιο προέρχεται από τη συμπύκνωση των εσωτερικών στρώσεων κυττάρων του περιβλήματος των ωαρίων του άνθους.

Τα χαρακτηριστικά του σπόρου επηρεάζουν τη διαδικασία της βλάστησης, η οποία ελέγχεται κατά μεγάλο μέρος γενετικά και μάλιστα από θηλυκό γαμέτη. Όμως και άλλοι παράγοντες επηρεάζουν τη βλαστικότητα του σπόρου. Η συγκομιδή των καρπών πριν την πλήρη ωρίμανση τους συνεπάγεται μείωση της βλαστικότητας. Η υγιεινή κατάσταση των φυτών κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας αλλά και οι καλλιεργητικές φροντίδες και ιδιαίτερα η εδαφική υγρασία και η λίπανση των φυτών επηρεάζουν ποικιλοτρόπως τη βλαστικότητα του σπόρου.

Επίσης οι συνθήκες αποθήκευσης (υγρασία, θερμοκρασία) είναι από τους παράγοντες που παίζουν πολύ μεγάλο ρόλο στη βιωσιμότητα και τη βλαστικότητα του σπόρου. Σε χαμηλά επίπεδα υγρασίας και θερμοκρασίας η βλαστικότητα του σπόρου μπορεί να διατηρηθεί για πάνω από 15 χρόνια.

(Κανάκης,2007)

- Υγρασία κατά τη βλάστηση

Η διαδικασία απορρόφησης του νερού από το σπόρο κατά τη διάρκεια της στρωμάτωσής του χαρακτηρίζεται από τρεις φάσεις .

- i. Η πρώτη φάση αναφέρεται στη γρήγορη διαπότιση του περισπερμίου, ολοκληρώνεται σε περίπου 12 ώρες και είναι ανεξάρτητη από το αν ο σπόρος είναι ζωντανός ή νεκρός.
- ii. Η δεύτερη φάση που ακολουθεί την πρώτη, χαρακτηρίζεται από μια στασιμότητα στην απορρόφηση του νερού και στο ρυθμό της αναπνοής και στη μη μεταβολή της μορφολογίας του σπόρου, και λαμβάνει χώρα ενυδάτωση των κοτυληδόνων και δράση των προϋπαρχόντων στο σπόρο ενζύμων.
- iii. Η τρίτη φάση χαρακτηρίζεται από μια έξαρση στην απορρόφηση του νερού που σηματοδοτεί την έναρξη της ανάπτυξης, η οποία

φανερώνεται με την προβολή της ρίζας από την μικροπύλη και τη μετέπειτα εξέλιξη του σποριόφυτου. Ο βαθμός απορρόφησης νερού κατά τη βλάστηση επηρεάζεται από

- α) τη θερμοκρασία,
- β) το επίπεδο υγρασίας και
- γ) την τιμή αλατότητας του εδαφικού ή οργανικού υποστρώματος.

Ο σπόρος της τομάτας βλαστάνει σε συνθήκες εδαφικής υγρασίας από του σημείου του μαρασμού μέχρι και της πλήρους υδατοϊκανότητάς του. Όμως η άριστη τιμή βλάστησης σημειώνεται όταν η υγρασία του υποστρώματος κυμαίνεται στο 50-57% της υδατοϊκανότητάς του. Αυτό συσχετίζεται με το επίπεδο του οξυγόνου που περιέχεται στο υπόστρωμα, δεδομένου ότι οι σπόροι τομάτας, είναι απαιτητικοί σε υψηλές συγκεντρώσεις οξυγόνου.

Η προσωρινή έλλειψη υγρασίας κατά τη διαδικασία της βλάστησης των σπορών δεν είναι τόσο σημαντική αν παρουσιαστεί στην πρώτη ή τη δεύτερη φάση. Όμως δεν πρέπει να συμβαίνει στην φάση, όταν αρχίσει η διαίρεση των κυττάρων τόσο στην κορυφή της ρίζας του εμβρύου όσο και στο αρχέφυτρο του βλαστού, οι συνέπειες είναι καταστροφικές και μη αναστρέψιμες.

(Κανάκης,2007)

Οι υψηλές τιμές αλατότητας του νερού ή του υποστρώματος επιδρούν αρνητικά τη βλάστηση των σπόρων, τόσο για την αύξηση της ωσμωτικής πίεσης, όσο παρεμποδίζοντας την απομάκρυνση των δηλητηριωδών ιόντων. Πρέπει όμως να σημειωθεί ότι η αρνητική επίδραση των υψηλών τιμών αλατότητας είναι περισσότερο έντονη στα επόμενα στάδια βλάστησης ανάπτυξης των φυτών παρά στην ίδια τη βλάστηση του σπόρου. Η τομάτα ανήκει στην ομάδα των φυτών που χαρακτηρίζονται από μέτρια αντοχή στην αλατότητα.

- **Θερμοκρασία**

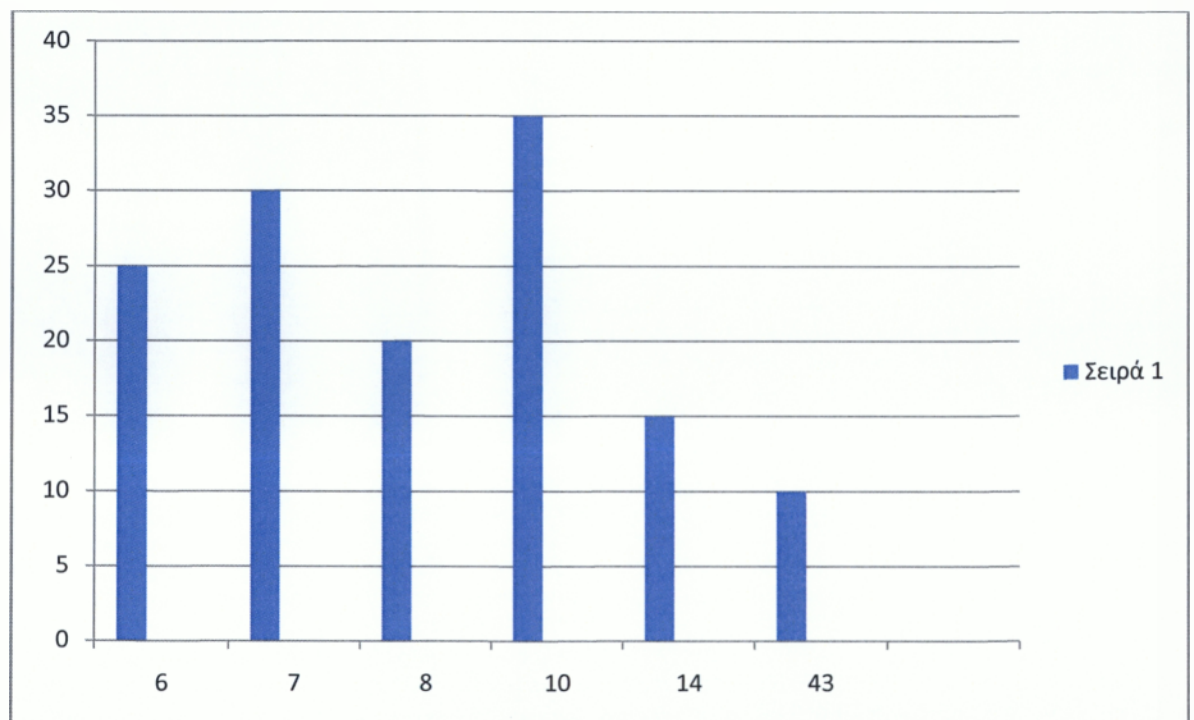
Οι σπόροι της τομάτας βλαστάνουν σε ικανοποιητικές θερμοκρασίες 15 έως 25 °C, με άριστες μεταξύ 20 και 25 °C. Οι ελάχιστες θερμοκρασίες βλάστησης των σπόρων, είναι 8-11 °C, αν και αναφέρεται περίπτωση βλάστησης σπόρων στους 5 °C. Σε μικρότερες θερμοκρασίες και το ποσοστό των σπόρων που βλαστάνουν μειώνεται αλλά και ο χρόνος βλάστησης μεγαλώνει. Έχει διαπιστωθεί ότι στις ποικιλίες όπου οι σπόροι βλαστάνουν σε χαμηλότερες θερμοκρασίες η περιεκτικότητά τους σε φυτόχρωμα και σε υπεροξειδάσεις είναι αυξημένη όπως αυξημένη είναι και η σχέση λινολεϊκού προς ελαϊκό οξύ. Έχει παρατηρηθεί ότι οι σπόροι των ποικιλιών που βλαστάνουν σε χαμηλές θερμοκρασίες να βλαστάνουν καλύτερα και στις υψηλές (35-37 °C) θερμοκρασίες.

- Φως

Οι σπόροι της τομάτας βλαστάνουν καλύτερα σε σκότος παρά σε φως και σε μερικές ποικιλίες οι σπόροι δε βλαστάνουν καθόλου στο φως. Η ιδιότητα αυτή επηρεάζεται απολύτως από το φυτόχρωμα και το κλάσμα του υπέρυθρου φυτοχρώματος. Για να βλαστήσουν οι σπόροι σε ποσοστό 50% πρέπει το υπέρυθρο φυτόχρωμα να είναι τουλάχιστον το 20% του ολικού φυτοχρώματος.

Η επίδραση της βλάστησης των σπόρων έχει και η ποιότητα του παρεχομένου φωτός. Η έκθεση των σπόρων σε υπέρυθρη ακτινοβολία οδηγεί σε παρεμπόδιση της βλάστησης, η οποία επανέρχεται όταν οι σπόροι επιστρέψουν στο σκότος. Οι σπόροι που υποβάλλονται στην επίδραση λευκού φωτός, που προέρχεται από ψυχρούς φθορισμούς λαμπτήρες, εκδηλώνουν καθυστέρηση στη βλάστηση, ενώ εκείνοι που υφίστανται τη ν επίδραση του φωτός από λαμπτήρες πυράκτωσης δε βλαστάνουν καθόλου.

(Κανάκης,2007)



ΗΜΕΡΕΣ

Γράφημα 1 : χρόνος βλάστησης σπόρων αναλόγως της θερμοκρασίας του υποστρώματος (βάθος σποράς 1,3 cm)

### **1.5.2 Μεταφύτευση σε γλαστράκια και παραμονή των φυτών στο σπορείο**

Η μεταφύτευση των σπορόφυτων από τα κιβώτια σποράς σε γλαστράκια ή πλαστικά σακουλάκια ή δίσκους γίνεται όταν τα φυτάρια βρίσκονται στο στάδιο της πλήρους ανάπτυξης και οριζόντιας διάταξης των κοτυληδόνων όταν το πρώτο πραγματικό φύλλο είναι μόλις ορατό με γυμνό μάτι. Η μεταφύτευση σε πιο προχωρημένο βλαστικό στάδιο, όταν τα φυτά αποκτήσουν μεγαλύτερο μέγεθος, διευκολύνει την επιλογή των καλύτερων φυτών και την απομάκρυνση ή καταστροφή των ελαττωματικών φυτών, με τον κίνδυνο τη μεγαλύτερη απώλεια ριζών λόγω της ένωσης των γειτονικών φυταρίων, και της ταχύτερης διάδοσης των ιώσεων εφόσον υπάρχουν ήδη μολυσμένα φυτάρια από το σπόρο. Σ' αυτή την περίπτωση αφαιρούνται πρώτα τα μολυσμένα φυτάρια και μετά αρχίζει η μεταφύτευση των υγιών.

(Κανάκης,2005)

Μια ή δυο μέρες πριν τη μεταφύτευση, τα γλαστράκια ή τα σακουλάκια ή οι δίσκοι, που περιέχουν το κατάλληλο εδαφικό ή οργανικό υπόστρωμα, ποτίζονται ώστε την ώρα της μεταφύτευσης να περιέχουν τόση υγρασία ώστε να ανοίγονται εύκολα με το φυτευτήρι οι οπές υποδοχής των φυταρίων, ενώ ταυτόχρονα υπάρχει αρκετός αέρας στο υπόστρωμα. Το υπόστρωμα πρέπει να βρίσκεται σε κατάσταση παρόμοια του ρώγου του εδάφους. Σε 2 με 3 ώρες πριν την έναρξη της μεταφύτευσης τα κιβώτια με τα σπορόφυτα ποτίζονται ώστε η μηχανική σύσταση του υποστρώματος να χαλαρώσει. Έτσι διευκολύνεται το θρυμματίσμα του υποστρώματος και η αποκόλληση των ριζών απ' αυτό. Κατά τη μεταφορά τους, από τα κιβώτια στα γλαστράκια, τα σποριόφυτα πιάνονται από μια κοτυληδόνα και όχι από τον εύθραυστο και ευαίσθητο βλαστό τους, ώστε να αποφεύγονται προσβολές από τα παράσιτα οι οποίες κατά κανόνα οδηγούν σε απώλεια των σπορόφυτων. Οι κοτυληδόνες παίζουν σημαντικό ρολό στην έκπτυξη της πρώτης ταξιανθίας. Η αφαίρεση της μιας ή των δυο κοτυληδόνων από τα σπορόφυτα τομάτας προκαλεί καθυστέρηση στην ανάπτυξη της πρώτης ταξιανθίας. Κατά τη διαδικασία αποκόλλησης των σποριόφυτων δίνεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε η απώλεια των ριζών να είναι όσο το δυνατόν λιγότερη. Όταν τα μεταφυτευόμενα φυτάρια τοποθετούνται στα γλαστράκια δεν πρέπει να αναδιπλώνει η κεντρική ρίζα, επειδή αυτό έχει αρνητικές συνέπειες στη μετέπειτα ζωή του φυτού. Το βάθος φύτευσης είναι το ίδιο στο κιβώτιο σποράς ή λίγο βαθύτερο. Μετά την τοποθέτηση του

σπορόφυτου στην οπή συμπιέζεται ελαφρά το υπόστρωμα γύρω από τις ρίζες ώστε να επιτευχθεί η συγκόλληση τους και να μειωθούν στο ελάχιστο οι μεγάλοι θύλακες αέρα και ακολουθεί καλό πότισμα ώστε να καθίσει το υπόστρωμα.

#### Ατμοσφαιρικές συνθήκες σπορείου

- Υγρασία : το επίπεδο της σχετικής υγρασίας του σπορείου είναι σημαντική για την ανάπτυξη των σπορόφυτων άλλα και στην υγιεινή κατάσταση τους. Υπέρκορη ατμόσφαιρα, όπου σταγόνες νερού στάζουν από το υλικό κάλυψης επί των φυτών ευνοεί την ανάπτυξη και διάδοση των ασθενειών και πρέπει να αποφεύγεται. Επίσης πρέπει να αποφεύγεται η ξηρή ατμόσφαιρα επειδή επιδρά αρνητικά στην ανάπτυξη των φυτών. Επίπεδο σχετικής υγρασίας μεταξύ 60-70 % είναι επιθυμητό και πρέπει να καταβάλλεται προσπάθεια να διατηρείται στο σπορείο.

- Θερμοκρασία και ψυχρή μεταχείριση φυταρίων

Μετά τη βλάστηση του σπόρου και τη μεταφύτευση των σπορόφυτων σε γλαστράκια ή σακουλάκια η θερμοκρασία του χώρου του σπορείου πρέπει να κυμαίνεται σε επίπεδα :

14-16 ° C τη διάρκεια της νύχτας και 18-23 ° C τη διάρκεια της ημέρας.

Οι χαμηλές θερμοκρασίες (ημέρας και νύχτας) εφαρμόζονται τις νεφосκεπείς ημέρες και νύχτες, οι δε υψηλές θερμοκρασίες σε ηλιόλουστες ήμερες ή ξάστερες νύχτες.

Η θερμοκρασία παίζει ρόλο στο σχηματισμό των ανθέων. Η πρώτη ανθική καταβολή (πρώτη ταξιανθία) λαμβάνει χώρα μέσα στις 3 πρώτες εβδομάδες μετά την πλήρη έκπτυξη των κοτυληδόνων και συμπίπτει με το χρόνο που το τρίτο πραγματικό φύλλο έχει αποκτήσει μήκος 10 mm.

(Κανάκης,2005)

Ο αριθμός των φύλλων κάτω από την πρώτη ταξιανθία επηρεάζεται άμεσα από τη θερμοκρασία του αέρα. Έτσι θερμοκρασία 10-13 ° C περιόρισε τον αριθμό αυτών των φύλλων στο 8, σε σύγκριση με τα 14 φύλλα που παρουσιάστηκαν σε θερμοκρασία αέρα 25 ° C.

Για μια καλή παραγωγή καρπών πρέπει να υπάρχει ισορροπία μεταξύ της φυλλικής επιφάνειας και του ρυθμού των ανθέων. Υπερβολική βλάστηση έχει ως συνέπεια τη μικρότερη παραγωγή ανθέων και κυρίως το τίναγμα των ανθέων λόγω μη καρπόδεσης. Ασθενής βλάστηση έχει ως συνέπεια η νη σωστή τροφοδοσία των καρπών με θρεπτικά στοιχεία άρα μειωμένη παραγωγή. Στη τομάτα

συνήθως η ισορροπία βλάστησης και ανθέων επιτυγχάνεται όταν πριν την πρώτη ταξιανθία υπάρχουν 7-9 φύλλα και ακολούθως μεταξύ των ταξιανθιών υπάρχουν 3 φύλλα.

Η διάρκεια της ψυχρής μεταχείρισης εξαρτάται από την εποχή και από τις επικρατούσες συνθήκες ηλιοφάνειας, δηλαδή από το χρόνο που απαιτείται ώστε το σπορόφυτο να φθάσει στο στάδιο των δύο φύλλων. Συνήθως 10-12 ημέρες ψυχρής μεταχείρισης σε συνθήκες ηλιοφάνειας και τρεις εβδομάδες σε συνθήκες συννεφιάς ή χειμερινού καιρού είναι αρκετές προκειμένου να υπάρξουν αποτελέσματα, τα οποία είναι τα εξής :

- i. Τα φυτά αναπτύσσουν μεγάλες κοτυληδόνες και χονδρούς βλαστούς.
- ii. Ο αριθμός των φύλλων πριν την πρώτη ταξιανθία μπορεί να περιοριστεί στο 5 αντί του συνήθους 7-9
- iii. Πιθανή αύξηση σε 5 του αριθμού των φύλλων μεταξύ 1<sup>ης</sup> και 2<sup>ης</sup> ταξιανθίας αντί του συνήθους 7-9 .
- iv. Ο αριθμός των ανθέων της πρώτης ταξιανθίας μπορεί να διπλασιαστεί λόγω των περισσότερων διακλαδώσεων της.
- v. Αυξάνεται τόσο η πρώιμη όσο και η συνολική παραγωγή των φυτών, αφού η επίδραση της ψυχρής μεταχείρισης μπορεί να εκδηλωθεί μέχρι και την 8<sup>η</sup> ταξιανθία.

- Ένταση και διάρκεια φωτισμού

Έχει αποδειχθεί ότι χαμηλής έντασης φωτισμός κατά τα αρχικά στάδια ανάπτυξης των σπορόφυτων τομάτας έχει ως αποτέλεσμα την καθυστέρηση της έναρξης της ανθοφορίας. Η καθυστέρηση αυτή επιμηκύνεται περισσότερο αν η χαμηλή ένταση φωτισμού συνδυάζεται με υψηλές θερμοκρασίες. Ο συνδυασμός αυτός εκτός από την επίδραση επί της ανθοφορίας έχει ως αποτέλεσμα και την αύξηση του αριθμού των φύλλων πριν την πρώτη ταξιανθία. Έτσι χαμηλός φωτισμός και θερμοκρασία 25 ° C προσθέτει μέχρι 7 επιπλέον φύλλα σε σύγκριση με χαμηλό φωτισμό και χαμηλή θερμοκρασία. Φαίνεται ότι ο χρόνος ανοίγματος των ανθέων της πρώτης ταξιανθίας της τομάτας συσχετίζεται με την συνολική προσλαμβανόμενη ακτινοβολία.

(Κανάκης,2005)

- Εμπλουτισμός του σπορείου CO<sub>2</sub>

Η συγκέντρωση του CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα του σπορείου είναι από τους παράγοντες που επηρεάζουν, μέσω της φωτοσυνθετικής δραστηριότητας των φύλλων, καθοριστικά το ρυθμό ανάπτυξης των σπορόφυτων τομάτας. Είναι πλέον απόλυτα τεκμηριωμένο ότι εμπλουτισμός της ατμόσφαιρας του σπορείου με CO<sub>2</sub> στα επίπεδα 1000 – 1200 ppm έχει ως αποτέλεσμα :

- i. Την αύξηση του ρυθμού ανάπτυξης των φυτών μέχρι 50 %
- ii. Την πρωίμιση της άνθησης και της καρποφορίας κατά 7-10 ημέρες
- iii. Την ενίσχυση της ανάπτυξης των ριζών, γεγονός που συμβάλλει στην ευκολότερη μετεγκατάσταση των φυτών στην οριστική τους θέση στο θερμοκήπιο.

(Κανάκης,2005)

### 1.5.3 Εμβολιασμός

Η ποικιλία ή το υβρίδιο που ο παραγωγός θα επιλέξει πρέπει να είναι παραγωγικό, να ικανοποιεί τις συγκεκριμένες απαιτήσεις των καταναλωτών που απευθύνεται να προσαρμόζεται στο καλλιεργητικό σύστημα, να αντέχει στις ενδημούσες ασθένειες της περιοχής, να είναι πρώιμο κλπ. Η επιλογή δεν είναι τόσο εύκολη υπόθεση, γιατί ο παραγωγός έχει να επιλέξει ανάμεσα σε μεγάλο αριθμό προσφερόμενων γονότυπων.

- Μικρόκαρπες ποικιλίες και υβρίδια  
Έχουν εξαγωγικό προσανατολισμό και καλλιεργούνται σε μικρή έκταση.  
*Angela F<sub>1</sub>* : φυτό με ανοικτή ανάπτυξη, κατάλληλο για παραγωγή το χειμώνα. Καρπός δίχωρος ή τρίχωρος, στρογγυλός με παχιά τοιχώματα, συνεκτικός με αντοχή στις μεταφορές. Υβρίδιο ανθεκτικό στο μωσαϊκό του καπνού.  
*Solana F<sub>1</sub>* : φυτό με ανοικτή ανάπτυξη, πολύ παραγωγικό, πολύ πρώιμο, κατάλληλο για χειμωνιάτικες και πρώιμες ανοιξιάτικες καλλιέργειες. Καρπός δίχωρος ή τρίχωρος, σφαιρικός, κόκκινος χωρίς πράσινους ώμους συνεκτικός με αντοχή στις μεταφορές
- Μεσόκαρπες ποικιλίες και υβρίδια  
*Daniela F<sub>1</sub>* : είναι παραγωγικό, κατάλληλο για φθινοπωρινή και χειμωνιάτικη καλλιέργεια. Ο καρπός είναι σφαιρικός, συνεκτικός και αντέχει στις μεταφορές. Υβρίδιο ανθεκτικό στο μωσαϊκό του καπνού (TMV)  
*Caruso F<sub>1</sub>* : φυτό με μέση προς ζωηρή ανάπτυξη, με βραχεία μεσογονάτια και ανοικτή βλάστηση. Υβρίδιο μέσης πρωιμότητας, φέρει καρπούς στρογγυλούς με ελαφρές αυλακώσεις και ελαφρώς πράσινους ώμους.  
(Κανάκης,2007)



- Μεσόκαρπες προς μεγαλόκαρπες ποικιλίες ή υβρίδια  
*Dombito F<sub>1</sub>* : φυτό ζωηρής ανάπτυξης, με βραχεία μεσογονάτια διαστήματα, παραγωγικό, πρώιμο, κατάλληλο για πολύ πρώιμες καλλιέργειες. Οι καρποί είναι πεπλατυσμένοι, σχετικά ομοιόμορφοι, με πρασινωπούς ώμους, συνεκτικοί και πολύχρωροι.  
*Jolly F<sub>1</sub>* : φυτό ζωηρής ανάπτυξης, πρώιμης παραγωγής, κατάλληλο για πρώιμες ανοιξιάτικες καλλιέργειες. Καρπός πολύχωρος, σφαιρικός.
  - Μεγαλόκαρπες ποικιλίες ή υβρίδια  
*Fantastic F<sub>1</sub>* : φυτό μέτριας ανάπτυξης, πρώιμο και παραγωγικό. Καρπός μεγάλου μεγέθους, σφαιρικός με υπόξινη γεύση, όχι πολύ συνεκτικός, μειωμένης αντοχής στις μεταφορές .  
*Fiesta F<sub>1</sub>* : φυτό παραγωγικό, κανονικής ζωηρότητας, ανοιχτού φυλλώματος , κατάλληλο για πολύ πρώιμες αλλά θερμαινόμενες καλλιέργειες. Καρπός πεπλατυσμένος με ελαφρές αυλακώσεις, καλού και ομοιόμορφου χρωματισμού.
- (Ανδρέας Κανάκης 2007)

#### 1.5.4 Υποκείμενα τομάτας

Η σύγχρονη αντιμετώπιση των ασθενειών και των εχθρών των φυτών, προσανατολίζεται στη μεταφορά ανθεκτικών γονιδίων στις καλλιεργούμενες ποικιλίες και υβρίδια ή στους μέλλοντες να δημιουργηθούν γονότυπους. Στις περιπτώσεις που οι αξιόλογες ποικιλίες ή υβρίδια μπορούν να εμβολιαστούν σε ανθεκτικά υποκείμενα και να συνεχίσουν την παραγωγική τους ζωή με εκδήλωση όλου του δυναμικού τους. Η ανθεκτικότητα των υποκειμένων σε ασθένειες σημειώνεται ως εξής:  
 (Κανάκης,2007)

K = αντοχή στην *Pyrenochaeta lycopersici*

V = αντοχή στο *Verticillium alboatrum* (βερπιτσιλίιο)

F = αντοχή στο *Fusarium oxysporum* (φουζάριο)

N = αντοχή στους νηματώδεις

TMV = αντοχή στο μωσαϊκό του καπνού

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

- KVFN ανθεκτικό στα τέσσερα παθογόνα (πυρηννοχαίτα, βερπιτσιλίιο, φουζάριο και νηματώδεις.)
- KVFN/TMV ανθεκτικό στα τέσσερα ανωτέρω παθογόνα και στο μωσαϊκό του καπνού. Σ' αυτή την περίπτωση εκτός από το υποκείμενο, πρέπει και η ποικιλία ή το υβρίδιο που θα

χρησιμοποιηθεί ως εμβόλιο να είναι ανθεκτικό στο μωσαϊκό του καπνού.

(Κανάκης,2007)

Για τη επιτυχία του εμβολιασμού, πρέπει το πάχος των βλαστών υποκειμένου και εμβολίου να είναι το ίδιο. Έτσι στις περιπτώσεις που τα φυτά των υποκειμένων μεγαλώνουν πιο γρήγορα από εκείνα του εμβολίου, η σπορά του εμβολίου γίνεται 1-2 εβδομάδες νωρίτερα απ' ότι του υποκειμένου. Αντίθετα, αν τα φυτά του εμβολίου αναπτύσσονται ταχύτερα από εκείνα του υποκειμένου, τότε το υποκείμενο σπείρετε 1-2 εβδομάδες νωρίτερα απ' ότι του εμβολίου.

Υπάρχουν 2 είδη εμβολιασμού:

Εμβολιασμός με προσέγγιση ή πλάγιος εμβολιασμός που γίνεται με τη διενέργεια δύο αντίθετων λοξών τομών (μια στο υποκείμενο και μια στο εμβόλιο), που φθάνουν μέχρι το κέντρο του βλαστού και σε ύψος περίπου 5 εκ. από το λαιμό και σε θέση αντιμετρική από το σημείο έκφυσης του πρώτου φύλλου. Η λοξή τομή σχηματίζει με τον άξονα του βλαστού γωνία 15-20 μοιρών. Η ένωση εμβολίου και υποκειμένου γίνεται με την είσοδο της γλωσσίδας του εμβολίου στη σχισμή του υποκειμένου και το δέσιμο της ένωσης με πλαστική ταινία ή ράφια ή με ειδικό πλαστικό μανταλάκι (Σχήμα 1.5). Αμέσως μετά τα φυτά μεταφέρονται σε σκιερό μέρος και η θερμοκρασία του αέρα διατηρείται σταθερή ημέρα και νύχτα στους 20-23 ° C. Δύο με τρεις εβδομάδες μετά τη διενέργεια του εμβολιασμού κόβεται η ρίζα του εμβολίου και το πάνω από το σημείο εμβολιασμού τμήμα του βλαστού του υποκειμένου. Η συγκόλληση των ιστών έχει αποκατασταθεί και ισχυροποιηθεί και λίγες μέρες αργότερα τα φυτά μπορούν να μεταφυτευτούν στην οριστική τους θέση στο θερμοκήπιο ή στην ύπαιθρο. (Κανάκης 2005)

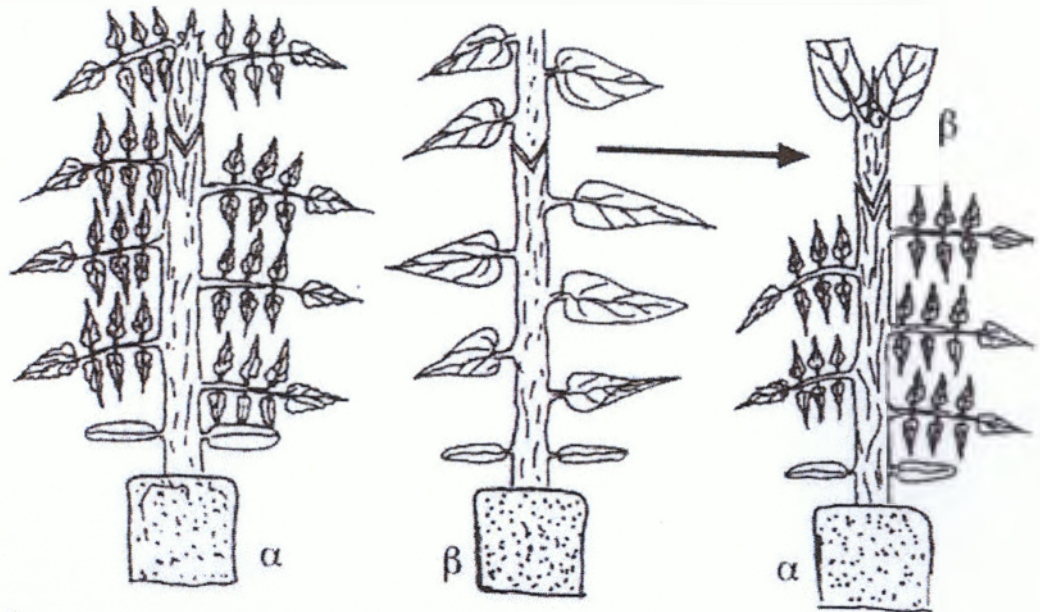


Σχήμα 1.5 :Παράσταση εμβολιασμού με προσέγγιση

Κατά τον πλάγιο εμβολιασμό τα σποριόφυτα τόσο του εμβολίου όσο και του υποκειμένου εκριζώνονται από τα φυτοδοχεία που μεγάλωσαν και μεταφέρονται σε ειδικούς πάγκους, όπου διενεργείται σε ελάχιστο χρόνο ο επιτραπέζιος εμβολιασμός. Για τον εμβολιασμό αυτό γίνονται τόσο στο εμβόλιο όσο και στο υποκείμενο οι ίδιες πλάγιες τομές που γίνονται και στον εμβολιασμό με προσέγγιση. Ακολουθεί η ίδια διαδικασία προσέγγισης και πρόσδεσης των συμβαλλομένων μερών και αμέσως μετά η μεταφύτευση του συμπλέγματος των ριζών σε φυτοδοχεία που γεμίζονται με ειδικό μείγμα φυτοχώματος στο οποίο η ολική αλατότητα είναι μικρή, επειδή υψηλά επίπεδα αλατότητας δημιουργούν προβλήματα στα εμβολιασμένα φυτά, ειδικότερα τις πρώτες μετά τον εμβολιασμό ημέρες. Και πάλι τα φυτοδοχεία με τα εμβολιασμένα φυτά μεταφέρονται σε σκιερό μέρος, όπου η θερμοκρασία του περιβάλλοντος διατηρείται σταθερή. Η συγκόλληση εμβολίου και υποκειμένου επιτυγχάνεται συνήθως σε χρονικό διάστημα 4-5 ημερών. Με την παρέλευση 15-20 ημερών ο εμβολιασμός έχει επιτύχει και σταθεροποιηθεί πλήρως και τότε με ειδικό ξυραφάκι αποκόπτεται το μεν στέλεχος του εμβολίου σε απόσταση 1-1,5 εκατοστών κάτω από το σημείο εμβολιασμού, το δε στέλεχος του υποκειμένου σε απόσταση 1-1,5 εκατοστών πάνω από το σημείο του εμβολιασμού. Έτσι παραμένει ο συνδυασμός υποκείμενο (ριζικό σύστημα) – εμβόλιο (εναέριο μέρος) το οποίο δίδει το τέλειο φυτό που τελικά θα μεταφτευθεί στο χωράφι.

Εμβολιασμός με σφήνα στη κορυφή που ο βλαστός του υποκειμένου στο σημείο του εμβολιασμού τέμνεται σε σχήμα V με δύο λοξές τομές που συγκλίνουν στο κέντρο. Αντιθέτως ο βλαστός του εμβολίου τέμνεται σε σχήμα σφήνας. Η σφήνα του εμβολίου εισέρχεται στην κοιλότητα V του υποκειμένου και το σημείο της ένωσης δένεται με ταινία ή ράφια. (Σχήμα 1.6)

(Κανάκης,2005)



Σχήμα 1.6 : εμβολιασμός με επάκρια σφήνα. α : υποκείμενο (τομάτα), β : εμβόλιο (μελιτζάνα)

### 1.5.5 Φροντίδα των φυτών στο σπορείο

Κατά την παραμονή των σπορόφυτων στο φυτώριο πρέπει να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την καλύτερη εκμετάλλευση της διαθέσιμης ηλιακής ακτινοβολίας, έτσι που σε συνδυασμό με τις κατάλληλες θερμοκρασίες αέρα και υποστρώματος να μετουσιωθούν σε παραγωγή αρκετής φυλλικής επιφάνειας και σε παραγωγή πρώιμων και μεγάλου αριθμού ανθέων, όταν πρόκειται για καλοκαιρινά λαχανικά εδωδιμων καρπών. Ταυτόχρονα πρέπει να παρέχονται στα φυτά συνθήκες υγρασίας του υποστρώματος και της ατμόσφαιρας.

Κανονικά για μια καλή ανάπτυξη των σπορόφυτων συνιστά το γεγονός ότι ποτέ δεν πρέπει το ύψος τους να είναι μεγαλύτερο από το πλάτος τους. Αυτό προϋποθέτει ότι η αραιώση των φυτών είναι μια από τις κύριες φροντίδες του παραγωγού,, ότι τα φυτά δε θα στερηθούν τα θρεπτικά στοιχεία τους και ότι ο έλεγχος της

ανάπτυξης γίνεται μόνο με την αυξομείωση των ποσοτήτων του νερού άρδευσης. Η παροχή τέτοιων συνθηκών έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία φυτών με μεγάλες και καλοσχηματισμένες κοτυληδόνες, ισχυρά και χονδρά στελέχη και βαθυπράσινα και καλοσχηματισμένα φύλλα, των οποίων η μεταξύ τους απόσταση επί του βλαστού είναι μικρή. Η αραίωση των φυτών γίνεται κάθε φορά που τα φύλλα του ενός προσεγγίζουν τα φύλλα του άλλου. Η εργασία αυτή καθίσταται περισσότερο αναγκαία με τρεις εβδομάδες πριν τη μεταφύτευση τους στο χωράφι. Σ' όλη τη διάρκεια παραμονής των φυτών στο φυτώριο καταβάλλονται προσπάθειες, ώστε αυτά να προστατευθούν από προσβολές, από ασθένειες ή εχθρούς. Συνεπώς είναι απαραίτητη η χρήση φυτοφαρμάκων ή βιολογικής προστασίας των φυταρίων ή συνδυασμός των δύο μεθόδων.

(Κανάκης,2005)

### **1.5.6 Σκληραγώγηση των φυτών.**

Τις τελευταίες 10-15 ημέρες παραμονής των φυτών στο φυτώριο αυτά υφίσταται τη διαδικασία της σκληραγώγησης. Στην περίοδο αυτή τα φυτά σταδιακά εκτίθενται προοδευτικά σε συνεχώς ελαττωμένες θερμοκρασίες, ενώ ταυτόχρονα μειώνεται η συχνότητα των αρδεύσεων και η ποσότητα του νερού του ποτίσματος. Η όλη διαδικασία γίνεται με μεγάλη προσοχή, ώστε τα φυτά να μην ζημιωθούν ούτε από απότομες μεταπτώσεις της θερμοκρασίας ούτε από έλλειψη υγρασίας. Με την ολοκλήρωση της μεθοδικής σκληραγώγησης τα φυτά είναι σχεδόν έτοιμα να αντιμετωπίσουν τις περιβαλλοντικές συνθήκες την εποχή της μεταφύτευσης στην οριστική τους θέση.

(Κανάκης,2005)

### **1.6 Επιλογή χωραφιού και εδάφους για την καλλιέργεια τομάτας.**

Για την επιλογή του χωραφιού, στο οποίο θα ασκηθεί η καλλιέργεια μας λαμβάνονται υπόψη:

- i. Θέση χωραφιού : πρακτικά, ελάχιστες είναι οι περιπτώσεις κατά τις οποίες μια περιοχή είναι ακατάλληλη για καλλιέργεια τομάτας.

- ii. Έκθεση του χωραφιού και ανάγλυφο : ένα χωράφι ανάλογα με την τοποθεσία του μπορεί να είναι πεδινό, λοφώδες (μικρή έως μέτρια κλίση και ομαλό ανάγλυφο) ή επικλινές (μεγάλη κλίση με ομαλό ή ανώμαλο ανάγλυφο). Σε μια περιοχή, η οποία θεωρείται κατάλληλη για την καλλιέργεια και όπου θα εγκατασταθεί αρδευτικό σύστημα, επιλέγεται χωράφι σχεδόν επίπεδο ή με μικρή κλίση.
- iii. Διαθεσιμότητα αρδευτικού νερού : για την εγκατάσταση μιας καλλιέργειας τομάτας με γνώμονα το θετικό οικονομικό αποτέλεσμα, βασικό κριτήριο θα πρέπει να είναι η διαθεσιμότητα αρδευτικού νερού, η τομάτα είναι φυτό με μεγάλες απαιτήσεις σε νερό και μάλιστα στην ξηρική περίοδο (Ιούνιος-Οκτώβριος).

(Κανάκης,2005)

### **1.6.1 Έδαφος**

Από το έδαφος μας ενδιαφέρει :

- i. Η μηχανική σύσταση και οι φυσικές ιδιότητες του : το έδαφος αποτελείται από ανόργανα συστατικά και οργανικά συστατικά. Με βάση τα ανόργανα συστατικά ένα έδαφος μπορεί να χαρακτηριστεί ως αμμώδες, αμμοπηλώδες, πηλοαμμώδες, ελαφρύ πηλώδες, βαρύ πηλώδες, αργιλοπηλώδες, βαρύ αργιλώδες και καθαρά αργιλώδες. Χονδροειδώς, τα εδάφη σε συνάρτηση με το ποσοστό της περιεχόμενης σ' αυτά αργίλου μπορεί να χαρακτηριστούν ως αμμώδη (0-20% άργιλος), πηλώδη (20-50% άργιλος), κι αργιλώδη (>50%). Οι φυσικές ιδιότητες των εδαφών προκύπτουν από τις ιδιότητες της αργίλου και της οργανικής ουσίας που περιέχουν και αναφέρονται παρακάτω : αργιλώδη εδάφη, αμμώδη εδάφη, πηλώδη εδάφη.
- ii. Υφή του εδάφους : ο τρόπος δόμησης και αλληλεξάρτησης των εδαφικών κόκκων στο χώρο χαρακτηρίζουν την υφή του εδάφους. Έτσι, τα εδαφικά κοκκία μπορεί να είναι ασύνθετα, μεμονωμένα και ανεξάρτητα μεταξύ τους ή να είναι ενωμένα μεταξύ τους σε συσσωματώματα. Στην πρώτη περίπτωση υπάγονται τα κονιορτοποιημένα και στη δεύτερη τα θρομβώδη εδάφη.

Τα κονιορτοποιημένα εδάφη είναι συμπαγή και οι μεταξύ των κόκκων χώροι, που πληρούνται με αέρα, είναι ελάχιστοι. Τα εδάφη αυτά συγκρατούν το νερό και τα θρεπτικά στοιχεία με μεγάλη δύναμη και δύσκολα τα διαθέτουν στα φυτά.

Τα θρομβώδη εδάφη, λόγω της ύπαρξης των συσσωματωμάτων, χαρακτηρίζονται από την ύπαρξη μεγαλύτερων κενών αέρα εντός των οποίων διεισδύει το νερό. Οι δυνάμεις που συγκρατούν το νερό μεταξύ των συσσωματωμάτων είναι μικρές και οι ρίζες των φυτών το αποσπούν εύκολα.

iii. Χημικές ιδιότητες και χημική αντίδραση (pH) του εδάφους: οι χημικές ιδιότητες του εδάφους είναι απόρροια της χημικής σύνθεσης του. Κυρίως ενδιαφέρει η περιεκτικότητα σε ανθρακικό ασβέστιο που διακρίνονται τα εδάφη σε :

- Πτωχά σε ασβέστιο εδάφη με συγκέντρωση  $\text{CaCO}_3$  : < 0,5 %
- Μετρίως εφοδιασμένα με ασβέστιο με συγκέντρωση  $\text{CaCO}_3$  : 0,5-2,0%
- Αρκετά εφοδιασμένα με ασβέστιο με συγκέντρωση  $\text{CaCO}_3$  : 2,1-20,0%
- Μαργώδη εδάφη με συγκέντρωση  $\text{CaCO}_3$  :20,1-40 %
- Ασβεστούχα εδάφη με συγκέντρωση  $\text{CaCO}_3$  :>40,0 %

Σε ολική αλατότητα είναι το σύνολο των ανθρακικών και θειικών αλάτων το ασβεστίου, του μαγνησίου, του νατρίου και του καλίου που υπάρχουν στη μονάδα εδάφους.

Ο βαθμός αλατότητας μετράται με την ηλεκτρική αγωγιμότητα, η οποία προσδιορίζεται σε δείγμα εδάφους κορεσμένο με απεσταγμένο νερό και εκφράζεται σε mmhos/cm. Η ηλεκτρική αγωγιμότητα προσδιορίζεται με τα αγωγιμόμετρα. Με βάση την ηλεκτρική αγωγιμότητα τα εδάφη κατατάσσονται σε :

- Κανονικά ή μη αλατούχα με E.C. = 0,0-3 mmhos/cm
- Ελαφρώς αλατούχα με E.C. = 3,1-8 mmhos/cm
- Μετρίως αλατούχα με E.C. = 8,1-15 mmhos/cm
- Αλατούχα με E.C. = 15,1 mmhos/cm

(Κανάκης,2005)

iv. Γονιμότητα εδάφους – οργανική ουσία εδάφους.

Η γονιμότητα του εδάφους καθορίζεται από την περιεκτικότητα του σε ανόργανα θρεπτικά στοιχεία (N, P, K, Mg, Ca, S, Fe, Mn, Bo, Mo, Zn, Cu) και οργανική ουσία. Έδαφος που καλύπτει τις ανάγκες μιας καλλιέργειας στα ανόργανα θρεπτικά στοιχεία θεωρείται υψηλής γονιμότητας, σε αντίθεση με εκείνο που δεν καλύπτει όλες τις ανάγκες και παρουσιάζονται τροφοπενίες ή κρυφές τροφοπενίες, οπότε χαρακτηρίζεται ως μικρής γονιμότητας έδαφος.

Εδάφη πλούσια σε οργανική ουσία αυξάνουν τη γονιμότητα του εδάφους, τόσο γιατί η ίδια περιέχει σε αρκετές ποσότητες τα παραπάνω θρεπτικά στοιχεία όσο γιατί βελτιώνει τις φυσικές και χημικές ιδιότητες και συμβάλλει επίσης στην ανάπτυξη των βιοτικών παραγόντων οι οποίοι με την σειρά τους αυξάνουν και οι ίδιοι το ποσοστό της οργανικής ουσίας στο έδαφος.

(Κανάκης,2005)

### 1.6.2 Προετοιμασία χωραφιού

Η προετοιμασία του χωραφιού στοχεύει στο να διαμορφώσει ένα ευνοϊκό και κατάλληλο για την σπορά και την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος εδαφικό περιβάλλον. Ουσιαστικά η προετοιμασία του χωραφιού αναφέρεται στους διάφορους τρόπους κατεργασίας του εδάφους που λαμβάνουν χώρα πριν τη σπορά ή τη φύτευση. Η σειρά των μεθόδων κατεργασίας του εδάφους εξαρτάται από την κατάσταση του χωραφιού τη στιγμή λήψης της απόφασης εγκατάστασης μιας καλλιέργειας και έχει ως εξής :

Εάν το αγροτεμάχιο ήταν ακαλλιέργητο για πολλά χρόνια τότε γίνονται οι παρακάτω εργασίες :

- Εκχέρσωση και απομάκρυνση των θάμνων και της άγριας βλάστησης γενικότερα.
- Απομάκρυνση των λίθων, ξερών κλαδιών, γροθαριών και άλλων αντικειμένων.
- Σε χωράφια με ανώμαλη επιφάνεια γίνεται διευθέτηση του εδάφους έτσι ώστε να προκύψει ισόπεδη ή μικρής κλίσης επιφάνεια.
- Σε χωράφια με μεγάλη κλίση γίνονται αναβαθμίδες ή πεζούλες.
- Σε περίπτωση υψηλού υδροφόρου ορίζοντα είναι απαραίτητη η κατασκευή ανοιχτών στραγγιστικών τάφρων ή υπόγειων στραγγιστικού δικτύου.
- Εγκατάσταση κυρίου αρδευτικού δικτύου .
- Εγκατάσταση περίφραξης για προστασία των καλλιεργειών από βάρβαρες επιδρομές κακόβουλων ανθρώπων ή από ανεπιθύμητα περάσματα ζώων.

Ακολουθούν οι εργασίες που εφαρμόζονται και σε καλλιεργούμενα χωράφια, οι οποίες είναι οι εξής :

Σε περίπτωση καλής ποιότητας υπεδάφους, γίνεται κάθε 4-5 έτη ένα υπερβαθύ (50-60 εκ.) όργωμα με το οποίο επιτυγχάνεται η αναστροφή του εδάφους. (Κανάκης 2005)

- Εάν η ποιότητα του υπεδάφους είναι υποβαθμισμένη τότε, αντί του οργώματος, διενεργείται αναμόχλευση του εδάφους στο ίδιο βάθος.
- Ακολουθεί ένα βαθύ όργωμα σε βάθος 25-35 εκ., ανάλογα με το βάθος του εδάφους.
- Εάν δε χρειάζεται να γίνει δεύτερο βαθύ όργωμα, διενεργείται ένα κανονικό όργωμα βάθους 15-25 εκ., με το οποίο ενσωματώνονται τα χημικά λιπάσματα της βασικής λίπανσης και η χωνεμένη κοπριά.



- Ανάλογα το βαθμό κατεργασίας, που επιβάλλεται για κάθε καλλιέργεια γίνεται λίγο πριν την σπορά ή το φύτεμα είτε σβάρνισμα με οδοντωτή σβάρνα είτε φρεζάρισμα του εδάφους.
- Διόρθωση του pH του εδάφους και ειδικότερα όταν η οξύτητα είναι μεγαλύτερη.

(Κανάκης,2005)

### **1.6.3 Σπορά ή μεταφύτευση στην οριστική θέση στο χωράφι**

Η τομάτα είναι ευπαθής στο ψύχος ή απαιτεί υψηλές θερμοκρασίες για την ανάπτυξη της ή την ωρίμανση των καρπών της, σπέρνεται ή μεταφυτευτέ στο χωράφι όταν παρέλθει ο κίνδυνος να επισυμβεί στην περιοχή παγετός την άνοιξη.

Η διάταξη των φυτών και οι αποστάσεις σποράς ή φύτευσης τους στο χωράφι εξαρτώνται από :

Με την εποχή σποράς ή φύτευσης του ίδιου λαχανικού, συνιστώνται μεγαλύτερες αποστάσεις στις φθινοπωρινές καλλιέργειες, επειδή οι συνθήκες φωτισμού και σχετικής υγρασίας στον επερχόμενο χειμώνα είναι δυσμενείς από μόνες τους και γίνονται ακόμη χειρότερες όταν η φύτευση είναι πυκνή αντίθετα τα φυτά της πρώιμης ανοιξιάτικης καλλιέργειας αναπτύσσονται παράλληλα με τη σταδιακή βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών και έτσι επιτρέπονται μικρότερες αποστάσεις σποράς ή φύτευσης.

Ο γονότυπος χαρακτηρίζει τον τύπο και το μέγεθος της βλάστησης και των φύλλων και συνεπώς καθορίζει και το μέγεθος της βλάστησης και των φύλλων και συνεπώς καθορίζει και το χώρο που απαιτεί το φυτό για μια κανονική ανάπτυξη.

Το σύστημα άρδευσης είναι σημαντικό στον καθορισμό των αποστάσεων φύτευσης. Για παράδειγμα, αν χρησιμοποιούνται σωλήνες με σταλακτήρες, οι θέσεις φύτευσης επί των γραμμών καθορίζονται από τις αποστάσεις μεταξύ των σταλακτήρων, ενώ μεγαλύτερη επιλογή παρέχει το σύστημα των σωλήνων τύπου sraghetti ή το σύστημα καταιονισμού. Το σύστημα άρδευσης με αυλάκια επιβάλλει μικρότερη πυκνότητα φυτών μονάδα επιφάνειας, ενώ το σύστημα σποράς ή φύτευσης σε λεκάνες η πυκνότητα των φυτών ανά μονάδα επιφάνειας είναι η μεγαλύτερη από οποιοδήποτε άλλο είδος άρδευσης.

Οι συνήθειες του καλλιεργητή, σε συνάρτηση με την εφαρμογή όλων των καλλιεργητικών φροντίδων, δημιουργούν παράδοση στον τρόπο της διάταξης των φυτών στο χώρο του χωραφιού και κάθε

αλλαγή σ' αυτή απαιτεί απόδειξη ης βελτίωσης και δεν αρκεί η απλή σύσταση.

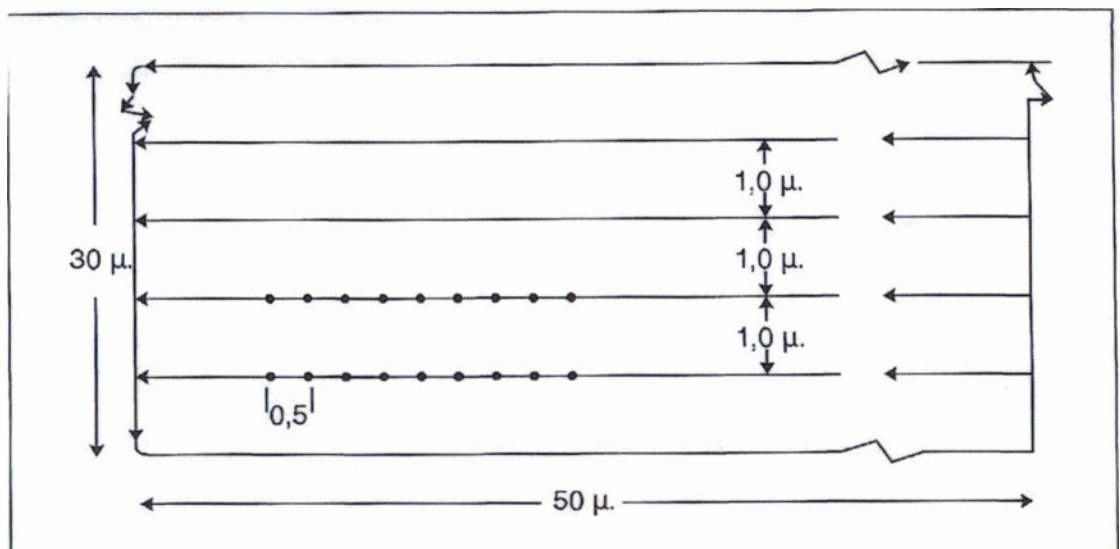
Η γονιμότητα του εδάφους επηρεάζει την όλη ανάπτυξη των φυτών και συνεπώς και τις αποστάσεις σποράς ή φύτευσης των φυτών. Βαθιά και γόνιμα εδάφη συμβάλλουν στην απόκτηση ζωηρών φυτών και ως εκ τούτων συνιστώνται μεγαλύτερες αποστάσεις σποράς ή φύτευσης σ' αυτά. Αντίθετα, σε φτωχά και αμμώδη εδάφη η ανάπτυξη των φυτών είναι μικρότερη και επιβάλλεται η πυκνότερη σπορά ή φύτευση.

Υπάρχουν 5 τρόποι άμεσης σποράς λαχανικών στο χωράφι :

- i. Με το χέρι σε συνεχείς γραμμές.
- ii. Με το χέρι κατά θέσεις.
- iii. Με το χέρι στα πεταχτά.
- iv. Με χειροκίνητη σπαρτική μηχανή μιας γραμμής.
- v. Με σπαρτικές μηχανές παρελκόμενες του ελκυστήρα.

Τα συνηθέστερα συστήματα σποράς ή φύτευσης των λαχανικών είναι δύο, των απλών και των διπλών γραμμών.

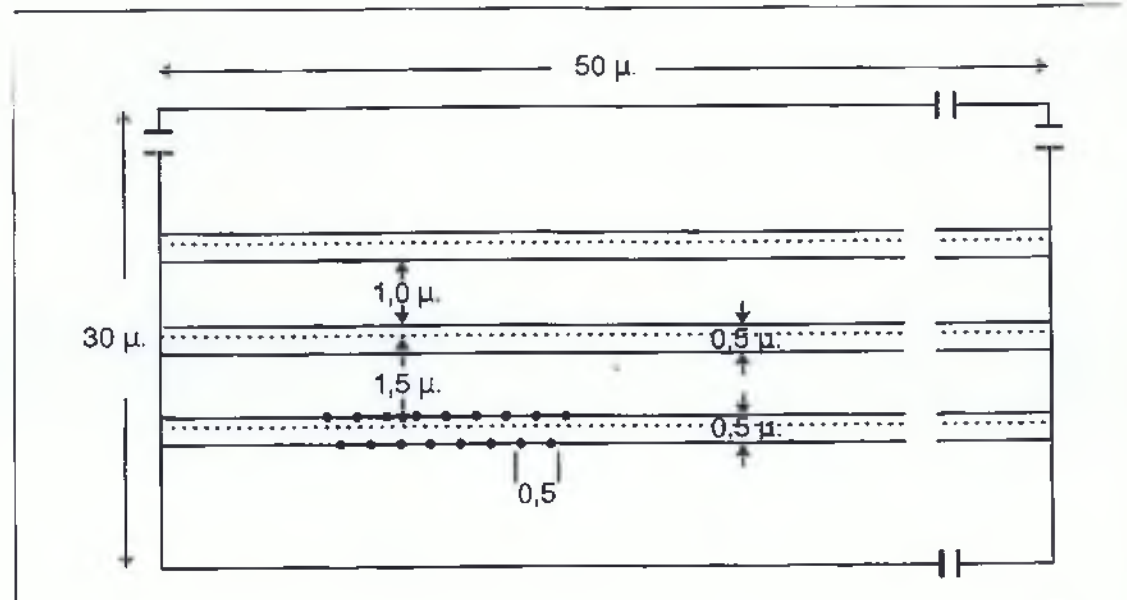
Κατά το σύστημα των απλών γραμμών (σχήμα 1.7), η μεταξύ τους απόσταση είναι σταθερή εντός των ορίων των 80-100 εκ., όταν πρόκειται για λαχανικά μεγάλης κατά πλάτος ανάπτυξης και 30-50 εκ., όταν πρόκειται για λαχανικά μικρής κατά πλάτος ανάπτυξης. Η απόσταση των φυτών επί της γραμμής κυμαίνεται από 35-50 εκ., όταν πρόκειται για λαχανικά μεγάλης ανάπτυξης και από 10 εκ. έως 30 εκ., όταν πρόκειται για λαχανικά μικρής έως μέσης ανάπτυξης.



Σχήμα 1.7 : Φύτευση κατά το σύστημα των απλών γραμμών. (ίσιες αποστάσεις μεταξύ όλων των γραμμών).

Κατά το σύστημα των διπλών γραμμών (σχήμα 1.8), η διάταξη των γραμμών στο χωράφι είναι κατά ζεύγη, έτσι που τελικά προκύπτουν

διαδοχικά στενές και πλατειές λωρίδες ελεύθερου χώρου. Οι πλατειές λωρίδες αποτελούν τους διαδρόμους, όπου κινείται και εργάζεται το προσωπικό, ενώ οι στενές λωρίδες αποτελούν τις διπλές γραμμές των φυτών. Για τα λαχανικά μεγάλης ανάπτυξης το πλάτος των στενών λωρίδων είναι 50-70 εκ. ενώ το πλάτος των πλατειών λωρίδων είναι 100 εκ. Έτσι, η απόσταση μεταξύ των κέντρων των διπλών γραμμών είναι 150-170 εκ. Για τα λαχανικά μικρής και μέσης ανάπτυξης το πλάτος των στενών λωρίδων κυμαίνεται μεταξύ 10 και 30 εκ., ενώ το πλάτος των πλατειών λωρίδων είναι 30-50 εκ., έτσι που η απόσταση μεταξύ των κέντρων των διπλών γραμμών να κυμαίνεται μεταξύ 40 και 80 εκ. Τα συστήματα φύτευσης προεπιλέγονται με προσοχή γιατί λαμβάνονται υπόψη για τον καθορισμό των αυλάκων ή των γραμμών άρδευσης των συστημάτων με κλειστούς σωλήνες υπό πίεση. Τις περισσότερες φορές, το σύστημα των διπλών γραμμών συνδυάζεται με τη διαμόρφωση αναχωμάτων ή σαμαριών.



Σχήμα 1.8 : Φύτευση κατά το σύστημα των διπλών γραμμών μεταξύ των ευρύτερων διαδρόμων. Οι ενδιάμεσες στικτές γραμμές είναι οι γραμμές άρδευσης.

Το σύστημα των διπλών γραμμών, σε σύγκριση με εκείνο των απλών γραμμών, παρουσιάζει πλεονεκτήματα :

- i. Αυξάνει ο αριθμός των φυτών στο στρέμμα.
- ii. Ο χώρος μέσα στις διπλές γραμμές φύτευσης παραμένει ασυμπιέστος και συνεπώς ευνοείται η ανάπτυξη καλού ριζικού συστήματος, επειδή οι καλλιεργητικές φροντίδες από εργάτες και μηχανήματα παρέχονται στα φυτά από τους πλατείς διαδρόμους.

- iii. Μπορεί να συμπεσεί το κόστος των αρδεύσεων, επειδή μπορεί να μειωθεί ο αριθμός των αυλάκων ή το μήκος των σωλήνων άρδευσης που τοποθετούνται στο κέντρο της διπλής γραμμής.

(Κανάκης,2005)

- Φύτευση : για την εγκατάσταση των φυτών στο χωράφι στις θέσεις φύτευσης ανοίγονται μικροί λάκκοι διαμέτρου και βάθους τέτοιων που να μπορεί να τοποθετηθούν με ευχέρεια είτε τα γυμνόριζα σπορόφυτα είτε τα σπορόφυτα με μπάλα χώματος μετά την απομάκρυνση τους από τις βραγίες, τα κιβώτια σποράς, τα γλαστράκια ή τα σακουλάκια. Για το άνοιγμα των λάκκων χρησιμοποιούνται είτε φυτευτήρια είτε οδοντωτά ή διχαλωτά σκαλιστήρια, ώστε να μη συμπιέζονται τα τοιχώματα των λάκκων και να διευκολύνεται η διείδυση των ριζών, που θα αναπτυχθούν μελλοντικά, ιδιαίτερα στα βαριά πηλώδη ή αργιλώδη εδάφη. Μετά την τοποθέτηση των φυτών στο λάκκο, προστίθεται μέρος του ανασυρθέντος εδάφους για την κάλυψη των κενών. Το έδαφος αυτό πιέζεται ελαφρώς, ώστε να έρθει σε επαφή με το ριζικό σύστημα του φυτού.

Προκειμένου είτε τα ριζικό σύστημα να υποστεί τη μικρότερη δυνατή ζημιά κατά τη μεταφύτευση είτε να διατηρηθεί ανέπαφη η μπάλα χώματος από πιθανή αποσάθρωση του υποστρώματος, πρέπει να ποτιστούν τα φυτά με άφθονο νερό την προηγούμενη ημέρα ή μερικές ώρες πριν τη μεταφύτευση. Το βάθος φύτευσης είναι το ίδιο ή το πολύ 2 εκ. βαθύτερο από τη θέση του φυτού στις βραγίες, τα κιβώτια σποράς, τα γλαστράκια ή τα σακουλάκια. Κατά τη μεταφύτευση το έδαφος του χωραφιού πρέπει να βρίσκεται στο ρόγο του.

Οι τρόποι φύτευσης των λαχανικών στο χωράφι είναι :

- i. Επί επιπέδου εδάφους.
- ii. Επί αναχώματος ύψους 10-15 εκ., το οποίο γίνεται είτε ως απλό σαμάρι κατά μήκος της γραμμής φύτευσης, είτε ως τραπέζι που καλύπτει τη μεταξύ των διπλών γραμμών λωρίδα εδάφους.
- iii. Εντός αβαθών αυλακών, κατά μήκος των γραμμών φύτευσης. Οι αύλακες αυτοί καλύπτονται μετά την ολοκλήρωση της μεταφύτευσης.
- iv. Στα πρηνή των μονιμότερων αυλακών άρδευσης.

- Αποστάσεις φύτευσης

Ανάλογα με την εποχή καλλιέργειας, σπέρνονται είτε απευθείας στο χωράφι είτε στο σπορείο και μεταφυτεύονται αργότερα στο χωράφι. Στη δεύτερη περίπτωση, οι αποστάσεις φύτευσης είναι

ίδιες με εκείνες που έχουν τα φυτά που σπάρθηκαν απευθείας στο χωράφι και αραιώθηκαν αργότερα.

• Περιποίηση των φυτών αμέσως μετά τη μεταφύτευση.

Αμέσως μετά τη μεταφύτευση και την εγκατάσταση των φυτών στις οριστικές θέσεις γίνεται ελαφρύ πότισμα, ώστε να επέλθει συγκόλληση της μπάλας χώματος με το έδαφος του χωραφιού. Μάλιστα, για να διευκολυνθεί η γρήγορη ανάπτυξη νέων ριζών από τα φυτά, συνιστάται το νερό του πρώτου ποτίσματος να περιέχει διαλυμένες υψηλές ποσότητες φωσφόρου και καλίου. Το διάλυμα αυτό είναι το διάλυμα αφύπνισης και προκύπτει αν σε 100 λίτρα νερού διαλυθούν 300 γρ. νιτρικού καλίου ( $\text{KNO}_3$ ) και 500 γρ. τριπλού υπερφωσφορικού (0-48-0), που από το διάλυμα αυτό προστίθενται 0,5-0,6 λίτρα ανά φυτό.

(Κανάκης,2005)

### **Βασική λίπανση**

Η βασική λίπανση πρέπει να στοχεύει στη δημιουργία εδάφους που να διαθέτει τα παρακάτω χαρακτηριστικά πριν από τη μεταφύτευση :

- i. Υψηλά επίπεδα οργανικής ύλης.
- ii. Ικανοποιητική ποσότητα φωσφόρου που να ικανοποιεί τις ανάγκες των φυτών όλη την καλλιεργητική περίοδο.
- iii. Αρκετά αποθέματα καλίου, έτσι που να διασφαλίζεται η καλή ποιότητα των πρώτων καρπών, να ενθαρρύνεται η ταχεία ανάπτυξη των καρπών και να επιτυγχάνεται ανάσχεση της ζωηρής βλάστησης των φυτών.
- iv. Αρκετό άζωτο ώστε να διασφαλίζεται η αρχική ανάπτυξη των σπορόφυτων, χωρίς να προκαλεί ζωηρή βλάστηση στα φυτά.
- v. Η αντίδραση του εδάφους σε τιμές pH κυμαινόμενες μεταξύ 6 και 6,5 (στα ασβεστώδη εδάφη αυτό είναι δύσκολο αν όχι αδύνατο να επιτευχθεί).

Οι ποσότητες των λιπασμάτων, που θα χρησιμοποιηθούν κατά τη βασική λίπανση, καθορίζονται με μεγαλύτερη προσέγγιση μετά από την ανάλυση του εδάφους και έχοντας υπόψη τις ανάγκες της καλλιέργειας.

Πρέπει να σημειωθεί ότι το έδαφος δεν πρέπει να έχει καλλιεργηθεί με τομάτα την προηγούμενη χρονιά.

Οι ποσότητες των θρεπτικών στοιχείων που προστίθενται στο έδαφος κατά τη βασική λίπανση θα καθορίζονται με βάση τις ιδιαίτερες ανάγκες της τομάτας σε θρεπτικά στοιχεία, τα αποτελέσματα της εδαφολογικής ανάλυσης, τις ιδιαίτερες απαιτήσεις

της καλλιεργούμενης ποικιλίας, τη διάρκεια της καλλιέργειας και τέλος τη μέθοδο και τη συχνότητα εφαρμογής της επιφανειακής λίπανσης.

Η εφαρμογή της βασικής λίπανσης επιβάλλεται, στις περιπτώσεις εκείνες, όπου δεν προηγείται εδαφολογική ανάλυση. Πλην ελαχίστων εξαιρέσεων, οι παραγωγοί της δεν θεωρούν απαραίτητη την εδαφολογική ανάλυση. Έτσι οι χρησιμοποιούμενες ποσότητες λιπασμάτων οργανικών και ανόργανων υπολογίζονται εμπειρικά. (Κανάκης,2007)

#### Προσθήκη οργανικής ύλης

Η αποσύνθεση της οργανικής ύλης στις συνθήκες θερμοκηπίου γίνεται με ταχύ ρυθμό και ως εκ τούτου επιβάλλεται η προσθήκη οργανικής ουσίας τουλάχιστον μια φορά το χρόνο σε αρκετές ποσότητες. Η οργανική ύλη προσφέρεται ως κοπριά, τύρφη, υπολείμματα καλλιεργειών, πυρηνόξυλο, άχυρο, χλωρή λίπανση κλπ. Επειδή στα θερμοκήπια ο χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ δύο διαδοχικών καλλιεργειών είναι πολύ σύντομος, η οργανική ουσία πρέπει να προστίθεται χωνεμένη, προκειμένου να διασφαλιστούν όλα τα πλεονεκτήματα της. Αχώνευτη οργανική ύλη στο έδαφος του θερμοκηπίου ελευθερώνει μεγάλες ποσότητες αέριου αμμωνιακού αζώτου, τόσο κατά τα πρώτα στάδια της αποσύνθεσης της όσο και κατά τη διαδικασία απολύμανσης με υδρατμό. Έτσι μπορεί να έχουμε μεγάλες ζημιές στα μεταφυτευόμενα φυτά τομάτας, ιδιαίτερα αν ο χρόνος μεταξύ προσθήκης της αχώνευτης οργανικής ύλης ή της εφαρμογής του υδρατμού και της μεταφύτευσης είναι σύντομος. Τα υπολείμματα καλλιεργειών υπάρχει κίνδυνος να περιέχουν υψηλές συγκεντρώσεις υπολειμμάτων ζιζανιοκτόνων.

#### Ανόργανη λίπανση

- **Ανάλυση εδάφους:** Για την χορήγηση λιπασμάτων σε μια καλλιέργεια τομάτας πρέπει να γνωρίζουμε τις συνολικές απαιτήσεις των φυτών για την παραγωγή μιας ορισμένης ποσότητας καρπών και τις διαθέσιμες ποσότητες των θρεπτικών στοιχείων που υπάρχουν στο έδαφος. Τα άριστα επίπεδα των συγκεντρώσεων των θρεπτικών στοιχείων στους ιστούς των φυτών επιτυγχάνονται όταν στο έδαφος υπάρχουν ανάλογες ποσότητες, οι οποίες ονομάζονται ως οι άριστες ή επιθυμητές συγκεντρώσεις. Τόσο οι επιθυμητές συγκεντρώσεις των θρεπτικών στοιχείων, όσο και οι τιμές ανάλυσης των δειγμάτων εδάφους διαφέρουν ανάλογα με τη μέθοδο ανάλυσης αλλά και άλλους παράγοντες.
- **Άζωτο**  
Οι απαιτήσεις της τομάτας σε άζωτο είναι αρκετά υψηλές για μια ικανοποιητική παραγωγή. Επειδή τα ιόντα αζώτου δε συγκρατούνται

με μεγάλες δυνάμεις από τα σύμπλοκα της αργίλου, εύκολα ξεπλένονται με το περίσσιο νερό των αρδεύσεων. Γι' αυτό το λόγο δεν πρέπει να προστίθενται όλες οι ποσότητες αζώτου με την βασική λίπανση.

- **Φωσφόρος**

Τα φωσφορικά ιόντα δημιουργούν στο έδαφος σύμπλοκα αργίλιου και σιδήρου τα οποία είναι δυσδιάλυτα στο νερό και αποπλένονται δύσκολα από το έδαφος, έστω και αν οι ποσότητες του αρδευτικού νερού υπερβαίνουν εκείνες που προκαλούν κορεσμό. Όλες οι απαιτούμενες από την καλλιέργεια ποσότητες φωσφορικών λιπασμάτων μπορούν να ενσωματωθούν με την βασική λίπανση.

- **Κάλιο και Μαγνήσιο**

Ενσωμάτωση, σε βάθος 10-20 cm, ποσότητας 50 – 100 kg θειικού καλίου ανά στρέμμα θεωρείται μια ικανοποιητική βασική λίπανση, αφού εφοδιάζει επαρκώς το πλείστο των εδαφών που προορίζονται για καλλιέργεια τομάτας. Υψηλές συγκεντρώσεις καλίου στο έδαφος δρουν ανταγωνιστικά στην απορρόφηση από τα φυτά του μαγνησίου.

- **Ασβέστιο**

Τα ελληνικά εδάφη είναι επαρκώς εφοδιασμένα, στα ελαφρώς όξινα εδάφη, όμως, μπορεί να προστεθεί, για συντήρηση του επιπέδου του Ca, ασβεστούχος νιτρική αμμωνία. Σε περίπτωση χαμηλών συγκεντρώσεων ασβεστίου στο έδαφος παρατηρείται μειωμένη ανάπτυξη των φυτών τομάτας, μικρότερος αριθμός φύλλων και έξαρση της ξηράς σήψης της κορυφής των καρπών.

- **Ιχνοστοιχεία**

Στη καλλιεργητική πρακτική δεν γίνεται πάντα η ενσωμάτωση στο έδαφος ιχνοστοιχείων με τη βασική λίπανση, ιδιαίτερα όταν δεν έχουμε συμπτώματα τροφοπενιών στις προηγούμενες καλλιέργειες. Όταν αναμένεται εκδήλωση τροφοπενίας, είναι προτιμότερη η εφαρμογή του συγκεκριμένου ιχνοστοιχείου με λίπανση στο φύλλωμα, παρά στο έδαφος, που είναι αναποτελεσματική λόγω του ότι μπορεί να προκαλέσει τοξικότητες στα φυτά από περίσσεια στοιχείων.

(Κανάκης,2007)

#### 1.6.4 Επιφανειακή Λίπανση

Επιφανειακή λίπανση εφαρμόζεται με 20-25 κιλά ασβεστούχο νιτρική αμμωνία ή νιτρική αμμωνία, ανάλογα με το pH του εδάφους, σε 2-3 ή και περισσότερες δόσεις σε κάθε στρέμμα, ανάλογα με τη φυσικοχημική σύσταση του χωραφιού, για όσους παραγωγούς εφαρμόζουν εδαφολογικές αναλύσεις.

Η πρώτη δόση δίδεται όταν αρχίσει η καρπώδωση των ανθέων και τα τοματάκια έχουν μέγεθος φουντουκιού ή ελιάς. Η δεύτερη δόση και η τρίτη, σε χρονικές αποστάσεις 15-20 ημερών. Μετά από κάθε επιφανειακή λίπανση ακολουθεί πότισμα. Στα πολύ ελαφρά χωράφια είναι καλό η λίπανση να γίνεται σε αραιότερα διαστήματα και σε μικρές δόσεις. Στη φάση της διόγκωσης των καρπών χρησιμοποιείται ευρέως το νιτρικό κάλιο. (13-0-46).

Γενικά για τη λίπανση δεν υπάρχει μια συγκεκριμένη συνταγή που να εφαρμόζεται από όλους τους παραγωγούς, λόγω των ιδιαιτεροτήτων που παρουσιάζει το κάθε χωράφι.

Όταν τα φυτά αναπτύσσονται αλλά δε βγάζουν άνθη ισχυρά που να καρποδέουν ομαλά, ενισχύονται, με θρεπτικά συστατικά που είναι απαραίτητα για την περίπτωση, με επιφανειακή ή διαφυλλική λίπανση, εκτός αν το φαινόμενο οφείλεται σε άλλες αιτίες (καιρικές ή σε ασθένειες)

Πλεονεκτήματα επιφανειακής λίπανσης

- i. Εφοδιάζονται τα φυτά συνεχώς
- ii. Απορροφούν και αντιδρούν πιο σύντομα τα θρεπτικά στοιχεία
- iii. Πιο αποτελεσματική αξιοποίηση του λιπάσματος
- iv. Πιο ακριβής έλεγχος της βλάστησης, καρποφορίας και ποιότητας του καρπού
- v. Εξοικονόμηση εργατικών χεριών.

(Κανάκης,2007)

Ένα παράδειγμα πρωτοκόλλου που χρησιμοποιείται για την λίπανση της τομάτας είναι το παρακάτω :

- Από την καρπώδωση της 1<sup>ης</sup> μέχρι της 5<sup>ης</sup> ταξιανθίας των φυτών συνιστάται στην υδρολίπανση σχέση N/K<sub>2</sub>O 1:1.5 που είναι κανονική για την τομάτα και ευνοεί την ισόρροπη ανάπτυξη βλάστησης και καρποφορίας.
- Μετά την καρπώδωση της 5<sup>ης</sup> ταξιανθίας και μέχρι 20-30 ημέρες πριν το τέλος της συγκομιδής, που είναι η κρίσιμότερη περίοδος, συνιστάται λίπανση με σχέση N/K<sub>2</sub>O 1:2.
- Το τελευταίο μήνα της καλλιέργειας δεν πρέπει να γίνεται λίπανση, χορηγείται μόνο νερό.

(Πασχαλίδης,2008)



### 1.6.5 Άρδευση- Αρδευτικά συστήματα

Η τομάτα είναι ένα φυτό που έχει μεγάλες απαιτήσεις σε νερό. Για να επιτευχθούν υψηλές αποδόσεις, είναι απαραίτητο, οι παραγωγοί να ποτίζουν σταθερά αλλά ορθολογικά. Η άρδευση της τομάτας γίνεται με αυλάκια, με μικροεκτοξευτήρες και συχνότερα σε μεγάλες καλλιέργειες, με συστήματα παροχής νερού με σταγόνες. Οι παραπάνω μέθοδοι άρδευσης παρουσιάζουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Σίγουρα όμως εδώ και χρόνια έχει κερδίσει έδαφος το σύστημα άρδευσης με σταγόνες και οι άλλες μέθοδοι, ειδικά αυτή με τα αυλάκια, εφαρμόζονται από όλο και λιγότερους παραγωγούς κάθε χρόνο (συνήθως αυτόν τον τρόπο χρησιμοποιούν οι ερασιτέχνες και με μικρές καλλιεργούμενες εκτάσεις παραγωγοί.)

- Άρδευση με αυλάκια

Είναι η παραδοσιακή μέθοδος άρδευσης, την οποία, λίγοι και μικροί παραγωγοί εξακολουθούν να εφαρμόζουν. Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή, το νερό της άρδευσης ξεκινά από ένα κεντρικό αυλάκι και κατανέμεται σε μικρότερα αυλάκια που υπάρχουν κατά μήκος του κεντρικού αυλακιού. Τα μικρότερα αυλάκια περνούν διαμέσου των γραμμών φύτευσης και διοχετεύουν σε όλα τα φυτά το νερό άρδευσης. Τα πλεονεκτήματα της μεθόδου αυτής είναι το χαμηλότερο κόστος εγκατάστασης και η αποφυγή διαβροχής του φυλλώματος των φυτών, πράγμα που θα αύξανε τους κινδύνους εμφάνισης ορισμένων ασθενειών. Τα μειονεκτήματα αυτής της μεθόδου είναι ότι απαιτώνται πολλές εργατοώρες για τη δημιουργία των αυλακιών, καθώς και μεγάλες ποσότητες νερού χάνονται, λόγω διηθήσεως και εξάτμισης μιας και το νερό κυλά σε όλο το μήκος των αυλακιών.

(Κανάκης 2005)

- Άρδευση με μικροεκτοξευτήρες

Οι μικροεκτοξευτήρες φέρονται πάνω σε πλαστικούς σωλήνες οι οποίοι βρίσκονται στο έδαφος και περνούν κατά μήκος των φυτών. Το νερό κατανέμεται κυκλικά και η ακτίνα εκτόξευσης είναι συγκεκριμένη. Το μειονέκτημα τους είναι, ότι κατά την εκτόξευση το

νερό διαβρέχει το λαιμό και τα κατώτερα φύλλα των φυτών με συνέπεια να αυξάνεται ο κίνδυνος προσβολών από ασθένειες.

- Άρδευση με σταγόνες

Η άρδευση με σταγόνες είναι η μέθοδος που εφαρμόζεται σε μεγαλύτερο βαθμό σήμερα στις καλλιέργειες. Οι σταλάκτες εφαρμόζονται στους σωλήνες ασκώντας πίεση στο σημείο που εμείς θέλουμε να τους τοποθετήσουμε. Συνήθως σε κάθε φυτό αντιστοιχεί ένας σταλάκτης. Η ρύθμιση της ποσότητας του νερού που παρέχεται στα φυτά δεν εξαρτάται από τους σταλάκτες αλλά από το χρόνο λειτουργίας του αρδευτικού συστήματος. Τα κυριότερα πλεονεκτήματα αυτού του συστήματος εντοπίζονται στον περιορισμό της σπάταλης στη χρήση του νερού και στη διοχέτευση του αποκλειστικά στις ρίζες του φυτού χωρίς αυτό να λιμνάζει και να δημιουργεί ασφυκτικά φαινόμενα.

Οι ανάγκες των τοματοφυτών σε  $m^3$  νερού ανά στρέμμα με πληθυσμό τοματοφύτων 5.000 κατά μέσο όρο

Μήνας	$m^3$ /στρ.
Μάιο	5
Ιούνιο	6
Ιούλιο	9
Αύγουστο	9
Σεπτέμβριο	5
Οκτώβριο	4

Πίνακας 1 : Οι ανάγκες των τοματοφυτών σε  $m^3$  νερού ανά στρέμμα με πληθυσμό τοματοφύτων 5.000 κατά μέσο όρο.

Από τον πίνακα 1 , προκύπτει όπως άλλωστε, αναμένεται ότι οι ανάγκες του φυτού σε νερό είναι μεγαλύτερες τους καλοκαιρινούς μήνες. Γενικά δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στο πότισμα, κατά τη διάρκεια της ανθοφορίας και καρπόδεσης, γιατί αυτό είναι το κρίσιμο στάδιο του βιολογικού κύκλου του φυτού, από το οποίο θα εξαρτηθεί η απόδοση της καλλιέργειας τόσο ποσοτικά όσο ποιοτικά. Με την υπερβολική χορήγηση νερού εκδηλώνονται φαινόμενα ασφυξίας των ριζών, προδιάθεση για προσβολές με αποτέλεσμα ασθένειες, ακτινωτά και οριζόντια σχισίματα στους καρπούς λόγω μειωμένης ελαστικότητας των επιδερμικών ιστών. Το φαινόμενο αυτό

παρουσιάζεται όταν η συστηματική άρδευση σταματά λόγω βλάβης του δικτύου ή και για άλλους λόγους και τα φυτά μένουν απότιστα. Η έλλειψη νερού προκαλεί μάρανση στα φυτά που, μολονότι με τη χορήγηση νερού θα επανέλθουν σε σπαργή, θα προκαλέσει οψίμιση στη συλλογή και μείωση της παραγωγής λόγω μειωμένης καρπόδεσης εξαιτίας της ανθόρροιας και της καρπόπτωσης. Η χορήγηση του νερού γίνεται κάθε 3-5 ημέρες ανάλογα με την πορεία της θερμοκρασίας, την ηλιοφάνεια και τις βροχοπτώσεις. Τα ποτίσματα γίνονται τις απογευματινές ώρες για να ελαχιστοποιούνται οι απώλειες νερού λόγω εξάτμισης. Άλλωστε η εξάτμιση με την υψηλή θερμοκρασία δημιουργούν ένα υγρόθερμο περιβάλλον που αυξάνει τους κινδύνους προσβολών από παράσιτα.

### **1.7 Χλωρά κλαδέματα**

Στη τομάτα χρησιμοποιούνται γονότυποι με φυτά απεριόριστης ανάπτυξης, που είναι πολύ ζωηρά και από κάθε μασχάλη φύλλου παράγουν έναν ζωηρό πλάγιο βλαστό. Η παραμονή όλων αυτών των πλάγιων βλαστών επί του φυτού δημιουργείται σε κατάσταση βλαστομανίας και στη δημιουργία τόσο μεγάλης βλαστικής μάζας και επιφάνειας που ανατρέπουν εντελώς το εσωτερικό περιβάλλον. Σ' αυτές τις συνθήκες μειώνεται η παραγωγή ανθέων και καρπών και υποβαθμίζεται η ποιότητα των παραγομένων καρπών. Πρέπει να εφαρμοστούν τεχνικές που να ανατρέπουν αυτή τη δυσάρεστη κατάσταση. Η πλέον αποτελεσματική τεχνική είναι το χλωρό κλάδεμα. Με τον όρο χλωρό κλάδεμα είναι η αφαίρεση των πλάγιων βλαστών (βλαστολόγημα), το κορυφολόγημα, η αποφύλλωση και η αφαίρεση των ανωμάτων καρπών.

Με τα χλωρά κλαδέματα επιδιώκεται :

- i. Η εξισορρόπηση βλάστησης και καρποφορίας.
- ii. Η απομάκρυνση από την καλλιέργεια, το δυνατό γρηγορότερα, των μολυσμένων βλαστικών μερών των φυτών, ώστε να μειωθούν στο ελάχιστο ή να μηδενιστούν οι ζημιές από τις ασθένειες.
- iii. Η συγκέντρωση των ταξιανθιών και της παραγωγής στον κεντρικό βλαστό ή το πολύ σε δύο βλαστούς.
- iv. Η αύξηση της καρπόδεσης και πρωϊμηση της παραγωγής.
- v. Η βελτίωση της ποιότητας των καρπών.
- vi. Η βελτίωση των συνθηκών στο εσωτερικό περιβάλλον του θερμοκηπίου.

(Κανάκης,2007)

**Βλαστολόγημα** : Αφαιρούνται είτε όλοι οι πλάγιοι βλαστοί, οπότε προκύπτει το μονοστέλεχο σύστημα, είτε όλοι οι βλαστοί, πλην δύο, οπότε έχουμε το διστέλεχο σύστημα. Στο διστέλεχο σύστημα διατηρούνται είτε ο κεντρικός μαζί με έναν πλάγιο βλαστό είτε δύο πλάγιοι βλαστοί αφαιρουμένου του κεντρικού. Το μονοστέλεχο σύστημα συγκεντρώνει περισσότερα πλεονεκτήματα. Η αφαίρεση των πλάγιων βλαστών επιβάλλεται να διενεργείται πολύ νωρίς και πριν το μήκος τους ξεπεράσει τα 5 εκ., ώστε οι πληγές που δημιουργούνται στο σημείο έκφυσης τους από το βλαστό να είναι μικρές, να επουλώνονται ταχύτατα και να αποφεύγονται οι μολύνσεις από τους παθογόνους μικροοργανισμούς. Η αφαίρεση των βλαστών διενεργείται με το χέρι είναι εύκολη γιατί οι βλαστοί είναι τρυφεροί είναι εύθραυστοί και εφαρμόζεται μια ή δύο φορές την εβδομάδα. Στην περίπτωση που πλάγιοι βλαστοί ξεχαστούν τότε πιθανό να χρειαστεί η χρήση μαχαιριού ή ψαλίδας για την αποκοπή τους.

(Κανάκης,2007)

**Κορυφολόγημα** : Η κορυφή του φυτού αφαιρείται είτε αρκετά νωρίς, είτε 1,5 – 2 μήνες πριν το τέλος της συγκομιδής. Κίνδυνος ανάπτυξης πλάγιων βλαστών δεν υφίσταται πλέον γιατί έχουν ήδη αφαιρεθεί με το βλαστολόγημα. Η αφαίρεση της κορυφής λαμβάνει χώρα μετά από 2-3 φύλλα πάνω από την τελευταία ταξιανθία του φυτού. Το κορυφολόγημα επιταχύνει την ωρίμανση των καρπών που ακόμη υπάρχουν επί του φυτού.

(Κανάκης,2007)

**Αποφύλλωση** : Στα γειτονικά φυτά η αποφύλλωση διενεργείται και όταν αρχίσουν να ωριμάζουν οι καρποί της 1<sup>ης</sup> ταξιανθίας. Αφαιρούνται τα γερασμένα φύλλα που βρίσκονται κάτω από την ταξιανθία και τα αφού η απομάκρυνση τους δεν προκαλεί ζημιά στους καρπούς. Με την αφαίρεση τους όμως αυξάνεται ο φωτισμός των καρπών και έτσι βελτιώνεται ο χρωματισμός της επιδερμίδας τους, άρα και η ποιότητα τους. Με την αποφύλλωση διευκολύνεται η κυκλοφορία του αέρα από τα κατώτερα προς τα ανώτερα, γεγονός που βελτιώνει τις συνθήκες της σχετικής υγρασίας και μειώνει τον κίνδυνο ανάπτυξης των ασθενειών.

(Κανάκης,2007)

**Αφαίρεση ανώμαλων καρπών** : Οι καρποί που εκδηλώνουν φυσιολογικές ανωμαλίες ή συμπτώματα ασθενειών πρέπει να απομακρύνονται αμέσως μόλις γίνουν αντιληπτοί, ώστε τα προϊόντα

του μεταβολισμού του φυτού να οδεύσουν προς τους υγιείς καρπούς, για να ωφελήσουν την ανάπτυξη και την ποιότητα τους.

(Κανάκης,2007)

***Μέτρα πρόληψης διάδοσης ασθενειών με τα χλωρά κλαδέματα:***

Πριν από κάθε επέμβαση χλωρού κλαδέματος στα φυτά είναι απαραίτητο να απολυμανθούν τα εργαλεία και τα χέρια των εργατών. Αυτό γίνεται με την εμβάπτιση τους σε ελαφρά διάλυση απολυμαντικού φαρμάκου ή με πλύσιμο των χεριών με σαπουνόνερο. Η εργασία επαναλαμβάνεται κάθε φορά που τελειώνει μια γραμμή φύτευσης. Φυτά προσβλημένα από ιώσεις ή άλλες μολυσματικές και επικίνδυνες αρρώστιες απομακρύνονται αμέσως από το θερμοκήπιο, εφόσον ο αριθμός τους είναι πολύ μικρός. Φυτά προσβλημένα από λιγότερο επικίνδυνες ασθένειες παραμένουν στο θερμοκήπιο, αλλά οι επεμβάσεις των χλωρών κλαδεμάτων σ' αυτά γίνονται στο τέλος και αφού ολοκληρωθούν οι εργασίες στα υγιή φυτά.

(Κανάκης,2007)

## **1.8 Υποσύλωση**

Ο βλαστός της τομάτας, ιδιαίτερα στις ποικιλίες απεριόριστης ανάπτυξης, δεν μπορεί από μόνος του να σηκώσει το βάρος των καρπών του και έχει ανάγκη υποσύλωσης. Χωρίς υποσύλωση οι καρποί έρχονται σε επαφή με το έδαφος, γεγονός που τους εκθέτει στους κινδύνους μόλυνσης τους από διάφορους μικροοργανισμούς και υποβαθμίζει την ποιότητα τους. Εκτός από τα ανωτέρω η υποσύλωση στοχεύει:

- i. Στη διευκόλυνση των χλωρών κλαδεμάτων.
- ii. Στη διευκόλυνση των καλλιεργητικών φροντίδων.
- iii. Στη διευκόλυνση της κυκλοφορίας του αέρα και
- iv. Στην καλύτερη διάχυση του ηλιακού φωτισμού.

Όλοι οι παραπάνω παράγοντες ευνοούν την πρωίμιση και βελτιώνουν την ποιότητα των καρπών και ταυτόχρονα μειώνουν τη διάδοση των ασθενειών μέσα στο θερμοκήπιο.

- Υλικά υποσύλωσης

Για την υποσύλωση της τομάτας είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθούν υλικά τα οποία έχουν την αντοχή να αντεπεξέλθουν στην πίεση που ασκεί το βάρος του φυτού (βλαστός και καρποί) και να μην είναι ούτε φορείς ασθενειών ούτε τα ίδια να

προσβάλλονται από παθογόνους μικροοργανισμούς. Επιπλέον πρέπει να αντέχουν στις δυσμενείς καιρικές συνθήκες που επικρατούν. Στις υπαίθριες καλλιέργειες μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μεταλλικά ή ξύλινα πασσαλάκια και καλάμια ή ξύλινοι πάσσαλοι. Ενώ στα θερμοκήπια υπάρχουν πολλά υλικά όπως : γαλβανισμένα ή ανοξείδωτα σύρματα Νο 6, Νο 10, σπάγκος από συνθετικές ίνες, ράφια, διάφορα μεταλλικά ή πλαστικά κλίπς, μεταλλικά άγκιστρα κλπ.  
(Κανάκης,2007)

Οι συνηθέστεροι τρόποι πρόσδεσης του σπάγκου είναι : η άκρη δένεται σταθερά σε πασσαλάκι το οποίο πακτώνεται δίπλα στο φυτό. Η άκρη δένεται επί του φυτού κοντά στο έδαφος και κάτω από το πρώτο ή δεύτερο φύλλο με ειδική θηλιά και κόμπο που δεν σφίγγουν περισσότερο από αυτό που προαποφασίστηκε. Επιτρέπεται η κατά πάχος ανάπτυξη του στελέχους της τομάτας χωρίς τη διακοπή της κυκλοφορίας των χυμών του φυτού και λύσης της επιδερμίδας με συνέπεια τον κίνδυνο μόλυνσης του βλαστού από παθογόνους μικροοργανισμούς.

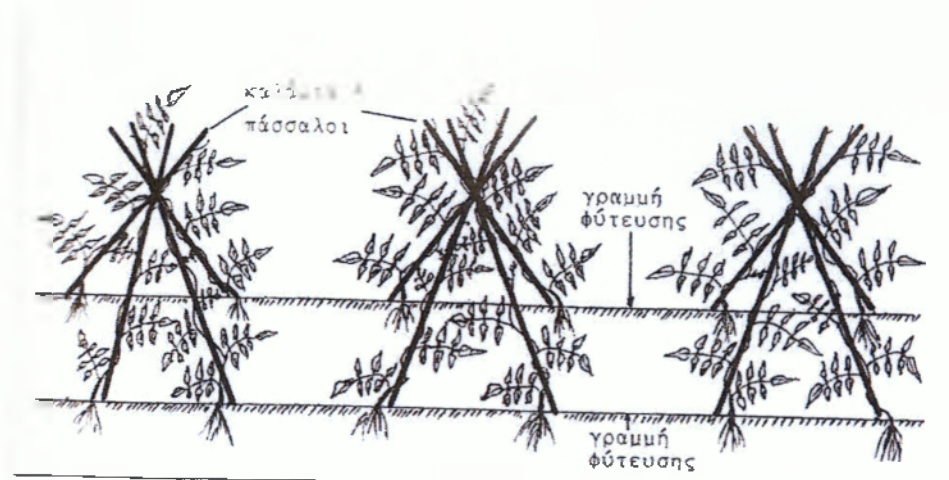
### **1.8.1 Συστήματα υποστύλωσης των φυτών τομάτας**

Ανάλογα με τον τύπο του θερμοκηπίου, τη διάρκεια παραμονής της καλλιέργειας στο θερμοκήπιο και τις συνήθειες του παραγωγού επιλέγεται και τι σύστημα υποστύλωσης των φυτών τομάτας.

- Απλό σύστημα υποστύλωσης
- Σύστημα υποστύλωσης με άγκιστρο τύπου "A"
- Σύστημα υποστύλωσης με άγκιστρο τύπου "S"
- Σύστημα υποστύλωσης αψίδας
- Σύστημα υποστύλωσης με συνεχόμενο σπάγκο
- Σύστημα υποστύλωσης Sorensen
- Σύστημα υποστύλωσης με καλάμια ή με πασσάλους

Μπορεί να λεχθεί ότι η υποστύλωση με καλάμια ή πασσάλους είναι το πιο αρχέγονο σύστημα υποστύλωσης και εξακολουθεί να εφαρμόζεται σε χαμηλά θερμοκήπια αλλά και στις υπαίθριες καλλιέργειες. Για την στήριξη των φυτών πακτώνεται δίπλα στο φυτό ένας πάσσαλος από ξύλο (σπανίως) ή από καλάμι (συνήθως), ύψους 1,0 – 1,5 μ. Καθώς το φυτό τομάτας αναπτύσσεται προσδένεται στο καλάμι ή τον πάσσαλο ανά 30 – 40 εκ. με ράφια ή με σπάγκο(Σχήμα 1.9). Για τη σταθεροποίηση του συστήματος οι πάσσαλοι ή τα καλάμια δένονται μεταξύ τους, συνήθως ανά τέσσερα (δύο από κάθε γραμμή φύτευσης), και σχηματίζουν πυραμίδα.

Το σύστημα αυτό που χρησιμοποιείται στις υπαίθριες καλλιέργειες τομάτας, όπου ευνοεί κατά κάποιο τρόπο τη βελτίωση της ποιότητας των καρπών (προστασία από την άμεση πρόσπτωση της ηλιακής ακτινοβολίας επί των καρπών, προστασία από τη μεγάλη πτώση της σχετικής υγρασίας κτλ.)



1.9 : Σύστημα υποσύλωσης με καλάμια ή πασσάλους.

(Ανδρέας Κανάκης 2007)

### 1.9 Καρπόδεση τομάτας

Η τομάτα είναι αυτογονιμοποιούμενο φυτό εκτός αν επικρατούν συνθήκες χαμηλού φωτισμού οπότε το στίγμα βγαίνει έξω από τους ανθήρες και μπορεί να σταυρογονοποιηθεί. Όταν ανοίξει το άνθος το στίγμα είναι ώριμο αν και πρέπει να περάσουν 24-28 ώρες για να διαρραγούν οι ανθήρες και να γίνει η επικονίαση (φαινόμενο υστερανδρίας). Η γονιμοποίηση λαμβάνει χώρα μετά από 48 ώρες έτσι από το άνοιγμα του άνθους μέχρι την καρπόδεση περνούν 304 ημέρες. ([www.ekk.aua.gr](http://www.ekk.aua.gr))

#### 1.9.1 Χρώμα καρπού

Το χρώμα του καρπού οφείλεται σε δύο χρωστικές τη λυκοπίνη και την καροτίνη, οι οποίες έχουν άριστο επίπεδο θερμοκρασίας 21-22 °C. Η λυκοπίνη δίνει το κόκκινο χρώμα και συντίθεται από 10-30 °C και σε διάχυτο φως υπό σκιά. Ενώ η καροτίνη δίνει το κίτρινο-πορτοκαλί χρώμα και συντίθεται από 10-30 °C και θέλει άμεση ακτινοβολία. Κάτω από 10 °C δεν συντίθενται και οι καρποί παραμένουν πράσινοι. ([www.ekk.aua.gr](http://www.ekk.aua.gr))

#### 1.9.2 Ανωμαλίες στο φυτό

- Λέπτυνση κορυφής :

Η λέπτυνση οφείλεται στην υψηλή περιεκτικότητα του εδάφους σε άλατα (συνήθως νιτρικά). Τα φύλλα γίνονται μικρά, λεπτά, με σκούρο θαμπό πράσινο χρώμα και μπορεί να παρουσιάζεται μάρανση το μεσημέρι. Αντιμετωπίζεται με ξέπλυμα με καθαρό νερό.

- Λέπτυνση που οφείλεται σε προσβολή από TMV (μωσαϊκό του καπνού). Τα φύλλα είναι μικρά, ωχρά και στικτά. Διόρθωση με αζωτούχο λίπανση  $\text{NH}_4$  και  $\text{NO}_3$  σε αναλογία 280 γρ./λίτρο νερού και με βαθμό αραιώσης 1:150-1:200. Όταν υπάρξει βελτίωση επανέρχεται η λίπανση σε κανονικά επίπεδα.

- Συστροφή των νεαρών φύλλων της κορυφής :

Οφείλεται σε αυξημένα ποσά αζώτου στο έδαφος και αντιμετωπίζεται με μείωση της αζωτούχου λίπανσης. ([www.ekk.aua.gr](http://www.ekk.aua.gr))

### **1.9.3 Ανωμαλίες στον καρπό**

- Σχίσσιμο : οφείλεται σε απότομες διακυμάνσεις θερμοκρασίας και υγρασίας. Αντιμετωπίζεται με σκίαση, κανονικότητα στο νερό και συγκομιδή σε αρχικό στάδιο ωρίμανσης.

- Ξηρή σήψη κορυφής : οφείλεται σε στέρηση νερού και έλλειψη ασβεστίου στο έδαφος. Αντιμετωπίζεται με κανονικότητα στο νερό και προσθήκη ασβεστίου.

- Εσωτερική κασάνωση : οφείλεται στον ιό TMV. Αντιμετωπίζεται με χρήση ανθεκτικών υβριδίων ή ποικιλιών.

- Γκρίζα τοιχώματα-ανομοιόμορφη ωρίμανση : οφείλονται σε ακραίες τιμές θερμοκρασίας, χαμηλό φωτισμό, υψηλή εδαφική υγρασία και άζωτο, χαμηλά επίπεδα καλίου. Αντιμετωπίζονται με εξισορρόπηση των παραγόντων αυτών ή με τη χρήση ποικιλιών που έχουν ανθεκτικότητα.

- Γωνιώδης καρπός – Μαστοειδής καρπός – Παραμόρφωση καρπού : οφείλονται στην έλλειψη καλίου, στις ορμόνες, στις προσβολές από έντομα.

- Ηλιόκαμα – Χείμερα : το ηλιόκαμα οφείλεται στην άμεση έκθεση των καρπών στον ήλιο. Η χείμερα οφείλεται σε γενετικά αίτια. ([www.ekk.aua.gr](http://www.ekk.aua.gr))

## **1.10 Τρόποι συγκομιδής και συσκευασίας τομάτας**

Οι καρποί της επιτραπέζιας τομάτας συγκομίζεται με τα χέρια, συνήθως χωρίς τον ποδίσκο τους εφόσον προορίζονται για τοπικές αγορές. Οι τομάτες που προορίζονται για τις αγορές της Ευρώπης, και σε μικρό ποσοστό σε αγορές της χώρας μας, συγκομίζονται με



τμήμα του ποδίσκου είναι εύκολη με το χέρι, γιατί γίνεται στο σημείο της αφοριστικής στιβάδας. Οι καρποί με ποδίσκο συντηρούνται περισσότερο χρόνο και προτιμώνται από τους καταναλωτές, επειδή τα σέπαλα προδίδουν το χρόνο κοπής τους. Όσο πιο μικρός ο χρόνος που μεσολαβεί από την κοπή μέχρι την άφιξη του καρπού στον καταναλωτή τόσο πιο πράσινα και ζωντανά είναι τα σέπαλα.

Σε θερμοκήπια που τα οριζόντια σύρματα υποσύλωσης βρίσκονται σε ύψος μεγαλύτερο από τα 2 μ., και τα φυτά αποκτούν μεγάλο ύψος, χρησιμοποιούνται τροχήλατα τραπέζια τα οποία κινούνται στους διαδρόμους. Πάνω σ' αυτά επιβαίνει το προσωπικό και συλλέγει τους καρπούς. Οι καρποί, αμέσως μετά την κοπή τους, τοποθετούνται σε πλαστικούς ή μεταλλικούς κουβάδες, σε πλαστικά, ξύλινα ή χάρτινα κιβώτια και ακολούθως οδεύουν προς το χώρο διαλογής και συσκευασίας. Ανάλογα με την αγορά προορισμού η διαλογή των καρπών γίνεται εμπειρικά με τα χέρια ή μηχανικά σε αυτοματοποιημένη διαλογή ταιριάζει περισσότερο σε σφαιρικούς καρπούς. Αντίθετα με μεγάλους και πεπλατυσμένους καρπούς η διαλογή γίνεται με τα χεριά και αποφεύγονται έτσι οι τραυματισμοί από τις συσκευαστικές μηχανές. (Κανάκης,2007)

Ο ρυθμός ωρίμανσης των καρπών της τομάτας εξαρτάται από τη θερμοκρασία του αέρα και τη θέση του καρπού στην ταξικαρπία. Οι υψηλότερες θερμοκρασίες επιταχύνουν την ωρίμανση. Καρποί που βρίσκονται στην κορυφή της ταξικαρπίας απαιτούν περισσότερο χρόνο για να ωριμάσουν απ' ό,τι οι καρποί προς τον ποδίσκο της ταξικαρπίας. Βεβαία ο βαθμός ωριμότητας δεν γίνεται μόνο από το χρωματισμό του καρπού, αλλά και από προϊόντα του μεταβολισμού και τη σχέση μεταξύ τους, τα οποία καθορίζουν και τις οργανοληπτικές ιδιότητες. Συνήθως η χρονική περίοδος μεταξύ καρπόδεσης και ωρίμανσης κυμαίνεται από 45 έως 60 ημέρες, ανάλογα με το γονότυπο και τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες. Στις επιτραπέζιες τομάτες το στάδιο ωρίμανσης καθορίζονται από την ανάπτυξη του χρώματος.

Οι καταναλωτές προτιμούν ώριμους καρπούς, ο παραγωγός πρέπει να συγκομίσει τους καρπούς σε πρωιμότερα στάδια, επειδή η ωρίμανση συνεχίζεται και μετά την κοπή τους από το φυτό. Το ακριβές στάδιο ωριμότητας του καρπού κατά την συγκομιδή καθορίζεται από το χρονικό διάστημα μεταξύ συγκομιδής και στη διάθεση της αγοράς καθώς και τις συνήθειες των καταναλωτών, γιατί προσδιορίζει το χρόνο που μεσολαβεί μεταξύ τόπου παραγωγής και τόπου κατανάλωσης. Όσο μεγαλύτερος ο χρόνος μεταφοράς τόσο πιο πράσινος κόβεται ο καρπός. Οι καταναλωτές της ντόπιας αγοράς έχουν το πλεονέκτημα να προμηθεύονται

ωριμότερους καρπούς και να απολαμβάνουν την υπέροχη γεύση και το άρωμα των καρπών της τομάτας.

Η εποχή του έτους επηρεάζει το στάδιο συγκομιδής των καρπών. Αρχές άνοιξης οι καρποί συγκομίζονται ρόδινοι ή και κόκκινοι. Αργότερα και προς το καλοκαίρι οι καρποί συγκομίζονται νωρίτερα. Σε συνθήκες υψηλών θερμοκρασιών η αλλαγή χρωματισμού του καρπού από το ώριμο πράσινο μέχρι το ρόδινο χρώμα συντελείται σε 2-3 ημέρες, ενώ αρχές της άνοιξης ή αργά το φθινόπωρο σε 6-7 ημέρες. Έτσι, νωρίς την άνοιξη η συγκομιδή μπορεί να γίνει αρκετές φορές την ίδια εβδομάδα, αργότερα είναι αναγκαίες τουλάχιστον τρεις συγκομιδές την εβδομάδα. Όταν οι καρποί κοπούν πολύ ώριμοι η εμπορευσιμότητα τους είναι πολύ βραχείας διάρκειας, ειδικά εάν οι χειρισμοί κατά τη συγκομιδή δεν είναι προσεκτικοί.

Η ποιότητα του καρπού της τομάτας εξαρτάται κατά μέγιστο λόγο από το στάδιο ωριμότητας του κατά την κοπή, γιατί όσο αυτός βρίσκεται επί του βλαστού αποθησαυρίζει σάκχαρα, οξέα και βιταμίνη C. Οι καρποί που ωριμάζουν στο φυτό έχουν καλύτερη γεύση, εντονότερο άρωμα και καλύτερη ποιότητα στο σύνολο τους απ' ό,τι οι καρποί που ωριμάζουν μετά την συγκομιδή τους.

### **1.11 Μετασυλλεκτικοί χειρισμοί (Διαλογή – Συσκευασία)**

Μετά την συγκομιδή και ανάλογα με το πώς θα διατεθεί το προϊόν στην αγορά γίνεται και η διαλογή. Μερικοί παραγωγοί διανέμουν την παραγωγή τους και στις λαϊκές της περιοχής, εννοούμε για μικρές ποσότητες τομάτας, επίσης υπάρχει μεσάζοντας (άνθρωπος από την Αθήνα) και παίρνει την παραγωγή πολλών αγροτών. Η διαλογή που γίνεται για τις τομάτες που θα πουληθούν στην λαϊκή δεν θα είναι αρίστης ποιότητας και δεν θα έχουν πρόβλημα εάν πουληθούν έστω και με μειωμένη τιμή. Με λίγα λόγια η διαλογή αφορά τους καρπούς που δεν έχουν εμπορική αξία με αποτέλεσμα να απομακρύνονται. Ενώ όταν η παραγωγή δοθεί σε μεσάζοντες οφείλουν να ξεχωρίζουν τους καρπούς ανάλογα με το μέγεθος, το χρώμα, το σχήμα τους, την ύπαρξη τραυματισμών, παραμορφώσεων ή ζημιών λόγω φυσιολογικών ανωμαλιών από έντομα και ασθένειες, η συνεκτικότητα της σάρκας κ.λπ.

Όσον αφορά τη συσκευασία, εδώ πρέπει να τονιστεί ότι δεν υπάρχουν οργανωμένοι χώροι διαλογής και συσκευασίας των προϊόντων γενικά και της τομάτας ειδικότερα. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα η διαλογή και η συσκευασία να γίνεται στους αγρούς. Ακόμα, τα κριτήρια κατάταξης των καρπών σε ποιοτικές κατηγορίες δεν είναι κοινά για όλους τους παραγωγούς αλλά στηρίζονται στην εμπειρία. Τέλος η συσκευασία των καρπών γίνεται σε πλαστικά

τελάρια διαστάσεων 40 X 30 X 15 cm, στα οποία η τοποθέτηση των καρπών γίνεται σε διπλή σειρά.

### **1.12 Συνθήκες διατήρησης των καρπών τομάτας**

Η ωρίμανση των καρπών συνεχίζεται και μετά τη συγκομιδή τους. Ο ρυθμός της μετασυλλεκτικής ωρίμανσης μπορεί να μειωθεί με την ψύξη των καρπών. Η ελάχιστη θερμοκρασία στην οποία η ωρίμανση συνεχίζεται με ανάπτυξη καλού χρώματος και οργανοληπτικούς χαρακτήρες είναι 12,8 °C. Σε περίπτωση που χρειαστεί η τεχνητή ωρίμανση πράσινων καρπών στην αποθήκη, με προσθήκη αιθυλενίου, τότε η καλύτερη θερμοκρασία είναι 20 °C, γιατί συντελεί στην καλύτερη ανάπτυξη του χρώματος και σε σύνθεση υψηλών συγκεντρώσεων βιταμίνης C. Εάν όμως αποθηκεύσουμε ελαφρώς ωρίμους καρπούς, τότε η θερμοκρασία του χώρου πρέπει να είναι 15-17 °C, ώστε να προωθηθεί η ωρίμανση τους. Ωριμοί καρποί αποθηκεύονται σε θερμοκρασία 10-13 °C. Η σχετική υγρασία στους χώρους αποθήκευσης πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 85-90%.

(Κανάκης,2007)

### **1.13 Εμπορία**

Υπάρχουν δύο κατηγορίες παραγωγών. Η μία πουλά στις λαϊκές τα παραγόμενα προϊόντα χωρίς να παρεμβάλλονται οι έμποροι και η άλλη που δεν έχει τη δυνατότητα της μεταφοράς των προϊόντων στις αγορές τα δίνει στους εμπόρους.

Η πρώτη κατηγορία όπως είναι φυσικό έχει τη δυνατότητα μεγαλύτερου κέρδους άλλα και μεγάλου ρίσκου. Αν αφαιρεθεί το κόστος παραγωγής από την τελική τιμή του προϊόντος αυτό που μένει είναι το κέρδος του παραγωγού.

Η δεύτερη κατηγορία στην οποία ανήκουν και οι περισσότεροι παραγωγοί είναι και οι λιγότεροι προνομιούχοι. Και αυτό γιατί οι παραγωγοί αναγκάζονται να διοχετεύσουν τα προϊόντα τους στην αγορά δεν έχουν την πολυτέλεια να διαπραγματευτούν την τιμή βάση της οποίας θα πληρωθούν. Η τιμή του προϊόντος έχει άμεση σχέση με την τιμή που θα πουληθούν τα προϊόντα τους από τους εμπόρους στην αγορά. Το 80% των παραγόμενων αγροτικών προϊόντων της περιοχής διοχετεύεται στις αγορές της Αθήνας. Η μεταφορά των προϊόντων γίνεται με συμβατικά φορτηγά ή φορτηγά ψυγεία.

## 1.14 ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

### 1.14.1 Μυκητολογικές ασθένειες

#### 1.14.1.1 Περονόσπορος *Pseudoperonospora cubensis*



Εικόνα 1.1 : Περονόσπορος

Προσβάλλονται όλα τα εναέρια όργανα της τομάτας, σ' όλα τα στάδια ανάπτυξης.

**Συμπτώματα :** Τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται συνήθως στα κατώτερα φύλλα και στη συνέχεια στα ανώτερα. Στο έλασμα των φύλλων εμφανίζονται στην αρχή υποκίτρινες ή υδατώδεις, ακανόνιστου σχήματος και ασαφούς περιφέρειας περιοχές (λαδιές) οι οποίες γρήγορα αποκτούν χρώμα καστανό μέχρι βαθύ καστανό ή μαύρο. Στους μίσχους φύλλων και τους βλαστούς εμφανίζονται, συνήθως γύρω από το σημείο προσφύσεως του ποδίσκου, διάχυτες γκριζοπράσινες μέχρι καστανές και ελαφρά βυθισμένες περιοχές οι οποίες μπορεί να εξαπλωθούν σ' ολόκληρο τον καρπό. Οι προσβολές είναι κεραυνοβόλες με ταχύτατη ανάπτυξη και επέκταση υπό ευνοϊκές συνθήκες-μεγάλη υγρασία. Ο περονόσπορος δεν εμφανίζεται στα φρούτα χωρίς προσβολή φυλλώματος. Η διείσδυση γίνεται από τα στομάτια.

#### **Αντιμετώπιση**

- i. Καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας.

- ii. Καταστροφή των αυτοφυών φυτών όπου μπορεί να διαχειμάσει το παθογόνο.
  - iii. Χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού.
  - iv. Αμειψισπορά.
  - v. Καλή στράγγιση του εδάφους.
  - vi. Λήψη μέτρων για την μείωση της υγρασίας (ιδίως στα θερμοκήπια).
- (Δημόπουλος, 1998)

#### 1.14.1.2 Αλτεναρίωση *Alternaria alternatum*



Εικόνα 1.2: Αλτεναρίωση

Προσβάλλει φύλλα, στελέχη και καρπούς.

**Συμπτώματα :** Στα φύλλα δημιουργούνται κηλίδες μικρές και μεγάλες φαιού και καστανού χρώματος. Στα στελέχη παρουσιάζονται κηλίδες οβάλ καστανού χρώματος στο μέρος του μίσχου, με νεκρά σέπαλα. Ο μύκητας διατηρείται μέσα στο έδαφος, πάνω σε φυτικά υπολείμματα. Μεταδίδεται με τον αέρα, τη βροχή και τους σπόρους. Αναπτύσσεται σε θερμοκρασία 18-25 ° C , με δροσιά και ελαφρά βροχή. Ευαίσθητα είναι τα κακώς λιπασμένα και φορτωμένα με καρπούς φυτά.

#### **Αντιμετώπιση**

- i. Καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας.
- ii. Χρήση υγιούς σπόρου και υγιών φυταρίων.
- iii. Προληπτικοί ψεκασμοί, ανά 7-10 ημέρες με chlorothalonil, διθειοκαρβαμιδικά και δικαρβοξιμιδικά.
- iv. Χορήγηση ισορροπημένης λιπάνσεως.

- v. Χρήση ανθεκτικών ποικιλιών.  
(Δημόπουλος, 1998)

#### 1.14.1.3 Κλαδοσπόριο *Cladosporium fulvum*



Εικόνα 1.3 : Κλαδοσπόριο

**Συμπτώματα :** Προσβάλλει πρώτα τα κάτω φύλλα του φυτού της τομάτας και δημιουργεί σοβαρές ζημιές. Με την προσβολή στην επάνω επιφάνεια των φύλλων σχηματίζονται μεμονωμένες κηλίδες φωτεινού κίτρινου χρώματος, οι οποίες γενικεύονται και καλύπτουν ολόκληρη την επιφάνεια, στο κάτω μέρος των φύλλων εμφανίζεται η καρποφορία του μύκητα, τα μυκήλια, που παίρνουν χρώμα καφέ-λαδί. Στο ίδιο φύλλο μπορεί να παρουσιασθούν και κηλίδες του κλαδοσπορίου, οι οποίες είναι στρογγυλές, έχουν χρώμα κίτρινο και με την καρποφορία φωτεινό καφέ.

Ο μύκητας μπαίνει στους ιστούς των φύλλων από τα στομάτια και μεταδίδεται με τον αέρα. Η επώαση διαρκεί 12-15 μέρες και τα σπόρια αναπτύσσονται σε λίγες μέρες.

Διατηρείται σε φυτικά υπολείμματα. Τα κονίδια ζουν 9-12 μήνες. Ευνοϊκοί όροι ανάπτυξης είναι η θερμοκρασία 20-25 °C και σχετική υγρασία πάνω από 80%.

#### **Αντιμετώπιση**

- i. Αποφύλλωση της βάσης των φυτών , για να απομακρυνθούν τυχόν προσβεβλημένα φύλλα και να βοηθηθεί ο αερισμός.
- ii. Αποφυγή ποτισμάτων με τεχνητή βροχή και ειδικά το βραδύ.
- iii. Χρήση ανθεκτικών ποικιλιών.  
(Δημόπουλος, 1998)
- iv. Επεμβάσεις ανά 10-14 ημέρες με βενζιμιδαζολικά, chlorothalonil, tolyflauanid, dichlofluanid ή διθειοκαρβαμιδικά, θεωρούνται πολύ αποτελεσματικές εναντίον της ασθένειας.

#### 1.14.1.4 Φουζαρίωση *Fusarium oxysporum*



Εικόνα 1.4: Φουζαρίωση

**Συμπτώματα :** το Φουζάριο είναι μύκητας αγγειακός που προσβάλλει τα αγγεία του κορμού και των ριζών και προκαλεί σάπισμα των ριζών. Ειδικότερα με μάρανση και κιτρίνισμα των φύλλων, μαύρισμα εσωτερικά και εξωτερικά των στελεχών του λαιμού των ριζών. Μεταδίδεται από μολυσμένα εργαλεία και φυτικά υπολείμματα του εδάφους. Μεταφέρεται με το νερό, τα ρεύματα του αέρα και τα κοπροχώματα. Αναπτύσσεται σε θερμοκρασία εδάφους 18-20 °C.

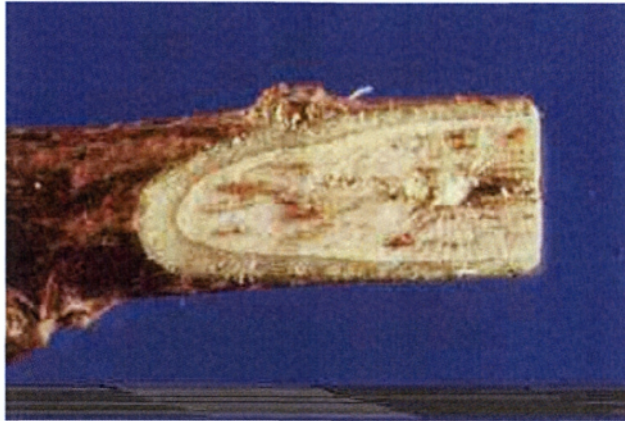
#### Αντιμετώπιση

- i. Χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού.
- ii. Απολύμανση του σπόρου.
- iii. Αποφυγή δημιουργίας πληγών στην περιοχή του λαιμού και των ριζών.
- iv. Απολύμανση του εδάφους.
- v. Καταπολέμηση των ζιζανίων-ξενιστών.
- vi. Αφαίρεση και καταστροφή των προσβεβλημένων ή ύποπτων φυτών.

- vii. Συνιστάται η χορήγηση νιτρικών λιπασμάτων και η διατήρηση του pH του εδάφους περίπου στο 7.
- viii. Χρήση ανθεκτικών ποικιλιών

(Δημόπουλος,1998)

#### 1.14.1.5 Βερτισιλίωση *Verticillium albo-artum*



Εικόνα 1.5 : Βερτισιλίωση

Το βερτισίλιο φράζει τα αγγεία και εμποδίζει την κυκλοφορία των θρεπτικών συστατικών. Η μόλυνση προέρχεται από το κοπρόχωμα, τα εργαλεία, τα φυτικά υπολείμματα των λαχανικών. Τα κονίδια σκορπίζονται εύκολα από τα ρεύματα του αέρα.

**Συμπτώματα** : κιτρίνισμα των φύλλων, ξήρανση μεταξύ των νεύρων των αρχικών φύλλων, χρωματισμός γκρι φωτεινός ή φωτεινός μαύρος των αγγείων των στελεχών. Παραμένει για μικρό χρόνο μέσα στο έδαφος, λόγω ανθεκτικών οργάνων και έχει μεγάλο αριθμό ξενιστών καλλιεργούμενων αυτοφυών και φυτών.

**Αντιμετώπιση** : η δυνατότητα αντιμετώπισης του μύκητα κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας, είναι μηδαμινή. Προληπτικά μέτρα όπως στη φουζαρίωση.

(Δημόπουλος,1998)



#### 1.14.1.6 Ριζοκτονία *Rhizoctonia solani*



Εικόνα 1.6 : Ριζοκτονία

Η ριζοκτονία προσβάλλει το ριζικό σύστημα, το λαιμό και τους καρπούς των φυτών.

**Συμπτώματα** : δημιουργεί καρκινώματα καστανού χρώματος ή μαύρου ελαφρά φελλώδη, με πολυάριθμες μικρές κηλίδες σε ομόκεντρούς κύκλους. Διατηρείται μέσα στο έδαφος σε μορφή μυκηλίου ή σκληρωτινίου και έχει πολυάριθμους ξενιστές. Μεταδίδεται με μολυσμένα κηπουρικά εργαλεία και φυτικά υπολείμματα λαχανικών.

#### **Αντιμετώπιση**

- i. πρέπει να αποφεύγονται τα υπερβολικά ποτίσματα και ιδιαίτερα σε βαρεία εδάφη.
- ii. Να χρησιμοποιούνται υγιή φυτά
- iii. Να απολυμαίνουμε το έδαφος, τα εργαλεία.
- iv. Να καταστρέφουμε μετά την καλλιέργεια όλα τα φυτικά υπολείμματα των λαχανικών.

(Δημόπουλος, 1998)

#### 1.14.1.7 Βοτρύτης *Botrytis cinerea*



Εικόνα 1.7 : Βοτρύτης σε φύλλο



Εικόνα 1.7.1 : Βοτρύτης σε καρπό

Ο βοτρύτης είναι επικίνδυνη ασθένεια που προσβάλλει λαιμό, στελέχη, φύλλα, άνθη, καρπούς.

**Συμπτώματα** : στα φυτώρια προσβάλλει τα νεαρά φυτά στο λαιμό, με μούχλα υγρή καστανή και στο στέλεχος με καρκίνωμα χρώματος φωτεινού καστανού προς μπεζ στη περιφέρεια σε ξηρή μορφή. Σε διάφορα μέρη των στελεχών, δημιουργεί προσβολές ανοικτού καστανού χρώματος που καταλήγουν σε γκρίζα μούχλα. Στα φύλλα δημιουργεί κηλίδες, μικρές και μεγάλες, καστανού ανοικτού χρώματος, σε ομόκεντρους κύκλους. Στα φρούτα, γύρω από το μίσχο δημιουργεί διαφανείς λεπτές κηλίδες και στα ώριμα φρούτα, κιτρινωπές, προς το λευκό μακρές κηλίδες. Ο μύκητας του βοτρύτη, είναι πολύ διαδεδομένος και ικανός να προσβάλλει και να εγκατασταθεί σε πολυάριθμα φυτά, όπως μαρούλι, πιπεριά,

μελιτζάνα και τομάτα, όπου πολλές φορές υπάρχει συγκαλλιέργεια. Οι προσβολές δημιουργούν υφές, που είναι ιδανική βάση ανάπτυξης. Διατηρείται στα φυτικά υπολείμματα και μέσα στο έδαφος, σε πολυάριθμες μορφές, κονίδια, μυκήλια, σκληρώτια. Μεταδίδεται με τη βροχή και τον αέρα. Ευνοϊκοί όροι για την ανάπτυξη τους είναι, η σχετική υγρασία 95 % και θερμοκρασία 17-23 °C.

(Δημόπουλος, 1998)

### Αντιμετώπιση

- i. Με δημιουργία ευνοϊκών όρων υγρασίας και αερισμού με την αφαίρεση των φύλλων της βάσης των φυτών.
- ii. Με αραίωμα των φυτών, σε κανονικές αποστάσεις.
- iii. Με αφαίρεση μασχαλαίων βλαστών πριν αναπτυχθούν, προς αποφυγή πληγών που είναι επικίνδυνες προσβολής.
- iv. Η καλύτερη καταπολέμηση του *Botrytis cinerea* σε καλλιέργειες τομάτας με πληθυσμούς ανθεκτικούς και ευαίσθητους σε μυκητοκτόνα, επιτυγχάνεται με μίγμα βενζιμιδαζολικού + dietholencarb, που χρησιμοποιείται μόνο του ή με εναλλαγή με ένα δικαρβαξιμιδικό.

#### 1.14.1.8 Ωίδιο *Podospheia xanthii*



Εικόνα 1.8 : Ωίδιο

**Συμπτώματα :** εμφανίζεται στην επάνω επιφάνεια των φύλλων με κηλίδες κίτρινες. Το μυκήλιο έχει χρώμα λευκό και γκρίζο χνούδι που αποικεί εσωτερικά. Τα προσβεβλημένα μέρη των φυτών ξηραίνονται γρηγορότερα από το κλαδοσπόριο με το οποίο μοιάζει. Ευνοείται σε θερμοκρασία 20-25 ° C και σχετική υγρασία 50-70%. Δεν είναι επικίνδυνη ασθένεια για την τομάτα, εκτός αν υπάρχει ταυτόχρονη προσβολή από τετράνυχο. Φιλοξενείται σε πολυάριθμα καλλιεργούμενα φυτά και αυτοφυή. Μεταδίδεται με τον αέρα σε μεγάλες αποστάσεις.

(Δημόπουλος, 1998)

### **Αντιμετώπιση**

- i. Προληπτικά με θειάφισμα όταν εμφανιστεί επικίνδυνα, καταπολεμάται με κατάλληλα μυκητοκτόνα.

#### **1.14.2 Εχθροί τομάτας**

##### **1.14.2.1 Έντομα που προσβάλλουν το υπόγειο τμήμα των φυτών**

Σιδηροσκώληκες *Agriotes obscurus*



Εικόνα 1.9 : Σιδηροσκώληκας

Τα ενήλικα έντομα όταν βγουν από το έδαφος προσβάλλουν εσωτερικά την ρίζα (αφήνοντας άθικτη την επιδερμίδα) το λαιμό και το στέλεχος. Οι προνύμφες διαχειμάζουν στο έδαφος (40-60cm) αφού προτιμούν τα υγρά εδάφη και τρυπούν τις ρίζες των φυτών.

(Δημόπουλος, 1998)

Ασπροσκώληκες *Melolontha melolontha*

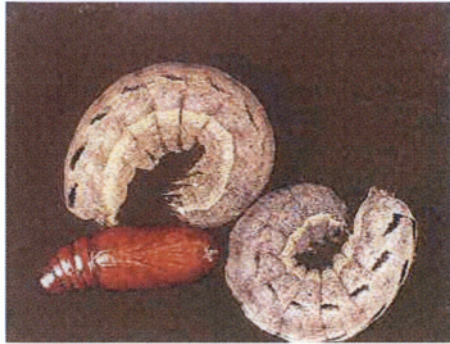


Εικόνα 1.10 : Ασπροσκώληκας

Οι προνύμφες του εντόμου αυτού προσβάλλουν τις ρίζες και τα υπόγεια όργανα των καλλιεργούμενων φυτών. Τα ακμαία εμφανίζονται στο τέλος της άνοιξης και προσβάλλουν το υπέργειο τμήμα των φυτών (φύλλωμα, βλαστικές κορυφές) το οποίο συχνά σκελετοποιούν.

(Δημόπουλος, 1998)

Αγρότιδες *Agrotis sp.*



Εικόνα 1.11 : Αγρότιδες προνύμφη



Εικόνα 1.11.1 : Αγρότιδες ακμαίο

Το έντομο αυτό όταν βρεθεί στο στάδιο τις προνύμφης, προσβάλλει τις ρίζες , το λαιμό και τα φύλλα των καλλιεργούμενων φυτών κατά την νύχτα, αφού κατά την διάρκεια της ημέρας κρύβεται στο έδαφος. Είναι νυκτόβιο έντομο.

Γρυλλοτάλπα *Gryllotalpa gryllotalpa*



Εικόνα 1.12 : Γρυλλοτάλπα

Και αυτό το έντομο είναι νυκτόβιο έντομο εδάφους. Οι προνύμφες ή τα ακμαία ψάχνοντας για τροφή σκάβουν στο έδαφος, κόβουν τα νεαρά φυτά και τρυπούν τα τρυφερά υπόγεια μέρη τους.  
(Δημόπουλος, 1998)

#### **1.14.2.2 Έντομα που προσβάλλουν το εναέριο τμήμα των φυτών**

**Συμπτώματα** : οι θρίπες , οι αφίδες οι αλευρώδεις και οι φυλλορύκτες είναι επικίνδυνα έντομα, γιατί δημιουργούν σοβαρές ζημιές στις καλλιέργειες, έμμεσα σαν φορείς ιών που προκαλούν διάφορες ιώσεις στα φυτά, άμεσα γιατί τρυπούν, κόβουν ή ξύνουν τους ιστούς των φυτών και τρέφονται με νέκταρ και χυμούς από τα φύλλα μετά από τσίμπημα.

#### **Αντιμετώπιση**

- i. Με απομάκρυνση μέσα και γύρω από τις καλλιέργειες των ζιζανίων που είναι ξενιστές και φιλοξενούν τα ζώδια.
- ii. Με τη χρησιμοποίηση εντομοκτόνων που προσφέρονται πολυάριθμα από το εμπόριο φυτοφαρμάκων, όπως είναι για τους θρίπες το Diazinon, Malathion, Πυρεθρίνες κ.λπ.

(Δημόπουλος, 1998)

#### **Ακάρεα**

Κοινός τετράνυχος *Tetranychus urticae*

Είναι μικροσκοπικό άκαρι κίτρινο , πρασινοκίτρινο με πλευρικές σκοτεινόχροες κηλίδες και αργότερα πράσινο-κοκκινωπό, είναι αόρατο με γυμνό μάτι, μήκος περίπου 0,5 mm. Θεωρείται από τους σοβαρότερους εχθρούς της υπαίθριας και θερμοκηπιακής καλλιέργειας της τομάτας.

Ευνοείται σε θερμοκρασία 27 ° C με σχετική υγρασία 30%. Προσβάλλει φύλλα, στελέχη και καρπούς. Δημιουργεί στιλπνές ανοιχτοπράσινες κηλίδες. Σε έντονη προσβολή, σχηματίζονται νεκρωτικές κηλίδες και τα φυτά ξηραίνονται. Οι καρποί είναι φελλώδεις .

Τα ακάρεα δημιουργούν σημαντικές ζημιές στα φυτά της τομάτας, μέχρι και ολοκληρωτική καταστροφή.

Η αντιμετώπιση των τετράνυχων με χημικά μέσα είναι ιδιαίτερα δύσκολη λόγω της εύκολης και γρήγορης ανάπτυξης ανθεκτικότητας του ακάρεος στα διάφορα ακαρεοκτόνα. Μπορούν να

χρησιμοποιηθούν διάφορες δραστικές ουσίες όπως fenbutatin oxide, fenpropoximate, tebufenpyrad.  
(Δημόπουλος, 1998)



## **2 Πειραματικό μέρος**

## 2 Ιστορία της Εύβοιας

Το νησί της Εύβοιας έχει μήκος 175 χλμ. και πλάτος 6-50 χλμ. Η έκτασή της μαζί με τις νησίδες της είναι 3,660 τετρ. χλμ.

Το όνομα Εύβοια δίδεται ουσιαστικά από τον Όμηρο και φανερώνει το γόνιμο καλλιεργήσιμο έδαφος και την αναπτυγμένη βοοτροφία για την οποία το νησί ήταν ονομαστό.

Στα ιστορικά τεκμήρια όμως τη συναντάμε και με άλλα ονόματα, όπως Μάκρα ή Μάκρις από το σχήμα της, Αβαντίς ή Αβαντιάς από τον λαό των Αβάντων, Ελλοπία από την ομώνυμο χώρα των Ελλοπιέων, Όχη από το όρος, Αονία από τη φυλή των Αόνων, Χαλκίς από την πόλη, Εύριπος ή Έγριπος από τον πορθμό του Ευρίπου.

Ανατολικό όριο της Στερεάς Ελλάδας το δεύτερο σε μέγεθος νησί της χώρας. Το έδαφος της είναι κατά το πλείστον ορεινό και ημιορεινό. Οι λίγες πεδιάδες του νησιού έγιναν κατά αρχαιότητα πεδία διεκδικήσεων και αφορμές πολέμου.

Η Εύβοια σε παλαιότερους γεωλογικούς χρόνους ήταν ενωμένη με την υπόλοιπη Στερεά Ελλάδα από την οποία αποχωρίστηκε με ρήγμα.

Το τμήμα μεταξύ Εύβοιας και Στερεάς καταβυθίστηκε και δημιούργησε τον Ευβοϊκό κόλπο. Τα κυριότερα όρη του νησιού είναι η Δίρφος (1743 μ.) , Όχη (1398 μ.) , το Κανδήλι (1246 μ.) , η Πυξάρια (1343 μ.) , η Σκοτεινή (1362 μ.) και το Μαυροβούνη (1189 μ. ).

Χαρακτηριστικό της Εύβοιας είναι η έκταση της, στην οποία συναντάμε σβησμένα ηφαίστεια, παλαιοζωικής ως καινοζωικής ηλικίας, όπως του Οξυλιθού, του Ορίου, των Λιχαιδονήσων και του Θορίου.

Κυριότεροι ποταμοί είναι ο Λήλας, ο Κάλας, ο Νηλέας και ο Κηρέας.

Το κλίμα της παρουσιάζει πολλές εναλλαγές και αυτό λόγω της πολυμορφίας του ανάγλυφου της.

Στην αρχαία ιστορία της είχε σαν κέντρα τις δύο παλαιότερες πόλεις της, την Χαλκίδα και την Ερέτρια, οι οποίες διεκδικούσαν την κυριαρχία του νησιού. Τελικά επικράτησε η Χαλκίδα η οποία αναπτύχθηκε με αποικίες στη Χαλκιδική, την Ιταλία και την Σικελία.

Η ευφορία της προσέλκυσε τους Αθηναίους οι οποίοι το 506 π.χ. αφού νίκησαν τους Βοιωτείς και τους Χαλκιδέους, επέβαλαν την κυριαρχία τους και διόρισαν πολλούς κληρονόμους στους αγρούς τους. Η Εύβοια συμμετείχε στους περσικούς πολέμους και γενικά ακολουθούσε τον Αθηναϊκό τρόπο ζωής. Οι Μακεδόνες κατέκτησαν το νησί με την μάχη της Χαιρώνειας.

Στους Βυζαντινούς χρόνους ανήκε το θέμα στην Ελλάδα με κύρια πόλη την Χαλκίδα. Στα χρόνια αυτά, ο Ιουστινιανός οχύρωσε την πόλη ενάντια στις επιθέσεις των Βαρβάρων. Το 1205 η Εύβοια περνά στη Φράγκικη κυριαρχία και κατόπιν στα χέρια των Τούρκων. Από την Φραγκοκρατία, σώζονται μέχρι σήμερα διάσπαρτοι σε όλη την έκταση της πύργοι που είχαν κατασκευάσει οι Ενετοί για την επίβλεψη του νησιού. Χτισμένοι σε σημεία ικανά να εμποτεύουν προς όλες τις κατευθύνσεις και να επικοινωνούν οπτικά μεταξύ τους, για να μπορούν να ειδοποιούν στον κίνδυνο.

Οι Τούρκοι ονόμασαν την Εύβοια σε «Πασαλίκι του Εγροίπου» και περιλάμβαναν μαζί την Θήβα και την Αττική.

Πρώτη προσπάθεια απελευθέρωσης από τον τούρκικο ζυγό έχουμε στα τέλη του 18ου αιώνα, η οποία όμως καταπνίγεται μέσα σε λουτρό αίματος από τους Τούρκους. Το 1821 αρχίζει πάλι ο αγώνας ως και το 1833, χρονιά απελευθέρωσης.

Τα κυριότερα παραγόμενα αγροτικά προϊόντα είναι το λάδι, τα κηπευτικά, τα εσπεριδοειδή, τα σύκα, η ξυλεία και τα κτηνοτροφικά προϊόντα όπως τυρί, γάλα και κρέας. Αξιόλογη είναι και η παραγωγή ρητίνης που καλύπτει πάνω από το 40% της συνολικής ελληνικής παραγωγής.

Η ανάπτυξη της Εύβοιας ως «δορυφόρος» της Αθήνας, προκάλεσε στα τέλη της δεκαετίας του '60 την ταχεία εκβιομηχάνιση της μα τα τελευταία χρόνια, λόγω της οικονομικής ύφεσης που αντιμετωπίζει όλη η Ελλάδα πολλές βιομηχανίες της περιοχής έκλεισαν ή υπολειτουργούν.

Λόγω του τεράστιου πλήγματος της ανεργίας, οι Ευβοιώτες αναζητούν λύση μέσω της εσωτερικής και εξωτερικής μετανάστευσης, άλλα και μέσω της αλλαγής οικονομικής κατεύθυνσης του νομού προς τους τομείς του τουρισμού και τις παροχής υπηρεσιών.

[www.hellas1qr/evia/istoria-tes-euboias/evia-history.html](http://www.hellas1qr/evia/istoria-tes-euboias/evia-history.html)



## 2.1 Ιστορία του Αυλωναρίου

Βρίσκεται στο 67 χλμ. Βορειοανατολικά της Χαλκίδας. Το Αυλωνάρι υπάγεται στο δημοτικό διαμέρισμα Αυλωναρίου με έδρα το Αυλωνάρι, στο δήμο Κύμης – Αλιβερίου, στο νομό Ευβοίας με έδρα την Χαλκίδα.

Το δημοτικό διαμέρισμα του Αυλωναρίου αποτελείται από τους οικισμούς Αυλωνάρι, Δάφνη, Ελαία, Λοφίσκο, Χάνια και Μονή Αγίου Χαραλάμπους Λευκών.

Το Αυλωνάρι είναι άλλους γραφικός οικισμός χτισμένος σε λόφο, στην κορυφή του οποίου βρίσκεται ο βενετσιάνικος πύργος και η εκκλησία του Αγίου Νικολάου. Χαρακτηριστικά είναι τα αρχοντικά του, τα οποία είναι χτισμένα με μάρμαρο και πέτρα, με σιδερένια κιγκλιδώματα και με τοιχογραφίες στο εσωτερικό τους.

Στην περιοχή «Κάναλης» μια ποταμιά με πυκνή βλάστηση, διασώζονται τέσσερις νερόμυλοι.

Στο ιδιωτικό Λαογραφικό Μουσείο Σταμάτη Χρυσοστάλη, κοντά στην κεντρική πλατεία του Αυλωναρίου, φιλοξενούνται εξαιρετικά εκθέματα από ολόκληρη την Εύβοια.

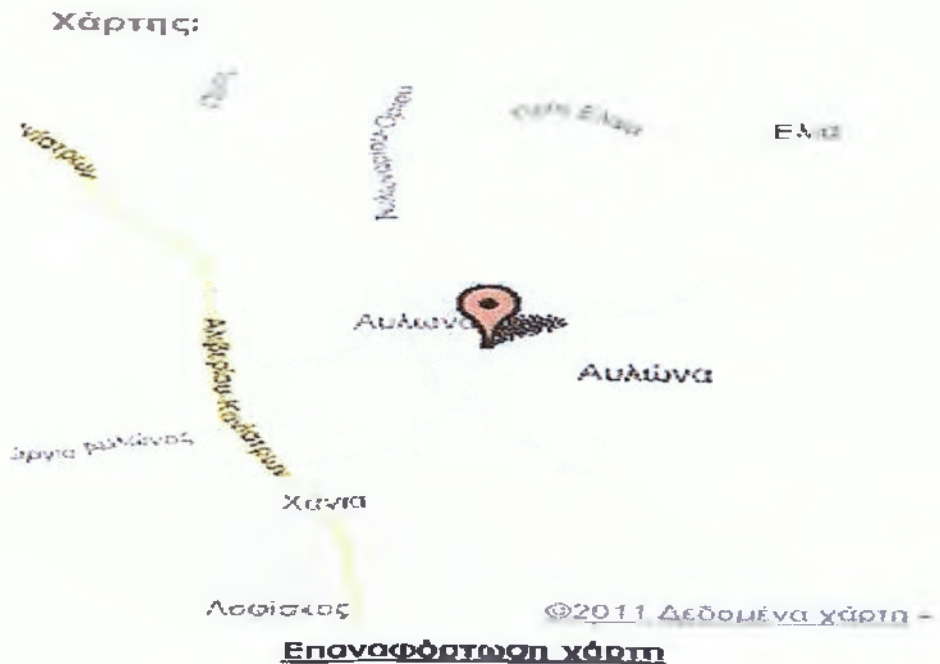
Το Αυλωνάρι δημιουργήθηκε κατά το 10<sup>ο</sup> ή 11<sup>ο</sup> μ.χ αιώνα από τους διασωθέντες κατοίκους των οικισμών της περιοχής που καταστραφήκαν από τις ληστρικές επιδρομές των Σαρακηνών.

Ο ποταμός Κάναλης, είχε στην αρχαιότητα την ονομασία Ιλισός, όνομα που μετέφεραν από τον Ιλισό Αθηνών οι Ίωνες άποικοι των Αθηνών την εποχή του Κόδρου. Σύμφωνα με παράδοση, ο Κάναλης πήρε το σύγχρονο όνομά του από την τούρκικη λέξη «καν» που σημαίνει αίμα και το όνομα του Αλή, δηλαδή ποτάμι που ποτίστηκε από το αίμα των ραγιάδων από τον Αλή.

Από τις μεσαιωνικές οχυρώσεις του Αυλωναρίου, το μόνο που σώζεται σήμερα είναι ένας ψηλός τετράπλευρος πύργος με επάλξεις σχήματος «M» στην κορυφή του. Ο μεσαιωνικός πύργος διατηρείται σε πολύ καλή κατάσταση. Ο ρωμαλέος συμπαγής όγκος άλλους λιθοδομής του διακρίνεται από μακριά. Η οργάνωση του αμυντικού του συστήματος είναι πανομοιότυπη με άλλους πύργους του νησιού. Τα παράθυρα είναι τετράγωνα και βρίσκονται στο μεσαίο και άνω τμήμα του πύργου και εσωτερικά φέρουν τοξωτά υπέρθυρα. Στην κορυφή του σχηματίζονται επάλξεις, οι οποίες είναι εφοδιασμένες με τυφεκιοθυρίδες, ενώ το κατώτερο τμήμα έφερε μόνο θυρίδες ελαφρών όπλων. Η τοιχοδομία του είναι ισχυρή από ακατέργαστους λίθους και παχύ συνδετικό μείγμα με πολλά μικρά κεραμίδια στα διάκενα. Οι διαστάσεις του εξωτερικά είναι 8,10 x 8,05 μέτρα και έχει ύψος περίπου 19 μέτρα.

Οι Ενετοί τον χρησιμοποιούσαν ως κέντρο ενός συστήματος οπτικού τηλεγράφου και είχε ανταπόκριση με άλλους παρόμοιους πύργους. Μετά την απελευθέρωση, μια ομάδα Βαυαρών στρατιωτών ήρθε και εγκαταστάθηκε στον πύργο για να διαπιστωθεί αν είναι γερός να παραμείνει ή αλλιώς να κατεδαφιστεί. Επειδή τον βρήκαν ακέραιο και κατοικήσιμο τον επισκέυασαν. Όταν οι Βαυαροί αποχώρησαν, χρησιμοποιήθηκε σαν Δημαρχείο του Δήμου Δυστίων.

([www.servitoros.gr/evia/view.php/505/](http://www.servitoros.gr/evia/view.php/505/))



## **2.2 Πληθυσμιακή κατάσταση του δήμου Κύμης – Αλιβερίου στο δημοτικό διαμέρισμα Αυλωναρίου**

Το δημοτικό διαμέρισμα Αυλωναρίου με την τελευταία απογραφή του 2001 είχε πληθυσμό 761 άτομα. Οι περισσότεροι κάτοικοι του δημοτικού διαμερίσματος χαρακτηρίζονται ντόπιοι. Οι πρόγονοι τους εγκαταστάθηκαν στην περιοχή πριν από 300 ως και 400 χρόνια περίπου. ([www.servitoros.gr/evia/view.php/505/](http://www.servitoros.gr/evia/view.php/505/))

Στο νέο δήμο Κύμης – Αλιβερίου όπου έχουν συγχωνευτεί συνολικά 5 δήμοι (Κύμης, Κονιστρών, Αυλώνος, Δυστίων και Ταμυνέων). Ο πληθυσμός του υπολογίζεται στους 34.000 κατοίκους.

## **2.3 Υλικά και μέθοδοι**

### **2.3.1 Υλικά**

- Σπορόφυτα
- Λάστιχα για το αρδευτικό σύστημα
- Εργαλεία και υλικά για την εγκατάσταση του αρδευτικού συστήματος
- Λιπάσματα 11-15-15 και 20-20-20
- Ψεκαστικό σύστημα
- Σκευάσματα από τα παρακάτω : μυκητοκτόνο (Signum) εντομοκτόνα (Revolver, Talstar, Mateus και Arverde 24 )
- Κλούβες και εφημερίδες για την τοποθέτηση των προϊόντων

### **2.3.2 Μέθοδοι (Διαδικασία καλλιέργειας τομάτας στο χωράφι)**

Η παραγγελία των φυτών τομάτας έγινε 50-60 ημέρες πριν την φύτευση. Κατά την διάρκεια των ημερών αυτών ενοικιάστηκε χωράφι 5 στρεμμάτων.

Στο συγκεκριμένο χωράφι έγιναν κάποιες εργασίες πριν την οριστική θέση του φυτού. Χρησιμοποιήθηκε τρακτέρ για να κάνει βαθύ όργωμα με περιστρεφόμενους δίσκους στα 5 στρέμματα χωραφιού. Στη συνέχεια προστέθηκε σε σπαρτό χωράφι λίπασμα 11-15-15 με αναλογία 40 κιλά/στρέμμα και τέλος με το τρακτέρ φρεζάραμε το χωράφι έτσι ώστε να είναι έτοιμο για τις επόμενες εργασίες.

Έγινε η παραλαβή των φυτών 4000 ρίζες σποριόφυτα mountain spring. Τα φυτά δεν τοποθετήθηκαν αμέσως στο χωράφι με σκοπό το ξεπεραστεί το μεταφυτευτικό σοκ από την αλλαγή του περιβάλλοντος. Έπειτα από 7 ημέρες παραμονής των φυτών σε θερμοκρασία δωματίου και αφού είχαν γίνει και οι απαιτούμενες προεργασίες στο συγκεκριμένο χωράφι ώστε να γίνει η οριστική τοποθέτηση των φυτών.



Εικόνα 2. 1 : Ο δίσκος με τα σπορόφυτα τομάτας.

Στρώθηκαν τα λάστιχα με σταγόνες τα οποία απέχουν μεταξύ τους 2-2,5 m και οι σταλακτές έχουν απόσταση 0,75 m. Εγκαταστάθηκε κεντρικός αγωγός  $\Phi$  50 από το πηγάδι, το οποίο υπάρχει στο χωράφι, όπου διανέμεται νερό στα παράλληλα λάστιχα με αγωγό  $\Phi$  16 που στην απέναντι πλευρά τα λυγίζονται με σύρμα έτσι ώστε το νερό να κυκλοφορεί με πίεση μέσα στο λάστιχο και το νερό να τρέχει από τους σταλάκτες για να ποτίζονται τα φυτά. Ανά 3 ή 4 λάστιχα υπάρχει συνδεσμολογία με την ανάλογη βάνα που ρυθμίζει πιο τμήμα ποτίζεται για να μην υπάρχει μεγάλη απώλεια νερού.





Εικόνα 2. 2 : Εγκατάσταση των λάστιχων του χωραφιού για την τομάτα



Εικόνα 2. 3 : Συνδεσμολογία με τον κεντρικό αγωγό

Όλα είναι έτοιμα για να φυτευτούν 4000 ρίζες ποικιλίας mountain spring σπορόφυτα. Ανοίγοντας το μοτέρ το οποίο υπάρχει στο πηγάδι βρέχεται το σημείο στο οποίο υπάρχει σταγόνα για το πότισμα των φυτών. Χρειαζόμαστε 2 εργάτες για την τοποθέτηση των φυτών τομάτας στο έδαφος. Ο ένας να τοποθετεί τα φυτά στα εμφανή μέρη οριστικής θέσης και ο επόμενος να τοποθετεί το φυτό στο έδαφος με μια απλή κίνηση του χεριού. Το πότισμα των φυτών γίνεται μιάμιση ώρα τις πρωινές ώρες και μιάμιση ώρα τις απογευματινές . Γίνεται καθημερινή επίβλεψη των φυτών πρωί - απόγευμα όπως άλλωστε έχει προαναφερθεί και για το πότισμα.



Εικόνα 2. 4 : Τοποθετούνται τα φυτά στα εμφανή σημεία φύτευσης



Εικόνα 2. 5 : Με μια απλά κίνηση του χεριού το φυτό έχει εγκατασταθεί

Ένα μήνα μετά το φύτεμα έγιναν τα απαραίτητα σκαλίσματα στην τομάτα για την αναζωογόνηση του φυτού και την απαλλαγή ζιζανίων που υπήρχαν. Έπειτα φρεζαρίστηκαν οι βραγιές, λιπαρίστηκε η τομάτα με λίπασμα 20-20-20 και θειικό κάλιο σε αναλογία 3 gr / ρίζα με λιπαντήρα. Επίσης ραντίστηκε προληπτικά για ωίδιο , για βρωμούσα, για έντομα και τέλος για τον φυλλορύκτη (*Tuda absoluta*) που παρουσιάστηκε για πρώτη φορά στην περιοχή της καλλιέργειας. Οι προληπτικοί ψεκασμοί έγιναν με τα παρακάτω :

- **REVOLVER** : είναι υγρό γαλακτωματοποίησιμο. Εντομοκτόνο – ακαρεοκτόνο στομάχου και επαφής. Προκαλεί παράλυση στα έντομα με αποτέλεσμα το θάνατο τους από αστία. Απαγορεύεται η εφαρμογή του σε αεροψεκασμούς.
- **SIGNUM** : είναι μυκητοκτόνο, μίγμα της δραστικής ουσίας pyraclostrobin και τις δραστικής ουσίας boscalid. Το pyraclostrobin παρεμποδίζει την κυτταρική αναπνοή στη θέση Q<sub>0</sub> του συμπλόκου III της αναπνευστικής αλυσίδας και εμφανίζει διελασματική κίνηση, ενώ το boscalid παρεμποδίζει την κυτταρική αναπνοή αλλά σε διαφορετική θέση δράσης και εμφανίζει διασυστηματική κίνηση. Το Signum παρεμποδίζει τη βλάστηση των σπορών, την ανάπτυξη του μυκηλίου και την σποριογένεση εμφανίζοντας προληπτική και θεραπευτική δράση.

([www.agro.basf.gr](http://www.agro.basf.gr))

- **TALSTAR** : Εντομοκτόνο – ακαρεοκτόνο της ομάδας των συνθετικών πυρεθρινών με δράση επαφής και στομάχου για την καταπολέμηση μασσητικών και μυζητικών εντομών.  
[www.minagric.gr/greek/data/talstar%2010%](http://www.minagric.gr/greek/data/talstar%2010%)
- **MATEUS** : είναι υγρό γαλακτωματοποιήσιμο. Εντομοκτόνο – ακαρεοκτόνο της ομάδας των συνθετικών πυρεθρινών με δράση επαφής και στομάχου για την καταπολέμηση μασσητικών, μυζητικών εντόμων και ακαρεών. Απαγορεύεται η εφαρμογή του σε αεροψεκασμούς.
- **ALVERDE 24 SC**: αυτό το εντομοκτόνο χρησιμοποιήθηκε στην υπό μελέτη καλλιέργεια για έντομο, το οποίο εφαρμόζεται με ψεκασμό κάλυψης του φυλλώματος κατά την περίοδο έναρξης της προσβολής και με δόση 100 κ. εκ. σκευ. \100 λίτρα νερό. Ο όγκος του ψεκαστικού υγρού είναι 100 λίτρα ανά στρέμμα, ο μέγιστος αριθμός εφαρμογών είναι 20 και η τελευταία επέμβαση πρέπει να απέχει τουλάχιστον 3 ημέρες από την συγκομιδή.

Ο εργάτης που έκανε το ψεκασμό με τα παραπάνω προϊόντα είχε πάρει τα απαραίτητα μέτρα προστασίας (μάσκα, γάντια, κλειστά παπούτσια και ρούχα που να καλύπτουν όλο τα μέρη του σώματος) όπως προαναφέρουν όλες οι ετικέτες σκευασμάτων.



Εικόνα 2. 6 : Άνθος φυτού τομάτας



Εικόνα 2. 7 : Φυτό τομάτας μετά από 20 μέρες περίπου από την φύτευση του.



Εικόνα 2. 8 : Ψεκαστικό μηχάνημα



Εικόνα 2. 9 : Ο εργάτης κατά την εφαρμογή του ψεκασμού.



Εικόνα 2. 10 : Εντομοκτόνο – ακαρεοκτόνο (Revolver) και μυκητοκτόνο (Signum) που χρησιμοποιήθηκε για τον ψεκασμό.



Εικόνα 2. 11 : Εντομοκτόνα – ακαρεοκτόνα που χρησιμοποιήθηκε για τον ψεκάσμό.

Κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας οι καιρικές συνθήκες υπήρξαν ευνοϊκές και τα φυτά αναπτύχθηκαν χωρίς κανένα πρόβλημα



Εικόνα 2. 13 : Φυτό τομάτας με τους καρπούς



Εικόνα 2. 14: Αναπτυγμένο φυτό τομάτας με μεγάλη ποσότητα καρπών.



Στις αρχές Ιουλίου, μετά από 45 ημέρες από την οριστική θέση των φυτών στο χωράφι, η καλλιέργεια ήταν έτοιμη για την πρώτη συγκομιδή. Για την συγκομιδή χρειάστηκαν 6 εργάτες με δεκάωρη περίπου ημερήσια απασχόληση. Οι τομάτες τοποθετούνταν σε πλαστικά τελάρα εικοσιπέντε κιλών και σε τακτά χρονικά διαστήματα μεταφέρονται με καρότσι σε σκιερό μέρος όπου γίνεται η διαλογή.



Εικόνα 2. 15 : Οι εργάτες μαζεύουν την παραγωγή.



Εικόνα 2. 16: Τα τελάρα γεμάτα με τομάτες μέσα στο χωράφι.



Εικόνα 2. 17 : εικοσιπεντάκιλο τελάρο γεμάτο με τομάτα για την διαλογή.



Εικόνα 2. 18 : Ο εργάτης με το τελάρο κουβάλαει την τομάτα στην σκιά για διαλογή.

Μετά τη διαλογή η τομάτα συσκευάζεται σε μαύρα πλαστικά τελάρα δεκάκιλα σε 2 σειρές με εφημερίδα ή χαρτί στο πάτο του τελάρου για προστασία από τραυματισμούς και απορρόφηση τυχόν υγρών.



Εικόνα 2. 19: Γίνεται η διαλογή τομάτας στα δεκάκιλα τελάρα



Εικόνα 2. 12 : Στοιβες τελάρων έτοιμα για τον έμπορα.

Μετά τη διαλογή η τομάτα συσκευάζεται σε μαύρα πλαστικά τελάρα δέκα κιλά σε 2 σειρές με εφημερίδα ή χαρτί στο πάτο του τελάρου για προστασία από τραυματισμούς και απορρόφηση τυχόν υγρών.

Επειδή η πρόσβαση του φορτηγού στο χωράφι δεν ήταν εφικτή, τα τελάρα μεταφέρονταν σε σημείο απ' όπου ο παράγωγος τα φόρτωνε και έφευγαν για την αγορά.

## **2.4 Υβρίδια που καλλιεργούνται στην Εύβοια**

Η καλλιέργεια τοπικών ή παλαιών ποικιλιών τομάτας έχει αρχίσει σιγά-σιγά να εγκαταλείπεται, γιατί έχουν μπει δυναμικά στην αγορά υβρίδια που διαθέτουν χαρακτηριστικά που υπερέχουν αυτών που εμφανίζουν οι ποικιλίες που παρουσιάζει κάθε περιοχή.

Εκτός από την αντοχή στις ασθένειες, την πρωιμότητα, την συνεκτικότητα του καρπού, τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του και τη μετασυλλεκτική διάρκεια ζωής, τον παραγωγό τον ενδιαφέρει κυρίως η απόδοση του φυτού. Η απόδοση του υβριδίου είναι το βασικότερο κριτήριο και παίζει το σπουδαιότερο ρόλο για το αν θα το επιλέξει ή θα το απορρίψει ο παραγωγός.

Η επιλογή των ποικιλιών στο Νομό Ευβοίας γίνεται ανάλογα με τις απαιτήσεις που έχει ο κάθε παραγωγός για την καλλιέργεια του και ανάλογα με την εποχή που θα την εγκαταστήσει. Τα υπαίθρια ποικιλιών που καλλιεργούνται κυρίως στην περιοχή του Αυλωναρίου είναι τα : GALLI, NAYSIKA, και MOYNTAIN SPRING.

Τα κυριότερα χαρακτηριστικά που παρουσιάζουν οι παρακάτω ποικιλιών είναι τα εξής :

- **GALLI:** Χρησιμοποιείται σε υπαίθριες καλλιέργειες. Είναι φυτό ζωηρό, εύρωστο, μεσοπρώιμο μεγάλου μεγέθους με φύλλα πολλά και μεγάλα που καλύπτουν άριστα τους καρπούς από τον ήλιο. Χρειάζεται πολύ νερό και έδαφος πλούσιο σε οργανική ουσία. Είναι υβρίδιο ανθεκτικό στη φουζαρίωση, στο στεμφύλιο, στις βερτισιλιώσεις ακόμα ίσως να είναι η πιο ανεκτική τομάτα στις ιώσεις. Επίσης, αναφέρεται ως ποικιλία που έδωσε λύση για καλλιέργεια μέσα στο καλοκαίρι επειδή οι καρποί της είναι πολύ σφικτοί και άριστης ποιότητας (γυαλιστερό κόκκινο χρώμα χωρίς ώμους ). Είναι πολύ παραγωγική και αντέχει στις μεταφορές. Καλλιεργείται σε όλη την Ελλάδα άνοιξη, καλοκαίρι και φθινόπωρο.
- **NAYSIKA :** φυτό ζωηρής ανάπτυξης, με πλούσιο φύλλωμα που καλύπτει καλά τους καρπούς, πρώιμο, αναρριχώμενο, με

συνεχόμενη και υψηλή παραγωγή. Είναι ανθεκτικό στις ιώσεις, στην κλαδοσπορίωση, στο βερτισίλιο και στη φουζαρίωση. Αναφέρεται ότι έχει άριστη καρπόδεση με 5 καρπούς ανά σταυρό. Ο καρπός έχει χρώμα ομοιόμορφο κόκκινο και είναι ανθεκτικός στο σκάσιμο. Καλλιεργείται εκτός από την Εύβοια, στη Στερεά, στην Πελοπόννησο, στη Κρήτη και στη Βόρεια Ελλάδα.

- MOUNTAIN SPRING: Είναι σπορόφυτα τομάτας κατάλληλα για υπαίθριες καλλιέργειες κοντού αναστήματος. Μπορεί να φυτευτεί από Μάρτιο έως το τελευταίο δεκαήμερο του Μαΐου και η παραγωγή να ξεκινήσει από το τέλος Ιουνίου. Δεν κάνει σε πολύ υδροθερμικά μέρη, είναι πρώιμη τομάτα με πολύ φύλλωμα. Έχει έντονο κόκκινο χρώμα, είναι μεσόκαρπη αλλά δεν υπάρχει ομοιομορφία στο καρπό.

## **2.5 Η αντιμετώπιση του φυλλορύκτη της τομάτας**

Για πρώτη φορά εμφανίστηκε στη περιοχή που πραγματοποιήθηκε η καλλιέργεια ο φυλλορύκτη της τομάτας (*Tuda absoluta*) .Πρόκειται για ένα μικρολεπιδόπτερο που ήλθε πρόσφατα στην Ευρώπη από τη νότια Αμερική, πρωτοεμφανίστηκε στην Ελλάδα την άνοιξη του 2009 και εξαπλώθηκε ταχύτατα σ' ολόκληρη τη χώρα. Την τρέχουσα καλλιεργητική περίοδο της χώρας μας όπου καλλιεργείται η τομάτα, αφού δεν πάρθηκε κανένα σοβαρό μέτρο περιορισμού της εξάπλωσης του. Η ανησυχία των καλλιεργητών είναι εύλογη, αλλά όχι ο πανικός.

Ο εχθρός αυτός είναι επικίνδυνος γιατί η προνύμφη του (μια πολύ μικρή κάμπια) ανοίγει χαρακτηριστικές στοές στα φύλλα της τομάτας, μελιτζάνας, πιπεριάς και πατάτας και μπορεί μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα να καταστρέψει ιδιαίτερα την καλλιέργεια τομάτας στην οποία εκτός από τα φύλλα προσβάλλει και τους βλαστούς αλλά και τους καρπούς.

Η αντιμετώπιση του εχθρού αυτού είναι δύσκολη γιατί το έντομο, με ευνοϊκές θερμοκρασίες, πολλαπλασιάζεται ταχύτατα και στο μεγαλύτερο διάστημα του βιολογικού κύκλου βρίσκεται προστατευμένο μέσα στις στοές στα φυτά ή μέσα στο έδαφος.

(Γεωργία – Κτηνοτροφία,2010 )

## 2.6 Παρακολούθηση του πληθυσμού του εντόμου αλλά και της καλλιέργειας

Η παρακολούθηση του εντόμου στην περιοχή της καλλιέργειας είναι δυνατή με τη χρήση ειδικών παγίδων που διατίθενται στην αγορά. Συνιστώνται οι παγίδες φερομόνης, είτε τύπου Δέλτα, είτε τύπου Νερού (οι οποίες και χρησιμοποιήθηκαν στην παραπάνω καλλιέργεια) στις οποίες τοποθετείται κάψουλα με την ειδική φερομόνη για την *Tuta absoluta*. Οι παγίδες αυτές προσελκύουν και συλλαμβάνουν τα αρσενικά τέλεια άτομα και έτσι με τακτικό έλεγχο των συλλήψεων έχει κανείς μια καλή εικόνα των πτήσεων και της πυκνότητας του εντόμου στην περιοχή. Ανάλογα με τις συλλήψεις προγραμματίζεται η έναρξη της καταπολέμησης καθώς και η συνέχιση της.

Παράλληλα με την παρακολούθηση του πληθυσμού μέσω των παγίδων, πρέπει να γίνεται και στενή παρακολούθηση της καλλιέργειας για πιθανή εμφάνιση των πρώτων προσβολών που συνήθως ξεκινάνε από τα φύλλα και μάλιστα τα κατώτερα, πιο ώριμα φύλλα των φυτών. Με την διαπίστωση των πρώτων κηλίδων προσβολής, η έναρξη της καταπολέμησης πρέπει να είναι άμεση.

Στην παρούσα καλλιέργεια δεν υπήρξε μεγάλη προσβολή από το έντομο.

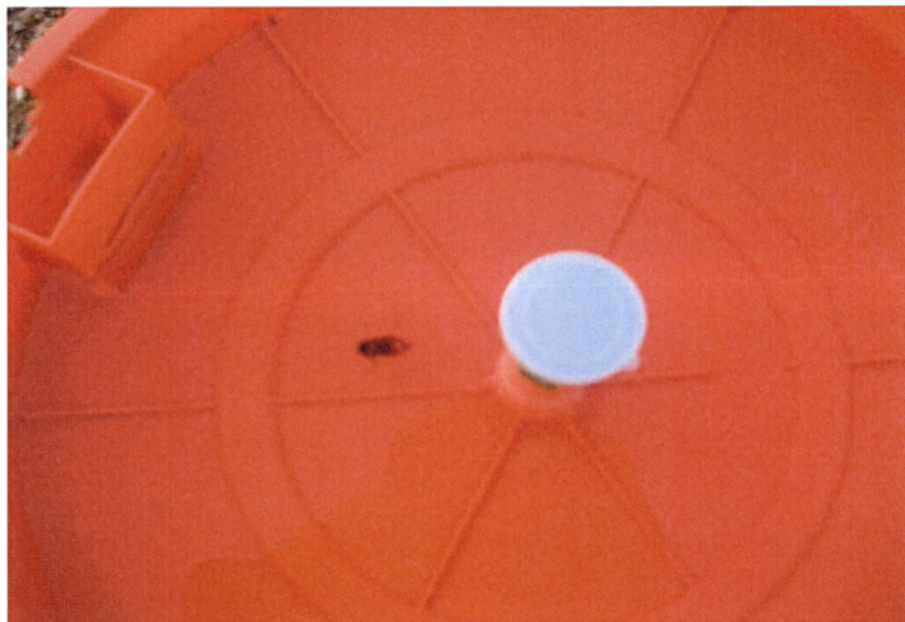
(Γεωργία – Κτηνοτροφία, 2010 )



Εικόνα 2. 13 : Η συσκευασία από την κάψουλα για τον φυλλορύκτη.



Εικόνα 2. 14 : Η παγίδα τύπου νερού είναι έτοιμη για εφαρμογή στη καλλιέργεια.



Εικόνα 2. 15 : Παρακολούθηση του πληθυσμού στη καλλιέργεια.

## 2.7 Οικονομικά αποτέλεσμα εσόδων για την καλλιέργεια.

Η καλλιέργεια τομάτας στην Εύβοια είναι σημαντική για κάθε αγρότη, εάν ευνοηθεί από διάφορους παράγοντες (καιρικές συνθήκες κλπ.) και τους αποφέρει αρκετά κέρδη.

Συγκεκριμένα για την καλλιέργεια που έχω αναφέρει το κόστος της ήταν 2.700 ευρώ, τα οποία καταμερίζονται ως εξής :

- Ενοικίαση χωραφιού 100 ευρώ
- Σπορόφυτα τομάτας 1200 ευρώ
- Τα λιπάσματα 300 ευρώ
- Προληπτικά ραντίσματα 120 ευρώ
- Και τέλος τα μεροκάματα για το φύτεμα, τις καλλιεργητικές φροντίδες και την συγκομιδή της τομάτας 1500 ευρώ.

Όλα τα έξοδα της καλλιέργειας ανέρχονται στα 3220 ευρώ.

Αποτελέσματα συγκομιδής		
Ημερομηνία	Αριθμός τελάρων	Κιλά / στρέμμα
9 και 10 / 7	150	300
13 και 14 / 7	200	400
20 και 21 / 7	250	500
28 και 29 / 7	500	1000
5 και 6 / 8	300	600
10 και 11 / 8	300	600

Πίνακας 2.1 : πινάκας με τα οικονομικά αποτελέσματα

Η καλλιέργεια που περιγράφηκε ήταν αρκετά κουραστική, είχε αρκετά έξοδα άλλα μας επέφερε τα επιθυμητά αποτελέσματα στα κέρδη μας. Η πώληση της τομάτας στη τιμή κυμαινόταν κατά μέσο όρο 4 – 5 ευρώ το τελάρο. Το συνολικό βάρος της τομάτας ήταν 17 τόνοι που το πόσο ανέρχεται περίπου στα 7650 ευρώ. Τα αρδευτικά υλικά προϋπήρχαν από προηγούμενες χρονιές, κάποιες ελλείψεις που υπήρχαν στο σύστημα το κόστος τους ήταν μηδαμινό. Άρα έσοδα – έξοδα  $7650 - 3220 = 4430$  κέρδος.



## 2.8 Συμπεράσματα – Συζήτηση

Όπως είναι φυσιολογικό το πρώτο μάζεμα της τομάτας δεν υπάρχει μεγάλη παραγωγή, γιατί ακόμα η τομάτα είναι στην αρχή της παράγωγής της. Έπειτα παρατηρείται σταδιακή αύξηση των τελάρων, υπάρχει μια αύξηση 50 τελάρων την φορά. Σταδιακά υπήρξαν ευνοϊκότερες καιρικές συνθήκες για την καλλιέργεια.

Στα τέλη Ιουλίου παρατηρήθηκε η μεγίστη αύξηση παραγωγής με υπερδιπλάσια ποσότητα τελάρων απ' ό,τι αρχικά. Στη συνέχεια εμφανίζεται μείωση της παραγωγής στα 300 περίπου τελάρα την εβδομάδα μέχρι τα μέσα του Αυγούστου. Οι συγκεκριμένες τομάτες πουληθήκαν σε έμπορα και προωθήθηκαν σε αλυσίδες εστιατορίων και πολυκαταστήματα τροφίμων.

Στα μέσα Αυγούστου τα φυτά παρουσίασαν σημάδια ξήρανσης και τελικά η καλλιέργεια εγκαταλείφθηκε χωρίς να αναζητηθούν τα αίτια του προβλήματος. Η τομάτα που παρέμεινε πάνω στα φυτά πουλήθηκε για σάλτσα (κόκκινη τομάτα) σε ιδιώτες και αρκετή κρατήθηκε για προσωπική χρήση. Η τιμή κυμαινόταν στα 12 ευρώ το εικοσιπεντάκιλο τελάρο

Με όσα προαναφέρθηκαν στη θεωρία προκύπτουν μεγάλες διαφορές σε σχέση με τον εμπειρικό τρόπο με τον οποίο έγινε η καλλιέργεια. Ένας από τους λόγους διαφοροποίησης της θεωρίας από την πράξη είναι το κόστος της καλλιέργειας που βαραίνει τον παραγωγό. Από την εργασία αυτή όμως συμπεράνα ότι ο κύριος παράγοντας είναι η έλλειψη των απαιτούμενων γνώσεων τόσο από τους “περιστασιακούς” όσο και από τους “κατ’ επάγγελμα αγρότες”.

Αναφέρω τα βασικότερα, κατά την άποψη μου λάθη, που έγιναν στην καλλιέργεια. Αρχικά, η δυνητική πυκνότητα της συγκεκριμένης έκτασης (πέντε στρέμματα) σε φυτά που είναι περίπου 10.000 ρίζες ενώ στην πράξη φυτεύτηκαν μονό 4.000 ρίζες, με φυσικό αποτέλεσμα την μειωμένη παραγωγή. Ο αριθμός των σποριόφυτων που φυτεύτηκαν προέκυψε από τις μεγάλες αποστάσεις μεταξύ των φυτών (διπλάσιες σχεδόν από τις ιδανικές), καθώς και από την ελεύθερη εξάπλωση των φυτών λόγω παντελούς έλλειψης κλαδέματος και υποστύλωσης.

Αν η καλλιέργεια γινόταν με βάση τα θεωρητικά στοιχεία η απόδοση θα ήταν τουλάχιστον διπλάσια απ' αυτή που προέκυψε.

Θα ήταν ιδανικό να υπήρχε καθοδήγηση και παροχή γνώσεων στους αγρότες ώστε τα λάθη αυτά να εξαλειφθούν όσο είναι δυνατό.

Μετά την απόκτηση του πτυχίου μου σκοπεύω να γυρίσω στον τόπο καταγωγής μου και να εφαρμόσω τις γνώσεις που απέκτησα τα χρονιά των σπουδών μου καθώς και αυτές που απέκτησα γράφοντας αυτή την εργασία και να βοηθήσω την οικογένεια μου στην αποδοτικότερη καλλιέργεια τομάτας με την οποία ασχολείται, και τροφοδοτεί το οικογενειακό μας εισόδημα για μεγάλο μέρος της κάθε χρονιάς.

## Βιβλιογραφία

### Βιβλία και σημειώσεις

- **Δημόπουλος Βασίλειος (1998)**. Σημειώσεις εργαστηρίου φυτοπροστασίας ανθοκηπευτικών
- **Κανάκης Ανδρέας** , Γενική Λαχανοκομία Καλαμάτα , Εκδόσεις Αγροτυπός. Αθήνα 2005
- **Κανάκης Ανδρέας (2007)** Σημειώσεις λαχανοκομίας II Καλαμάτα
- **Πασχαλίδης Χρ. (2008)**. Σημειώσεις θεωρίας Λιπασματολογίας Καλαμάτα

### Περιοδικό – Τύπος

- **Γεωργία –Κτηνοτροφία, τεύχος 3/2010**. Κ. Ν. Γιαννοπολίτης

### Πηγές από το διαδίκτυο

- <http://www.hellas1.gr/evia/istoria-tes-euboiias/evia-history.html>
- <http://www.servitoros.gr/evia/view.php/505/>
- [www.ekk.aua.gr](http://www.ekk.aua.gr)
- <http://webcache.googleusercontent.com>