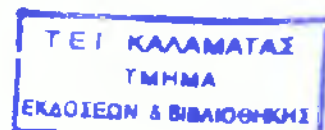


Α.Τ.Ε.Ι. ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ &
ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

**Η ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΗΛΕΙΑΣ**



ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΠΑΝΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ

ΑΛΙΚΑΝΙΩΤΗΣ ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ
ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2011

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ



1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1. Η ΤΟΜΑΤΑ – ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	1
1.2. ΚΑΤΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	2
1.3. ΤΑΣΕΙΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ - ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ	3
1.3.1. Στην Ελλάδα	3
1.3.2. Στο νομό Ηλείας	5
1.4. Η ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ	6
1.4.1. Πλεονεκτήματα της μηχανικής καλλιέργειας	7
1.4.2. Μειονεκτήματα της μηχανικής καλλιέργειας	7
1.5. ΓΕΩΡΓΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΗΛΕΙΑΣ	8
1.5.1. Η κατανομή των εκτάσεων του νομού Ηλείας ως προς τη χρήση γης	8
1.5.2. Οι σημαντικότερες καλλιέργειες του νομού Ηλείας	9
2. ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ	13
3. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΚΛΙΜΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΣ	18
3.1. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΚΛΙΜΑ	18
3.2. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΕΔΑΦΟΣ	19
4. ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ (ΣΠΟΡΑ – ΦΥΤΕΥΣΗ)	20
4.1. ΑΠΕΥΘΕΙΑΣ ΣΠΟΡΑ ΣΤΟ ΧΩΡΑΦΙ	20
4.2. ΣΠΟΡΑ ΣΤΟ ΣΠΟΡΕΙΟ	21
4.2.1. Μέθοδοι σποράς	21
4.2.2. Περιποιήσεις στο σπορείο	23
4.2.2.1. Άρδευση σπορείου	23
4.2.2.2. Θέρμανση σπορείου	23
5. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ	24
5.1. ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ	24
5.2. ΒΑΣΙΚΗ ΛΙΠΑΝΣΗ	26
5.2.1. Θρεπτικές ανάγκες της τομάτας	26
5.2.2. Θρεπτικά στοιχεία	27
5.2.3. Εφαρμογή της λίπανσης	28
6. ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗ	29
6.1. ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΦΥΤΕΥΣΗΣ	30
6.2. ΜΕΘΟΔΟΙ ΦΥΤΕΥΣΗΣ	30
7. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΟΙΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΧΩΡΑΦΙ	33
7.1. ΑΡΔΕΥΣΗ	33

7.1.1. Τρόποι εφαρμογής της άρδευσης	34
7.2. ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΑΠΙΨΝΣΗ	35
7.3. ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	36
7.3.1. Εφαρμογή φυτοφαρμάκων με ψεκαστικό μηχανήμα	37
7.3.2. Εφαρμογή φυτοφαρμάκων μέσω του δικτύου της στάγδην άρδευσης	37
7.4. ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΖΙΖΑΝΙΩΝ	38
7.4.1. Το βοτάνισμα	38
7.4.2. Κάλυψη γραμμής με μαύρο φιλμ	38
7.4.3. Μηχανική καταστροφή ζιζανίων	39
7.4.4. Ψεκασμοί με εκλεκτικά ζιζανιοκτόνα	40
8. ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ	41
8.1. ΠΟΤΕ ΓΙΝΕΤΑΙ Η ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ	41
8.2. ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ	41
8.2.1. Χειρωνακτική συγκομιδή	41
8.2.2. Μηχανική συγκομιδή	42
8.2.2.1. Απαραίτητες συνθήκες περιβάλλοντος	44
8.2.2.2. Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα μηχανικής συγκομιδής	44
8.2.3. Σύγκριση των δύο μεθόδων συγκομιδής	45
9. ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ	46
9.1. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ	46
9.1.1. Στάδια βιομηχανικής επεξεργασίας της βιομηχανικής τομάτας	46
9.1.2. Συγκομιδή και μεταφορά της βιομηχανικής τομάτας	47
9.1.3. Παραλαβή της τομάτας και ποιοτικός έλεγχος	47
9.1.4. Τροφοδοσία τομάτας	48
9.1.5. Πλύσιμο της τομάτας	48
9.1.6. Διαλογή της τομάτας	49
9.1.7. Πολτοποίηση της τομάτας	49
9.1.8. Προθέρμανση της πολτοποιημένης τομάτας	49
9.1.9. Παραγωγή του χυμού – Διήθηση	50
9.1.10. Συμπύκνωση του χυμού της τομάτας	51
9.1.11. Παστερίωση του τοματοπολτού	52
9.1.12. Γέμισμα των κουτιών – Συμπληρωματική παστερίωση	52
9.1.13. Εναπόθεση – Συσκευασία	53
10. ΧΡΗΣΕΙΣ	54
10.1. ΤΟΜΑΤΟΠΟΛΤΟΣ	54
10.1.1. Τα είδη του τοματοπολτού	54

10.1.2. Γραμμή επεξεργασίας της τομάτας για τοματοπολτό	54
10.1.3. Εμπορική ποιοτική εκτίμηση του τοματοπολτού	55
10.2. ΧΥΜΟΣ ΤΟΜΑΤΑΣ	55
10.2.1. Γραμμή επεξεργασίας για την παραγωγή χυμού τομάτας	56
10.2.2. Χρήση του χυμού της τομάτας	56
10.3. ΚΕΤΣΑΠ	57
10.4. ΑΠΟΦΛΟΙΩΜΕΝΗ ΤΟΜΑΤΑ	57
10.4.1. Οι ποικιλίες της τομάτας που προσφέρονται για αποφλοιώση	58
10.4.2. Συγκομιδή τομάτας που προορίζεται για αποφλοιώση	58
10.4.3. Μέθοδοι αποφλοιώσης	58
10.5. ΝΕΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΣΤΑ ΠΡΟΙΟΝΤΑ ΤΟΜΑΤΑΣ	59
10.5.1. Κομματιασμένη αποφλοιωμένη τομάτα	59
10.5.2. Σκόνη τομάτας	60
10.5.3. Νιφάδες αφυδατωμένης τομάτας	60
11. ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ	61
11.1. ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΚΑΙ ΥΒΡΙΔΙΑ	61
12. ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ	64
12.1. ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ	64
12.2. ΙΩΣΕΙΣ	69
12.3. ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ	71
12.3.1. Έντομα εδάφους	71
12.3.2. Έντομα φυλλώματος	72
13. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΗΛΕΙΑΣ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	76
13.1. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	76
13.2. ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ – ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	76
13.3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	78
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	79
ΠΙΝΑΚΕΣ	
Πίνακας 1.3.2.1 Παραγωγή βιομηχανικής τομάτας στο νομό Ηλείας την περίοδο 2003 - 2010	5

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ

Διάγραμμα 1.3.1.1 Καλλιεργούμενες εκτάσεις βιομηχανικής τομάτας στην Ελλάδα την περίοδο 2001-2010	4
Διάγραμμα 1.3.1.2 Παραγωγή βιομηχανικής τομάτας στην Ελλάδα την περίοδο 2001-2010	4
Διάγραμμα 1.3.2.1 Παραγόμενη ποσότητα βιομηχανικής τομάτας στο νομό Ηλείας την περίοδο 2003 – 2010	6
Διάγραμμα 1.3.2.2 Ποσότητες βιομηχανικής τομάτας ανά βιομηχανική μονάδα κατά την περίοδο 2003 – 2010	6
Διάγραμμα 1.5.1.1 Κατανομή εκτάσεων με βάση τις κύριες κατηγορίες χρήσεις	8

ΕΙΚΟΝΕΣ

Εικόνα 1.4.1.1 Βιομηχανική τομάτα	7
Εικόνα 2.1 Άνθος τομάτας σε πλήρη ανάπτυξη	15
Εικόνα 2.2 Συστατικά ενός ώριμου τυπικού καρπού τομάτας	16
Εικόνα 4.2.1.1 Σπαρτική μηχανή Urbinati	22
Εικόνα 5.1.1 Άρροση του αγρού με Ripper	25
Εικόνα 5.1.2 Φρέζα για ψιλοχωμάτισμα του εδάφους	25
Εικόνα 6.2.1 Φυτευτική μηχανή βιομηχανικής τομάτας	32
Εικόνα 7.4.3.1 Καταστροφή ζιζανίων με φρεζοσκαλιστήρι	39
Εικόνα 8.2.2.1 Τοματοσυλλεκτική μηχανή	44
Εικόνα 9.1.1.1 Πλήρης και συνεχής γραμμή παραγωγής τοματοπολτού	47
Εικόνα 12.1.1 Φύλλα τομάτας με έντονα συμπτώματα περονόσπορου	65
Εικόνα 12.1.2 Βλαστός τομάτας προσβεβλημένος από περονόσπορο	65
Εικόνα 12.1.3 Καρπός τομάτας προσβεβλημένος από τον <i>Alternaria alternata</i>	66
Εικόνα 12.1.4 Ωίδιο (<i>Leveillula taurica</i>) σε φύλλο τομάτας	67
Εικόνα 12.1.5 Βλαστός προσβεβλημένος από Βοτρύτη (<i>Botrytis cinerea</i>)	67
Εικόνα 12.1.6 Συμπτώματα σεπτορίωσης (<i>Septoria lycopersici</i>)	68
Εικόνα 12.2.1 Ιός του κηλιδωτού μαρασμού της τομάτας	69
Εικόνα 12.2.2 Ιός του μωσαϊκού του καπνού	70
Εικόνα 12.2.3 Ιός του μωσαϊκού της αγγουριάς	70
Εικόνα 12.3.1.1 Προνύμφη (<i>Agriotes spp.</i>)	71
Εικόνα 12.3.1.2 Προσάγγουρας (<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>)	72
Εικόνα 12.3.1.3 Καραφατμέ (<i>Agrotis segetum</i>)	72
Εικόνα 12.3.2.1 Προσβολή τομάτας από θρίπα	73

Εικόνα 12.3.2.2 Προσβολή από αφίδες	73
Εικόνα 12.3.2.3 Πράσινο σκουλήκι (<i>Heliothis armigera</i>)	74
Εικόνα 12.3.2.4 Προσβολή από τετράνυχο (<i>Tetranychus urticae</i>)	74
Εικόνα 12.3.2.5 Ανάπτυξη καπνιάς και μελιτώδους ουσίας σε καρπό και φύλλα τομάτας οφειλόμενη σε αλευρώδη (<i>Trialeurodes vaporariorum</i>) .	75

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή μελέτη έχει στόχο να παρουσιάσει την μηχανική καλλιέργεια της βιομηχανικής τομάτας στον Νομό Ηλείας. Απαρτίζεται από επιμέρους ενότητες, όπου περιγράφονται τα επιμέρους στάδια της καλλιέργειας της βιομηχανικής τομάτας, από το σπορείο ως τη συγκομιδή, αλλά και τις διαδικασίες που ακολουθούνται κατά τη βιομηχανική μεταποίηση του προϊόντος.

Στην εισαγωγή της γίνεται αναφορά στα γενικά χαρακτηριστικά του φυτού της τομάτας, στις χρήσεις και τη σημασία της καλλιέργειας της βιομηχανικής τομάτας αλλά και στην καταγωγή και την εξάπλωσή της. Στην συνέχεια παρουσιάζονται οι τάσεις καλλιέργειας στην Ελλάδα και στον νομό Ηλείας, ο οποίος είναι και το σημείο αναφοράς της μελέτης.

Στις ενότητες που ακολουθούν, καλύπτονται θέματα που αφορούν στα βοτανικά χαρακτηριστικά του φυτού της τομάτας και τις εδαφοκλιματικές απαιτήσεις της καλλιέργειας. Ακολουθούν οι ενότητες που αφορούν στον πολλαπλασιασμό της βιομηχανικής τομάτας, όπου περιγράφονται οι μέθοδοι σποράς (απευθείας στον αγρό ή σε σπορείο) και όλες οι απαραίτητες καλλιεργητικές φροντίδες στο στάδιο αυτό, καθώς και η προετοιμασία του αγρού (με όλες τις εργασίες που περιλαμβάνει) για να ακολουθήσει η σημαντική ενότητα της μεταφύτευσης, με όλα τα επιμέρους στάδια που περιλαμβάνει. Στη συνέχεια γίνεται αναφορά στις καλλιεργητικές περιποιήσεις που γίνονται στο χωράφι μετά τη μεταφύτευση, όπως η άρδευση, η λίπανση, η φυτοπροστασία και η ζιζανιοκτονία.

Κατόπιν, περιγράφεται η διαδικασία της συγκομιδής καθώς και όλα τα στάδια της μεταποιητικής διαδικασίας. Ακόμη αναφέρονται οι χρήσεις του μεταποιημένου προϊόντος αλλά και οι ποικιλίες οι οποίες χρησιμοποιούνται στην καλλιέργεια της βιομηχανικής τομάτας. Επίσης γίνεται αναφορά και περιγραφή των πιο κοινών εχθρών και ασθενειών της καλλιέργειας. Τέλος γίνεται συζήτηση ως προς τα προβλήματα που υπάρχουν όσον αφορά στην καλλιέργεια, κυρίως στο νομό Ηλείας, αλλά και στις προοπτικές της καλλιέργειας και κάποια προτεινόμενα μέτρα για τη βελτίωσή της.

Θα πρέπει να διευκρινιστεί ότι κατεβλήθη προσπάθεια να καλυφθούν όσο το δυνατόν καλύτερα οι λεπτομέρειες όλων των πτυχών της τεχνικής καλλιέργειας της βιομηχανικής τομάτας αλλά και τα στάδια που ακολουθούν μετά και τη συγκομιδή.

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Η ΤΟΜΑΤΑ - ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

Η τομάτα κατατάσσεται μεταξύ των πιο δημοφιλών λαχανικών τόσο σε παγκόσμια κλίμακα όσο και στην Ελλάδα. Θεωρείται λαχανικό από το ευρύ καταναλωτικό κοινό, ωστόσο από την σκοπιά της βοτανικής θεωρείται φρούτο. Οι λόγοι που καθιστούν την τομάτα δημοφιλές λαχανικό είναι πολλοί. Οι σπουδαιότεροι είναι ότι εφοδιάζει τον οργανισμό με βιταμίνες (ιδίως τη βιταμίνη C), έχει ελκυστικό χρώμα και ιδιαίτερο άρωμα, γεγονός που την καθιστά αρεστή στη διατροφή. Ποικιλίες της έχουν εγκλιματιστεί σε ένα μεγάλο εύρος τύπων εδάφους και κλίματος, αν και θα πρέπει να τονιστεί ότι το φυτό απαιτεί θερμό κλίμα και εδάφη με καλή στράγγιση.

Σήμερα η καλλιέργεια της τομάτας εκτείνεται από τις τροπικές περιοχές μέχρι και μερικές μοίρες από τον αρκτικό κύκλο και στις μεν περιοχές όπου η διάρκεια της θερμής περιόδου το επιτρέπει, η τομάτα καλλιεργείται στο ύπαιθρο, ενώ σε άλλες περιοχές και σε περιόδους "εκτός εποχής" καλλιεργείται σε θερμοκήπια και άλλες κατασκευές υπό προστασία. Η μορφή καλλιέργειας της τομάτας ποικίλει από την εκτατική (μεγάλες εκτάσεις σε γραμμική καλλιέργεια πλήρως μηχανοποιημένη, με εφάπαξ συγκομιδή με μηχανικά μέσα) έως την εντατική (καλλιέργεια σε θερμοκήπια, υποστύλωση, κλάδεμα, επαναλαμβανόμενη συγκομιδή με το χέρι). Σε διεθνή κλίμακα, η καλλιέργεια της τομάτας καταλαμβάνει την τρίτη σε έκταση θέση μετά την πατάτα και τη γλυκοπατάτα, ενώ στην Ελλάδα η επιτραπέζια τομάτα καταλαμβάνει τη δεύτερη σε έκταση θέση μετά την πατάτα. Σήμερα η τομάτα παίζει πρωταγωνιστικό ρόλο στη διατροφή, κυρίως των Μεσογειακών λαών. Καλλιεργείται για τον καρπό της, ο οποίος καταναλώνεται ώριμος, νωπός, αποξηραμένος, σε άλμη, ακέραιος ή σε πολτό. Ακόμη και άωροι καρποί (τοξικοί εάν καταναλωθούν νωποί) συντηρούνται σε άλμη ή ξύδι.

1.2 ΚΑΤΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

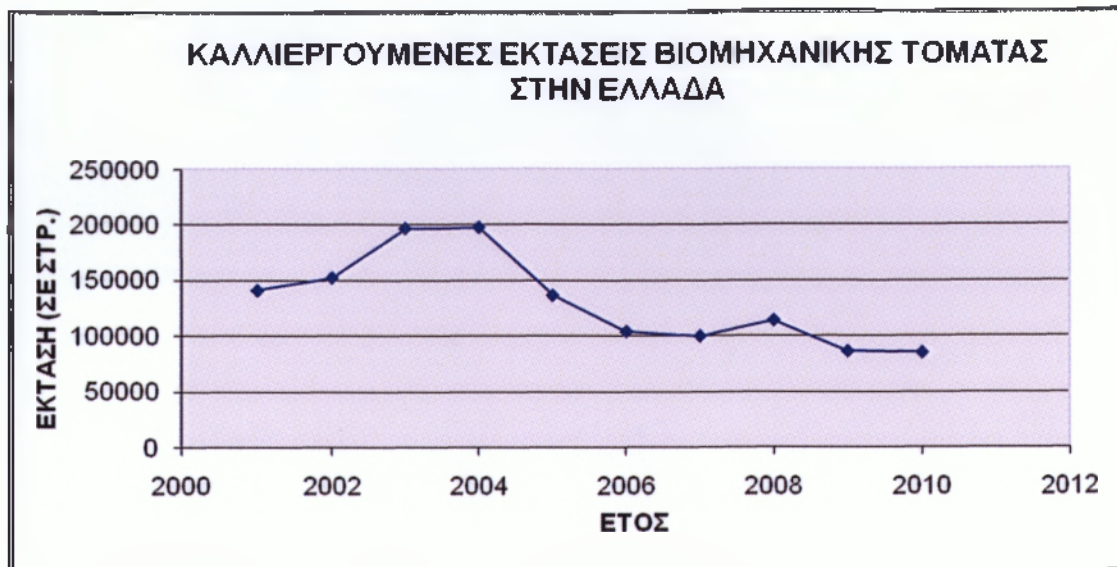
Η καλλιεργούμενη τομάτα είναι μία εδώδιμη καλλιέργεια η οποία πρόσφατα υιοθετήθηκε. Οι πληροφορίες σχετικά με την καταγωγή της τομάτας ήταν συγκεχυμένες. Αρχικά επικρατούσε η άποψη ότι χώρα καταγωγής της τομάτας είναι το Περού, όμως με τις πληροφορίες (ιστορικές, αρχαιολογικές, εθνοβοτανικές) που έδωσε ο Jenkins (1948), αργότερα έγινε αποδεκτό ότι χώρα καταγωγής της καλλιεργούμενης τομάτας είναι το Μεξικό και μάλιστα η περιοχή Vera Cruz-Puebla, απ' όπου αρχικά μεταφέρθηκε τον 16ο αιώνα στην Ευρώπη και στη συνέχεια διασκορπίστηκε σε αρκετές περιοχές της γης. Είναι γνωστοί οι φόβοι που επικρατούσαν μέχρι τον 20ο αιώνα στις περιοχές της Μεσογείου, της Β. Ευρώπης και στην Β. Αμερική, ότι οι τομάτες περιέχουν ουσίες τοξικές, γεγονός που εμπόδιζε την κατανάλωση. Οι φόβοι αυτοί οφείλονταν στην παρουσία δηλητηριωδών γλυκοαλκαλοειδών στα φύλλα και τους καρπούς άλλων μελών της ίδιας οικογένειας (Solanaceae). Αυτό ξεπεράστηκε στις αρχές του 20ου αιώνα και από τότε η κατανάλωση της τομάτας αυξήθηκε σημαντικά. Στην Ελλάδα η εισαγωγή της τομάτας έγινε στην Αθήνα το 1918 ως κηπευτική καλλιέργεια. ως βιομηχανική πρώτη ύλη χρησιμοποιήθηκε μετά τον πρώτο παγκόσμιο πόλεμο στα Δωδεκάνησα και τη Νότια Ελλάδα. Η μεγάλη επέκταση της καλλιέργειας άρχισε μετά το 1960 και κυρίως το 1975 με τη δημιουργία βιομηχανικών μονάδων για παραγωγή τοματοπολτού, αποφλοιωμένης τομάτας και άλλων παραγώγων.

1.3 ΤΑΣΕΙΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ - ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ

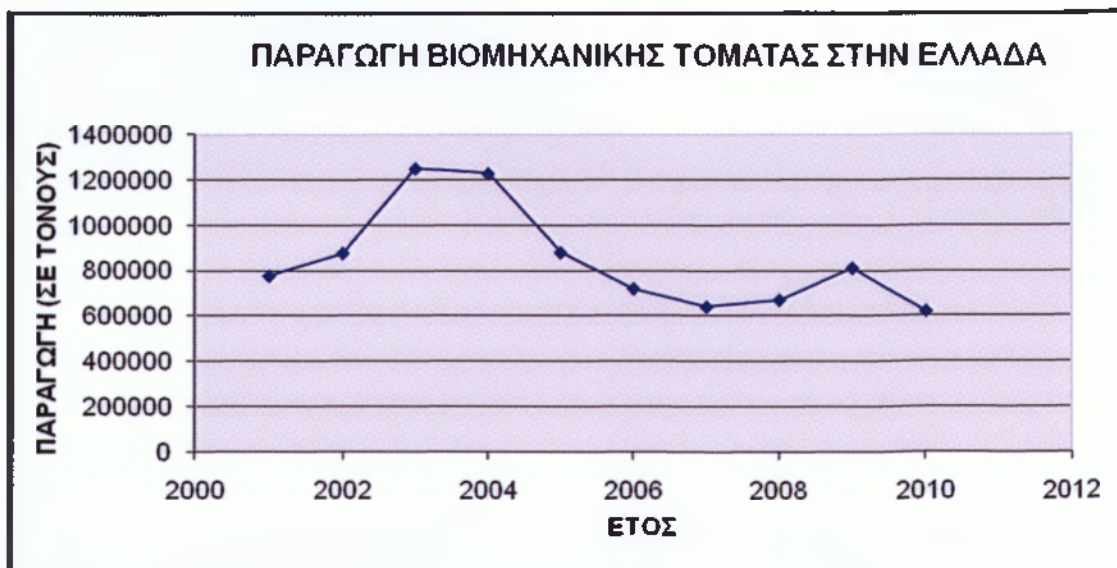
1.3.1 Στην Ελλάδα

Η βιομηχανική τομάτα αποτελεί μια σημαντική καλλιέργεια για την εθνική μας οικονομία. Η Ελλάδα είναι η δεύτερη χώρα, στην λεκάνη της Μεσογείου, σε παραγωγή βιομηχανικής τομάτας, μετά από την Ιταλία και ένα μεγάλο μέρος του προϊόντος προωθείται στις εξαγωγές. Η καλλιέργεια αυτή ολοένα και περισσότερο οδηγεί σε μια εξειδικευμένη καλλιέργεια για να μπορέσει να ανταποκριθεί στις αυξημένες απαιτήσεις της αγοράς και στο διεθνή ανταγωνισμό προσφέροντας παράλληλα ικανοποιητικά οικονομικά αποτελέσματα στους παραγωγούς.

Σύμφωνα με στοιχεία του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (Υπ.Α.Α.Τ.), η παραγωγή βιομηχανικής τομάτας στην χώρα μας μετά το 2004 παρουσιάζει μια συνεχή μείωση φθάνοντας το 2007 τους 640.000τον. από 1.200.000τον. που ήταν το 2004. Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μία σχετική αύξηση της παραγωγής φθάνοντας το 2009 τους 800.000τον. περίπου. Οι καλλιεργούμενες εκτάσεις τα τελευταία χρόνια συνεχώς μειώνονται. Το 2004 καλλιεργήθηκαν 198.000στρ. ενώ το 2009 καλλιεργήθηκαν μόνο 87.000στρ. Αξίζει ωστόσο να αναφερθεί ότι ενώ το 2009 οι εκτάσεις μειώθηκαν κατά 24%, σε σχέση με το 2008 που ήταν 114.000στρ., η παραγωγή αυξήθηκε κατά 21%. Για το 2010 η παραγωγή σημείωσε κάμψη πάνω από 23% σε σχέση με το 2009 και κυμάνθηκε στους 620.000τον. περίπου. Στα διαγράμματα 1.3.1.1 και 1.3.1.2 παρουσιάζεται η εξέλιξη της καλλιέργειας της βιομηχανικής τομάτας στην Ελλάδα την περίοδο 2001-2010, ως προς τις καλλιεργούμενες εκτάσεις (σε στρέμματα) και την παραγωγή (σε τόνους) αντίστοιχα.



Διάγραμμα 1.3.1.1 Καλλιεργούμενες εκτάσεις βιομηχανικής τομάτας στην Ελλάδα την περίοδο 2001-2010



Διάγραμμα 1.3.1.2 Παραγωγή βιομηχανικής τομάτας στην Ελλάδα την περίοδο 2001-2010

1.3.2 Στον νομό Ηλείας

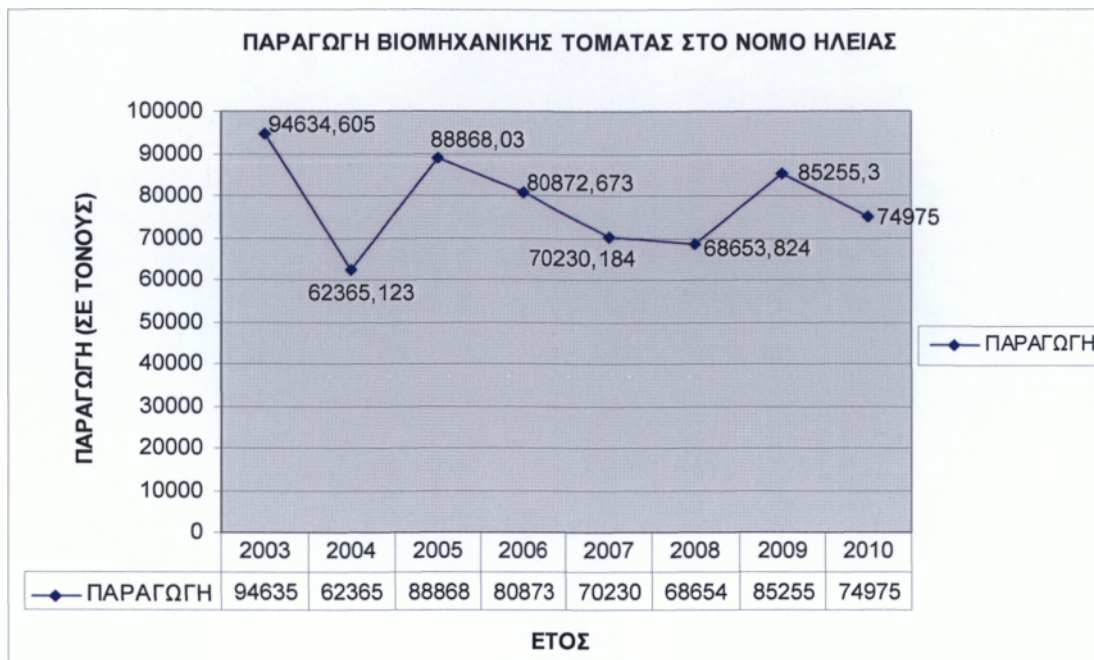
Σύμφωνα με στοιχεία της Διεύθυνσης Αγροτικής Ανάπτυξης Ηλείας, κατά την περίοδο 2003 – 2010, η παραγόμενη ποσότητα βιομηχανικής τομάτας στο νομό Ηλείας συνολικά ανήλθε στους 625.854,739 τόνους.

Το ύψος της παραγωγής της βιομηχανικής τομάτας στο νομό ήταν μεγαλύτερο κατά το έτος 2003, οπότε και ανήλθε στους 94.346,605 τόνους. Την επόμενη χρονιά σημειώθηκε μεγάλη πτώση της παραγωγής (παρήχθησαν 62.365,123 τόνοι), η οποία ακολουθήθηκε ξανά από αύξηση το 2005. Κατά την επόμενη τριετία το ύψος της παραγωγής ακολούθησε πτωτική τάση, για να αυξηθεί ξανά το 2009 χωρίς όμως να ξεπεράσει τα επίπεδα του 2005 και 2003, και να ακολουθήσει ξανά μείωση της παραγωγής το 2010.

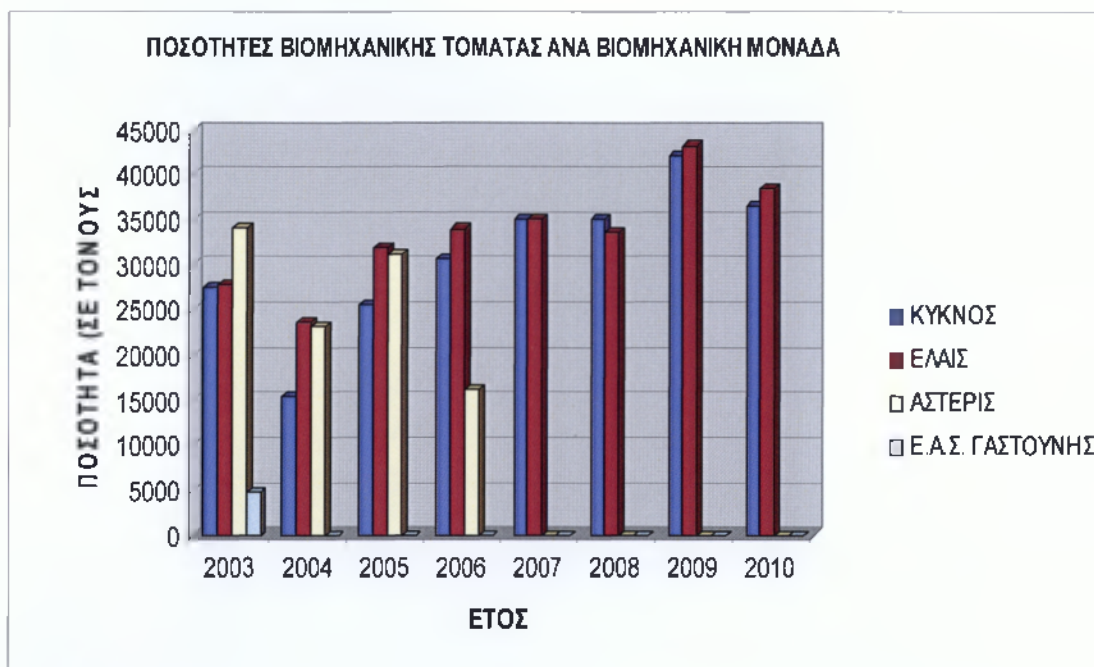
Στον Πίνακα 1.3.2.1 δίνονται αναλυτικά οι ποσότητες της βιομηχανικής τομάτας που παρήχθησαν και παρελήφθησαν από τις βιομηχανικές μονάδες του νομού ανά έτος, καθώς και το σύνολο της παραγωγής ανά έτος. Στα διαγράμματα 1.3.2.1 και 1.3.2.2 απεικονίζονται, οι ποσότητες που παρελήφθησαν από την κάθε βιομηχανική μονάδα ανά έτος και η διακύμανση της παραγόμενης ποσότητας της βιομηχανικής τομάτας στο νομό Ηλείας κατά την περίοδο 2003 – 2010 αντίστοιχα.

Πίνακας 1.3.2.1 Παραγωγή βιομηχανικής τομάτας στο νομό Ηλείας την περίοδο 2003 - 2010

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΗΛΕΙΑΣ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 2003 – 2010								
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ (ΣΕ ΤΟΝΟΥΣ)							
	ΕΤΟΣ 2003	ΕΤΟΣ 2004	ΕΤΟΣ 2005	ΕΤΟΣ 2006	ΕΤΟΣ 2007	ΕΤΟΣ 2008	ΕΤΟΣ 2009	ΕΤΟΣ 2010
ΚΥΚΝΟΣ	27.599,738	15.457,916	25.742	30.687,786	35.114,528	34.980	42.065	36.519
ΕΛΑΣ	27.909	23.745,222	32.018,151	33.999,181	35.115,656	33.673,824	43.190,300	38.456
ΑΣΤΕΡΙΣ	34.214,926	23.161,985	31.107,879	16.185,706	-	-	-	-
Ε.Α.Σ. ΓΑΣΤΟΥΝΗΣ	4.910,941	-	-	-	-	-	-	-
ΣΥΝΟΛΟ	94.634,605	62.365,123	88.868,030	80.872,673	70.230,184	68.653,824	85.255,300	74.975



Διάγραμμα 1.3.2.1 Παραγόμενη ποσότητα βιομηχανικής τομάτας στο νομό Ηλείας την περίοδο 2003 – 2010



Διάγραμμα 1.3.2.2 Ποσότητες βιομηχανικής τομάτας ανά βιομηχανική μονάδα κατά την περίοδο 2003 - 2010

1.4.1 Η ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

Στις αναπτυγμένες χώρες της Ευρώπης και της Αμερικής, από το 1920 περίπου, αρχίζει η βιομηχανική επεξεργασία και η κονσερβοποίηση της τομάτας. Η τάση αυτή, στα επόμενα χρόνια θα δώσει νέα μεγάλη ώθηση στην επέκταση της καλλιέργειας της τομάτας σε παγκόσμιο επίπεδο. Δημιουργούνται νέες ποικιλίες και υβρίδια, κατάλληλα για τη βιομηχανία, καθώς και για διάφορα προϊόντα βιομηχανικής επεξεργασίας, ενώ παράλληλα η τομάτα βρίσκει συνεχώς νέες χρήσεις. Αξίζει να σημειωθεί πως στην Ελλάδα, η καλλιέργεια της βιομηχανικής τομάτας ξεκίνησε κατά τη δεκαετία του 1940, ενώ η πρώτη μεταποιητική βιομηχανία εγκαταστάθηκε στο νομό Ηλείας για να καλύψει τις ανάγκες της εποχής. Σήμερα καλλιεργούνται πάνω 100.000 στρέμματα κάθε χρόνο, ενώ οι παραγόμενες ποσότητες τα τελευταία χρόνια κυμαίνονται από 600.000 – 1.200.000 τόνους περίπου το χρόνο. Η συστηματική καλλιέργεια της τομάτας, πανελλαδικά, ξεκίνησε μετά το 1960 και ακόμα περισσότερο μετά το 1975, με την δημιουργία σύγχρονων βιομηχανικών μονάδων μεταποίησης τομάτας, για παραγωγή τοματοπολτού και παραγώγων, σε όλη τη χώρα. Με το πέρασμα των χρόνων οι διατροφικές ανάγκες και απαιτήσεις του σύγχρονου ανθρώπου αυξάνονται. Η αυξημένη αυτή ζήτηση είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση της προσφοράς της βιομηχανικής τομάτας, με τη μορφή της εξ ολοκλήρου μηχανοποίησής της, η οποία τα τελευταία χρόνια υπερτερεί της παραδοσιακής χειρωνακτικής καλλιέργειας. Ωστόσο η μηχανοποίηση της καλλιέργειας της βιομηχανικής τομάτας παρουσιάζει, όπως είναι φυσικό, ορισμένα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.



Εικόνα 1.4.1.1 Βιομηχανική τομάτα

1.5.1 Πλεονεκτήματα της μηχανικής καλλιέργειας

Τα πλεονεκτήματα της μηχανικής καλλιέργειας είναι τα εξής:

- Ο γεωργός ασχολείται πλέον έμμεσα με την καλλιέργεια και επομένως μειώνεται η χειρωνακτική εργασία, με αποτέλεσμα να απαιτούνται λιγότερα εργατικά χέρια.
- Αυξάνεται ο αριθμός των εκτάσεων στις οποίες η καλλιέργεια γίνεται σε επικλινές έδαφος με αποτέλεσμα να μειώνεται ο χρόνος φύτευσης (αυτόματες μεταφυτευτικές μηχανές) και ο χρόνος συγκομιδής (μηχανική συγκομιδή). Κατά συνέπεια ο κάθε γεωργός μπορεί να επεκτείνει την καλλιέργειά του λόγω εξοικονόμησης χρόνου.
- Αυξάνονται οι στρεμματικές αποδόσεις. Αυτό οφείλεται στη βελτιωμένη καλλιεργητική τεχνική, τη φύτευση, την περιποίηση των φυτών, την καταπολέμηση των ασθενειών και τη σωστότερη και χωρίς απώλειες συγκομιδή των καρπών.

Συμπερασματικά λοιπόν θα λέγαμε ότι εξαιτίας όλων αυτών ο γεωργός αυξάνει σημαντικά το κέρδος του.

1.5.2 Μειονεκτήματα της μηχανικής καλλιέργειας

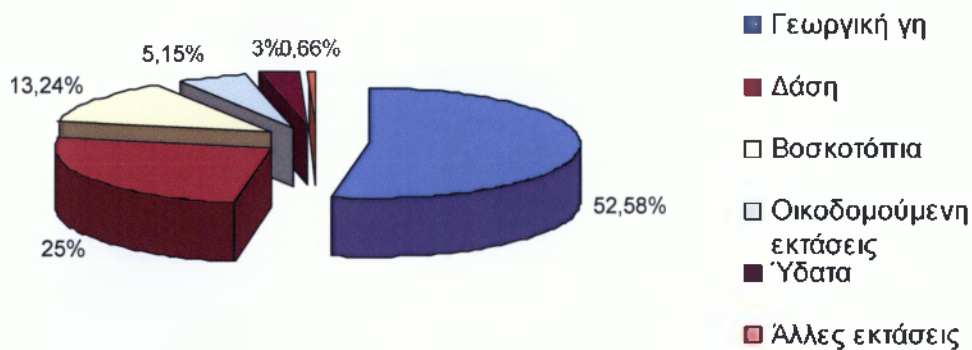
Τα μειονεκτήματα της μηχανικής καλλιέργειας είναι τα παρακάτω:

- Το κόστος αγοράς των γεωργικών μηχανημάτων είναι υψηλό με αποτέλεσμα να απαιτείται μεγάλο κεφάλαιο για την απόκτησή τους.
- Το ρίσκο του παραγωγού σε περίπτωση που η καλλιέργεια δεν ευδοκιμήσει σωστά είναι μεγαλύτερος, εφόσον πρόκειται για μεγαλύτερες εκτάσεις και μεγαλύτερο κόστος.
- Η έλλειψη τεχνογνωσίας και εξειδίκευσης των παραγωγών όσον αφορά στα σύγχρονα μηχανήματα που χρησιμοποιούνται στην καλλιέργεια της βιομηχανικής τομάτας.

1.5 ΓΕΩΡΓΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΗΛΕΙΑΣ

1.5.1 Η κατανομή των εκτάσεων του νομού Ηλείας ως προς τη χρήση γης

Η έκταση του νομού κατανέμεται με βάση τις κύριες κατηγορίες χρήσεις όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα.



Διάγραμμα 1.5.1.1 Κατανομή εκτάσεων με βάση τις κύριες κατηγορίες χρήσεις.

Σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα η γεωργική γη καταλαμβάνει το μεγαλύτερο ποσοστό των εκτάσεων του νομού ενώ μεγάλο μέρος καταλαμβάνουν και οι δασικές εκτάσεις. Ένα ποσοστό της τάξεως του 13% καταλαμβάνεται από βοσκοτόπια εκ των οποίων το μεγαλύτερο μέρος είναι ιδιόκτητα, ενώ τα ύδατα αγγίζουν μόλις το 3% της συνολικής έκτασης. Τέλος οι οικοδομούμενες εκτάσεις αποτελούν το 5,15 % της συνολικής έκτασης και μόνο το 0,66% αναφέρεται γενικότερα σε εκτάσεις που δεν ανήκουν σε καμία από τις παραπάνω κατηγορίες.

Οι γεωργικές εκτάσεις μπορούν με τη σειρά τους να κατηγοριοποιηθούν με βάση τις καλλιέργειες ως εξής:

- Αροτραίες
- Κηπευτική γη

- Αμπέλια/σταφιδάμπελα
- Δενδρώδεις
- Αγροναπαύσεις

Οι αροτραίες καλλιέργειες καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο μέρος της γεωργικής γης με μικρές αυξομειώσεις στον αριθμό των στρεμμάτων ανά έτος. Ακολουθούν οι δενδρώδεις καλλιέργειες των οποίων η έκταση συνεχώς αυξάνεται κατά τις τελευταίες δεκαετίες ενώ όσον αφορά στα αμπέλια σταφιδάμπελα παρατηρείται μια συνεχής μείωση που αγγίζει το 50%. Τελευταία στην κατάταξη έρχεται η κηπευτική γη, η οποία ωστόσο παρουσιάζει αύξηση τα τελευταία χρόνια.

Οι αλλαγές που παρατηρούνται στην κατάταξη των εκτάσεων οφείλονται κυρίως τόσο στις χαμηλές απολαβές των παραγωγών από την καλλιέργεια των αμπελιών, όσο και στη δημιουργία δύο μεγάλων εγχειροβελτιωτικών έργων που λειτουργούν στο νομό από το 1969, με αποτέλεσμα την αύξηση των αρδευθεισών εκτάσεων γεγονός που ευνοεί τις ποτιστικές καλλιέργειες.

Η αγρανάπαυση αποτελεί ετησίως ένα μεγάλο μέρος της γεωργικής γης σε ποσοστό περίπου 22%. Από το 1971 και έπειτα, η έκταση της γεωργικής γης που βρισκόταν σε αγρανάπαυση άρχισε να μειώνεται σταδιακά εξαιτίας της χρήσης λιπασμάτων. Από το 1991, εξαιτίας της αναθεώρησης της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής, το ποσοστό των εκτάσεων σε αγρανάπαυση άρχισε πάλι να αυξάνεται με τη εφαρμογή νέων πολιτικών που έδωσαν το έναυσμα για την αύξηση της αγρανάπαυσης, με άμεσο αποτέλεσμα τη μείωση της καλλιεργούμενης έκτασης.

1.5.2 Οι σημαντικότερες καλλιέργειες του Νομού Ηλείας

Οι μεγάλες αρδευόμενες εκτάσεις του νομού παράγουν πληθώρα αγροτικών προϊόντων που κάνουν τη φυτική παραγωγή δεσπόζουσα αναφορικά με την παραγωγή αγαθών (παραγωγικότητα) και την οικονομία της αγοράς. Ο νομός Ηλείας διακρίνεται για την ποικιλία των καλλιεργειών του, οι σημαντικότερες εκ των οποίων είναι οι εξής:

- Καλαμπόκι

Το καλαμπόκι κατέχει την πρώτη θέση μεταξύ των καλλιεργειών του νομού, δεδομένου ότι οι εκτάσεις που καταλαμβάνει αυξάνονται χρόνο με το χρόνο. Η αύξηση αυτή οφείλεται κυρίως στη χρησιμοποίηση υβριδίων τα οποία δίνουν αξιόλογη και πρόωμη παραγωγή τις τελευταίες δεκαετίες.

- Σιτηρά

Η καλλιέργεια των σιτηρών πραγματοποιείται σε μεγάλες εκτάσεις εκ των οποίων το μεγαλύτερο ποσοστό καταλαμβάνει το μαλακό σιτάρι.

- Βαμβάκι

Σημαντική είναι η συμβολή και του βαμβακιού στην αγροτική οικονομία του νομού, η καλλιέργεια του οποίου παρουσιάζει μια εξαιρετική και συνεχή ανοδική πορεία.

- Καρπούζια – Πεπόνια

Η καλλιέργεια του καρπουζιού δίνει ετησίως 190.000 τόνους ενώ καλλιεργούνται περίπου 57.000 στρέμματα. Σημαντική θεωρείται και η παραγωγή διαφόρων ποικιλιών πεπονιού των οποίων η καλλιεργούμενη έκταση παρουσιάζει μεγάλη αύξηση τα τελευταία χρόνια.

- Πατάτες

Η καλλιέργεια της πατάτας, είτε φθινοπωρινή, είτε ανοιξιάτικη, παρουσιάζει υψηλή παραγωγικότητα και ποιότητα. Ετησίως καλλιεργούνται περίπου 67.000 στρέμματα που παράγουν περίπου 131.000 τόνους πατάτας.

- Βιομηχανική τομάτα

Συγκαταλέγεται στα σημαντικότερα προϊόντα που παράγει η περιοχή. Η καλλιέργεια της τομάτας ξεπερνά τα 45.000 στρέμματα ετησίως, ενώ η υψηλή ποιότητά της συνέβαλε στη δημιουργία των βιομηχανιών μεταποίησης τομάτας στο νομό.

- Κορινθιακή σταφίδα

Οι στρεμματικές ενισχύσεις που χορηγούνται από την Ευρωπαϊκή Ένωση έχουν ως αποτέλεσμα τη βελτίωση των απολαβών και στην αύξηση των καλλιεργούμενων εκτάσεων. Σήμερα καλλιεργούνται περίπου 45.000 στρέμματα, ενώ η διάθεση του προϊόντος γίνεται κυρίως σαν σταφίδα.

- Ελιές

Σήμερα καλλιεργούνται περίπου 274.000 στρέμματα που παράγουν 115.200 τόνους ελαιολάδου εξαιρετικής ποιότητας. Το ελαιόλαδο που παράγεται στην περιοχή δεν ξεπερνά το 0,1% σε οξύτητα ενώ διακρίνεται για την υπέροχη γεύση του. Η Ένωση

Αγροτικών Συνεταιρισμών Πύργου-Ολυμπίας κατόρθωσε να αποδοθεί στο τοπικό ελαιόλαδο Προστατευόμενη Ονομασία Προέλευσης (Π.Ο.Π), από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, η οποία θα εγγυηθεί και θα αναδείξει την ποιοτική του υπεροχή.

- Άλλες καλλιέργειες

Εσπεριδοειδή, καλλιεργούνται περίπου 36.000 στρέμματα ετησίως, εκ των οποίων το 80% είναι πορτοκαλιές.

- Θερμοκηπιακές καλλιέργειες

Ανθοκομικά προϊόντα, καλλιεργούνται 19 στρέμματα γλαστρικά φυτά, 11 στρέμματα τριαντάφυλλα και 15 στρέμματα γαρύφαλλα ετησίως.

Φράουλα, καλλιεργούνται 680 στρέμματα ενώ η παραγωγή αγγίζει τους 2.500 τόνους ετησίως.

2. ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

Η τομάτα ανήκει στην οικογένεια των Σολανωδών (Solanaceae) και το επιστημονικό όνομα του είδους είναι *Lycopersicon lycopersicum*, ωστόσο συναντάται και το όνομα *Lycopersicon esculentum*. Τα καλλιεργούμενα είδη τομάτας είναι διπλοειδή ($2n=24$).

Η τομάτα είναι φυτό ποώδες, ετήσιο, διετές και σπανιότερα πολυετές, που φτάνει τα 1-3m σε ύψος. Ολόκληρο το φυτό της τομάτας καλύπτεται από αδενώδεις τρίχες οι οποίες αναδίδουν ένα δυνατό άρωμα όταν σπάζουν.

ο Ριζικό σύστημα

Το φυτό της τομάτας αναπτύσσει ευδιάκριτη κεντρική ρίζα, αρκετές δευτερεύουσες και ριζικά τριχίδια, όταν ο σπόρος σπέρνεται απευθείας στη μόνιμη θέση. Στην περίπτωση αυτή η πασσαλώδης ρίζα μπορεί να φτάσει σε βάθος 60cm. Επειδή όμως, κατά κανόνα τουλάχιστον, στην καλλιέργεια στο θερμοκήπιο η τομάτα μεταφυτεύεται μία ή περισσότερες φορές, η κεντρική ρίζα κόβεται, καταστρέφεται και το φυτό αρχίζει να παράγει με "ευκολία" πολλές δευτερεύουσες πλευρικές ρίζες οι οποίες εξαπλώνονται επιφανειακά χωρίς να εισχωρούν σε μεγάλο βάθος. Οι δευτερεύουσες αυτές πλευρικές ρίζες παράγονται ακόμη και από το λαιμό του φυτού, γεγονός που θεωρείται πλεονέκτημα, γιατί διευκολύνει τη μεταφύτευση του φυτού ακόμη και με γυμνή ρίζα ή μπάλα χώματος, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι αυτή είναι και η ενδεδειγμένη τεχνική της καλλιέργειας της τομάτας. Το γεγονός ότι το φυτό εύκολα παράγει νέες ρίζες από το λαιμό του, βοηθά στη διαπίστωση των συνθηκών κάτω από τις οποίες ζει και αναπτύσσεται το ριζικό σύστημα. Για παράδειγμα, εάν παρατηρηθούν εξογκώματα ή εναέριες ρίζες στην περιοχή του λαιμού του φυτού, δημιουργείται η υποψία ότι η κατάσταση στο ριζόστρωμα είναι προβληματική, λόγω π.χ. κακού αερισμού, υπερβολικής υγρασίας, συμπίεσης του εδάφους κ.α.

ο Βλαστός

Ο βλαστός της τομάτας έχει κυλινδρικό σχήμα και εσωτερικά είναι πλήρης. Στα πρώτα στάδια της ανάπτυξής του είναι τρυφερός, εύθραυστος, χυμώδης και μαλακός. Αργότερα όμως γίνεται σταδιακά πιο σκληρός, αποκτά μηχανική αντοχή, χωρίς να ξυλοποιείται και είναι σχετικά εύθραυστος. Ο κεντρικός βλαστός φέρει τα πραγματικά φύλλα, στις μασχάλες των οποίων υπάρχουν οφθαλμοί που δίνουν

πλευρικούς βλαστούς. Πολλές φορές, οι πλευρικοί βλαστοί που βρίσκονται κοντά στην κορυφή του φυτού είναι τόσο ζωντοί, που με δυσκολία μπορεί κανείς να ξεχωρίσει ποιος είναι ο κεντρικός βλαστός και ποιος ο πλευρικός. Στην κορυφή του στελέχους μπορεί να υπάρχουν ταξιανθίες ή διακλαδώσεις στελεχών.

ο Φύλλα

Το φυτό της τομάτας έχει σύνθετα πραγματικά φύλλα. Κάθε φύλλο αποτελείται από ζεύγη φυλλαρίων και παράφυλλων, με ένα μόνο φυλλάριο στην άκρη. Ο αριθμός των ζευγών φυλλαρίων σε κάθε φύλλο διαφέρει ανάλογα με την ποικιλία και τη θέση του φύλλου επί του βλαστού. Είναι δυνατόν να συναντηθούν ποικιλίες με τρία, τέσσερα ή πέντε ζεύγη φυλλαρίων. Τα πρώτα πραγματικά φύλλα μιας συγκεκριμένης ποικιλίας έχουν μικρότερο αριθμό ζευγών. Εκτός από τον αριθμό των ζευγών, και το μέγεθος των φύλλων (μήκος, πλάτος) που είναι χαρακτηριστικό της κάθε ποικιλίας, επηρεάζεται όμως και από τις συνθήκες καλλιέργειας. Συνήθως οι μεγαλόκαρπες ποικιλίες έχουν πιο μακριά και πιο πλατιά φύλλα, ενώ στις μικρόκαρπες ποικιλίες οι διαστάσεις των φύλλων είναι μικρότερες. Τα φύλλα εμφανίζονται σε ελικοειδή διάταξη πάνω στο βλαστό. Καλύπτονται από αδενώδεις τρίχες, που εκκρίνουν μια ουσία με χαρακτηριστικό άρωμα. Η επάνω επιφάνεια των φύλλων έχει χρώμα λαμπερό βαθύ πράσινο και η κάτω ελαιώδες ανοικτό πράσινο.

ο Άνθη

Τα άνθη της τομάτας εμφανίζονται σε ταξιανθίες (σταυρούς) από δύο έως τρία άνθη ανά ταξιανθία μέχρι 20 ή και περισσότερα. Ένας μέσος επιθυμητός αριθμός ανθέων ανά ταξιανθία που θα εξελιχθεί σε καρπούς είναι έξι έως οχτώ άνθη. Οι ταξιανθίες εμφανίζονται επί των βλαστών του φυτού και διακλαδίζονται συμμετρικά ή ασύμμετρα, ανάλογα με την ποικιλία. Στο άκρο κάθε διακλάδωσης υπάρχει και ένα άνθος. Το άνθος φέρει πράσινο δερματώδη κάλυκα που αποτελείται από πέντε ή περισσότερα σέπαλα, στεφάνη κίτρινη με πέντε ή περισσότερα ενωμένα πέταλα, πέντε ή περισσότερους στήμονες ενωμένους στη βάση τους με τη στεφάνη και ενωμένους κατά μήκος μεταξύ τους, ώστε να σχηματίζουν κώνο γύρω από τον στύλο ο οποίος είναι συνήθως πιο κοντός και εγκλωβίζεται από τους ανθήρες, στίγμα και ύπερο με καλά αναπτυγμένη ωοθήκη. Η ωοθήκη είναι πολύχωρη με δύο έως επτά ή και περισσότερους χώρους και κάθε χώρος έχει πολλά ωάρια. Τα άνθη είναι ερμαφρόδιτα και αυτογονιμοποιούνται, αν και κάτω από ορισμένες συνθήκες μπορεί να σταυρογονιμοποιηθούν. Η κατασκευή του άνθους με το στύλο πιο κοντό και το στίγμα να περιβάλλεται από τον κώνο που σχηματίζουν οι ανθήρες, βοηθά στην

αυτογονιμοποίηση. Η τομάτα είναι ουδέτερο φυτό όσον αφορά τον φωτοπεριοδισμό ή μπορεί να ευνοείται από συνθήκες μικρής ημέρας. Η γονιμοποίηση γίνεται δύο μέρες περίπου μετά την επικονίαση και επηρεάζεται σημαντικά από τη σχετική υγρασία του περιβάλλοντος, την ταχύτητα του ανέμου και τη θερμοκρασία. Μετά τη γονιμοποίηση η ανάπτυξη και ωρίμανση του καρπού γίνεται συνήθως σε διάστημα 45-60 ημερών, που εξαρτάται από την ποικιλία, τις κλιματικές και τις καλλιεργητικές συνθήκες.

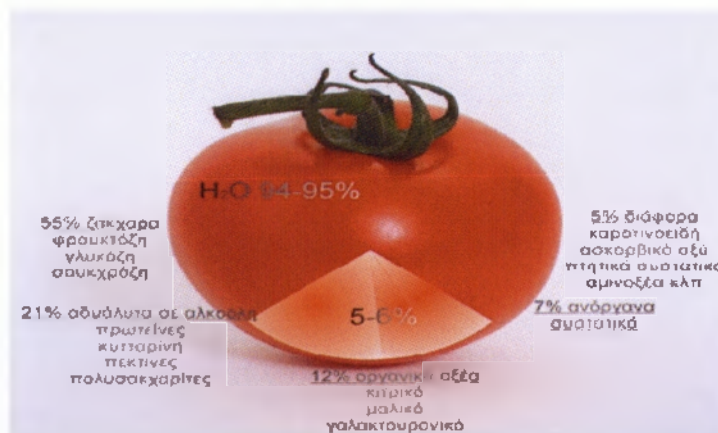


Εικόνα 2.1 Άνθος τομάτας σε πλήρη ανάπτυξη

ο Καρποί

Ο καρπός της τομάτας είναι πολύχωρος ράγα, με ποικίλα σχήματα και αποτελείται από τον φλοιό, τη σάρκα (πούλπα) και τους σπόρους. Ο φλοιός σχηματίζεται από άχρωμα ή κίτρινα πολυγωνικά, λεία κύτταρα που σχηματίζουν μία μεμβράνη. Η σάρκα σχηματίζεται από μεγάλα, ωοειδή κύτταρα που περιέχουν τη χρωστική ουσία λυκοπένιο. Ο καρπός ποικιλιών με δύο χώρους είναι συνήθως σφαιρικός, ενώ αυτών με τρεις, τέσσερις, πέντε ή περισσότερους χώρους είναι πεπλατυσμένος και μερικές φορές ακανόνιστος. Το βάρος του καρπού είναι, συνήθως, στις βιομηχανικές ποικιλίες 60-120gr και στις επιτραπέζιες 150-300gr. Το χρώμα του καρπού είναι συνήθως κόκκινο, υπάρχουν όμως και ποικιλίες που έχουν χρώμα πορτοκαλί, κίτρινο, ροζ ή λευκό. Ο χρωματισμός των καρπών της τομάτας οφείλεται σε δύο χρωστικές, το καροτένιο (κίτρινο) και το λυκοπένιο (κόκκινο), και επηρεάζεται από τη σχέση των χρωστικών αυτών και την θερμοκρασία του περιβάλλοντος. Το κόκκινο χρώμα οφείλεται στο καροτενοειδές λυκοπένιο ενώ το πορτοκαλί στο β-καροτένιο (προβιταμίνη Α). Σε μικρότερες ποσότητες υπάρχουν επίσης άλλα καροτενοειδή και ξανθοφύλλες. Το λυκοπένιο δε χρειάζεται φως για να

σηματισθεί. Οι καρποί μετά τη συγκομιδή κοκκινίζουν και στο σκοτάδι. Θερμοκρασίες άνω των 32°C εμποδίζουν τη σύνθεση του λυκοπένιου, όχι όμως του β-καροτένιου, γι' αυτό και όταν επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες οι καρποί δεν έχουν βαθύ κόκκινο χρώμα αλλά πορτοκαλί. Οι καρποί της τομάτας περιέχουν 94-95% νερό, ενώ το υπόλοιπο 5-6% συνίσταται κυρίως από σάκχαρα, οργανικά οξέα και άλλα συστατικά (Εικόνα 2.2). Κατά την ωρίμανσή τους, συμβαίνουν δραματικές μεταβολές στη χημική σύσταση οι οποίες προσδίδουν στον καρπό χαρακτηριστική γεύση, άρωμα και υφή.



Εικόνα 2.2 Συστατικά ενός ώριμου τυπικού καρπού τομάτας

Οι βιομηχανικές ποικιλίες έχουν πιο παχιά κυτταρικά τοιχώματα και υψηλότερη περιεκτικότητα σε διαλυτά στερεά. Οι καρποί είναι σημαντική πηγή αντιοξειδωτικών και βιταμίνης C. Μερικές ποικιλίες βελτιώνονται ειδικά για υπέρ υψηλή περιεκτικότητα σε καροτενοειδή και χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία. Η τομάτα αποτελεί ιδανικό φυτό για γενετικές μελέτες λόγω του απλού συστήματος αναπαραγωγής, της ευκολίας της καλλιέργειας και της μεγάλης γενετικής ποικιλομορφίας σε καλλιεργούμενα και αγρίου τύπου είδη.

- ο Σπόρος

Ο σπόρος της τομάτας είναι ωοειδής, πεπλατυσμένος, έχει χρώμα κίτρινο-καφέ-χρυσάφενιο και η επιφάνειά του καλύπτεται με τριχοειδείς αποφύσεις που του δίνουν μεταξώδη επιφάνεια (διαφορά από μελιτζάνα και πιπεριά). Οι σπόροι διατάσσονται πάνω στον κεντρικό άξονα, στο κέντρο της ράγας και βρίσκονται μέσα σε

καθορισμένους χώρους, που έχουν ακτινωτή διάταξη. Καλύπτονται από ένα κιτρινωπό υγρό που περιέχει κυτταρίνη, ημικυτταρίνη και πηκτίνες. Το μέγεθος των σπόρων είναι μικρό με διάμετρο 3-5mm. Εσωτερικά ο σπόρος φέρει κυρτό (σπειροειδές) έμβρυο που περιβάλλεται από ένα μικρό ενδοσπέρμιο. Ο σπόρος της τομάτας διατηρεί υπό κανονικές συνθήκες αποθήκευσης τη βλαστικότητα του για τέσσερα τουλάχιστον χρόνια μετά τη συγκομιδή του, εάν όμως αποθηκευτεί σε χαμηλή θερμοκρασία και με χαμηλή περιεκτικότητα των σπόρων σε υγρασία, εύκολα διατηρεί τη βλαστικότητά του για πάνω από 10 χρόνια. Ένα γραμμάριο σπόρου περιέχει περίπου 450 σπέρματα.

3. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ ΣΕ ΚΛΙΜΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΣ

3.1 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΚΛΙΜΑ

Η τομάτα είναι φυτό θερμής εποχής και ευπαθές στον παγετό, με άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης τους 21-23°C. Οι πολύ χαμηλές και οι πολύ υψηλές θερμοκρασίες μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα στην διαμόρφωση του καρπού και παραμορφώσεις. Επίσης χρειάζεται άμεση ηλιοφάνεια. Τα σκιασμένα φυτά μπορεί επίσης να έχουν προβλήματα στην διαμόρφωση του καρπού ή καθυστέρηση καρποφορίας. Η ελάχιστη θερμοκρασία επιβίωσης του φυτού προσδιορίζεται συνήθως στους -2°C. Για την έναρξη της καλλιέργειας οι ελάχιστες τιμές θερμοκρασίας δεν πρέπει να πέφτουν κάτω από 10° -12°C, ενώ οι άριστες τιμές για την ανάπτυξη (βλάστηση) είναι 13°-16°C, κατά τη διάρκεια της νύχτας, και 21°-26°C κατά τη διάρκεια της ημέρας. Πάνω από τους 30°C η ανάπτυξη καθυστερεί και σταματάει πάνω από τους 35°C όπου καταγράφονται και σοβαρά προβλήματα καρπόδεσης.

Το φυτό της τομάτας προτιμά κλίμα θερμό – εύκρατο και απαιτεί σταθερά ποτίσματα. Όλες οι περιοχές της Ελλάδας, αν εξαιρέσουμε τις ορεινές, είναι, όσον αφορά στο κλίμα, κατάλληλες για την ευδοκίμηση ης καλλιέργειας. Το μεγαλύτερο μέρος της καλλιέργειας καταλαμβάνει η υπαίθρια τομάτα η οποία ξεκινά την άνοιξη και φθάνει ως τα τέλη του φθινοπώρου. Για ορισμένες περιοχές, όπως η Κρήτη, η περίοδος αυτή διευρύνεται και γενικά σε περιοχές όπου το κλίμα το επιτρέπει η υπαίθρια καλλιέργεια μπορεί να συνεχιστεί σχεδόν όλο το χρόνο, διαφορετικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί το ψυχρό θερμοκήπιο. Ωστόσο η καλλιέργεια κατά τη διάρκεια του χειμώνα πραγματοποιείται υπό κάλυψη σε θερμαινόμενα θερμοκήπια, έτσι ώστε η εγχώρια αλλά και η ξένη αγορά να τροφοδοτείται όλο το χρόνο.

Οι υπό κάλυψη καλλιέργειες έδωσαν την δυνατότητα να επεκταθεί η εκτός εποχής καλλιέργεια της τομάτας και στις βόρειες περιοχές, όπου οι παραγωγοί απολαμβάνουν υψηλό εισόδημα.. Μολονότι η τομάτα, κυρίως η επιτραπέζια, έχει κάποια αντοχή στην ξηρασία, μπορεί να παράγει σταθερά μόνο εφόσον ποτίζεται κανονικά. Συνεπώς θα πρέπει να αρδεύεται σε τακτά χρονικά διαστήματα ειδικά στις υπό κάλυψη καλλιέργειες οι οποίες δεν εκμεταλλεύονται το νερό της βροχής (επομένως απαιτείται η διάθεση νερού).

3.2 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΕΔΑΦΟΣ

Το φυτό της τομάτας έχει ιδιαίτερες απαιτήσεις σε εδαφικές συνθήκες προκειμένου να δώσει καλές αποδόσεις. Ο άριστος επομένως συνδυασμός των διαφόρων παραγόντων αποτελεί καθοριστικό στοιχείο για την επιτυχή έκβαση της καλλιέργειας.

Όσον αφορά στην εδαφική δομή, υπάρχουν ποικιλίες που προσαρμόζονται σε ελαφριά και άλλες σε βαριά εδάφη. Οι υψηλές, ωστόσο, αποδόσεις της καλλιέργειας επιτυγχάνονται στα μέσης σύστασης εδάφη. Με την διάδοση όμως της μηχανικής συγκομιδής παρατηρείται μια ελαφριά μετατόπιση της καλλιέργειας σε πιο ελαφριά αμμώδη εδάφη. Τα βαριά αργιλώδη εδάφη, αν και είναι συνήθως γόνιμα, συχνά προκαλούν ασφυξία των ριζών επειδή συγκρατούν πολύ νερό. Η τομάτα επομένως, μπορεί να καλλιεργηθεί σε όλες σχεδόν τις κατηγορίες εδαφών (οργανικά, ελαφρά, μέσης συστάσεως, ακόμη και βαριά) αρκεί να στραγγίζουν καλά. Το άριστο pH εδάφους ανάπτυξης των φυτών κυμαίνεται μεταξύ 5.5 και 7.5. Σε όλες τις περιπτώσεις, είναι επιθυμητή η μεγάλη περιεκτικότητα του εδάφους σε οργανική ουσία καθώς και σε ανόργανα θρεπτικά στοιχεία. Πρέπει να αποφεύγονται τα αλατούχα εδάφη. Επίσης, είναι απαραίτητο να αποφεύγονται οι υψηλές συγκεντρώσεις των μεταλλικών αλάτων κοντά στο ριζικό σύστημα, γιατί προκαλείται περιορισμένη βλάστηση της καλλιέργειας και ατροφία στις ρίζες.

Τέλος ένας πολύ σημαντικός παράγοντας για την καλλιέργεια είναι η αμειψισπορά η οποία γίνεται με βάση τη σωστή εναλλαγή των καλλιεργειών, έτσι ώστε να αποφεύγονται φαινόμενα κούρασης του εδάφους, συγκέντρωσης παθογόνων και αύξησης των ζιζανίων. Αυτό που εφαρμόζεται από τους καλλιεργητές στο ίδιο αγροτεμάχιο για 3-4 χρόνια να μην εγκαθίσταται ξανά η καλλιέργεια βιομηχανικής τομάτας ή ένα άλλο οποιοδήποτε σολανώδες. Η ακολουθία καλλιεργειών που εναλλάσσονται είναι: ρύζι, καλαμπόκι και τριφύλλι όμως το τελευταίο μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα συγκέντρωσης εντόμων εδάφους.

4. ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ (ΣΠΟΡΑ – ΦΥΤΕΥΣΗ)

Ο πολλαπλασιασμός της βιομηχανικής τομάτας μπορεί να πραγματοποιηθεί με δύο τρόπους:

1. Με την απευθείας σπορά στο χωράφι.
2. Με την μεταφύτευση στο χωράφι φυταρίων που αναπτύσσονται σε σπορείο.

Ο τρόπος σποράς της βιομηχανικής τομάτας καθορίζεται από τον τρόπο συγκομιδής αλλά και τις εδαφοκλιματικές συνθήκες της κάθε περιοχής.

4.1 ΑΠΕΥΘΕΙΑΣ ΣΠΟΡΑ ΣΤΟ ΧΩΡΑΦΙ

Η βιομηχανική τομάτα σε άλλες χώρες, και τελευταία σε ορισμένες περιπτώσεις και στην Ελλάδα, σπέρνεται κατευθείαν στο χωράφι, αφού περάσουν οι τελευταίοι παγετοί την άνοιξη και όταν η θερμοκρασία του εδάφους σε βάθος 5cm ξεπεράσει τους 13^ο-14^οC. Ο σπόρος της τομάτας χρειάζεται περίπου 25 μέρες για να φυτρώσει. Τα πλεονεκτήματα της σποράς στο χωράφι, είναι σαφώς το μικρότερο κόστος και το γεγονός ότι το φυτό διατηρεί την πασσαλώδη ρίζα του με αποτέλεσμα να δημιουργείται βαθύτερο ριζικό σύστημα, με αποτέλεσμα μεγαλύτερη αντοχή στην ξηρασία. Η τομάτα που προορίζεται να συγκομισθεί με μηχανή, συνήθως σπέρνεται κατευθείαν στο χωράφι, διότι η μεγαλύτερη πυκνότητα φυτών ανά στρέμμα που απαιτείται, κάνει ασύμφορη τη μέθοδο της μεταφύτευσης στο χωράφι. Αυτό συμβαίνει, διότι πρέπει να προκύψει μεγάλη απόδοση από μία και μόνο συγκομιδή που γίνεται, αφού τα φυτά καταστρέφονται από τα μηχανήματα συγκομιδής. Για την σπορά ενός στρέμματος με τομάτα, απαιτούνται 150-200gr σπόρου και το βάθος σποράς είναι 1- 1,5cm. Η σπορά γίνεται σε γραμμές με μηχανές που τοποθετούν σε κάθε θέση 3-5 σπόρους. Στις ποικιλίες με ζωνρή βλάστηση ακολουθείται αραίωμα όταν τα φυτά έχουν ύψος περίπου 10cm. Ο επιθυμητός αριθμός φυτών ανά μέτρο είναι για τις ποικιλίες 4-5 φυτά ενώ για τα υβρίδια 3-4 φυτά.

4.2 ΣΠΟΡΑ ΣΤΟ ΣΠΟΡΕΙΟ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗ

Βασική προϋπόθεση για να έχει η καλλιέργεια το επιθυμητό αποτέλεσμα είναι η επιλογή πιστοποιημένου σπόρου, ο οποίος έχει φυτρωτική ικανότητα και δύναμη, είναι καθαρής ποικιλίας, είναι απολυμασμένος και απαλλαγμένος από ασθένειες. Προκειμένου να μειωθεί το κόστος, το σπορείο μπορεί να προέρχεται από θερμοκήπιο που έχει κατασκευάσει ο ίδιος ο παραγωγός.

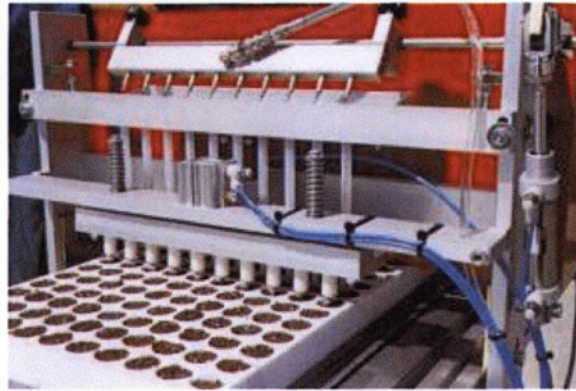
Στο σπορείο οι σημαντικότερες εργασίες εκτελούνται πλέον με τη βοήθεια μηχανημάτων και όχι με τα χέρια, όπως τα προηγούμενα χρόνια. Στα σπορεία των μεγάλων επιχειρήσεων οι βασικές φροντίδες των φυταρίων όπως η σπορά, η άρδευση, η λίπανση, ο αερισμός, η θέρμανση, γίνονται πλέον αυτόματα μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή. Ένα πρότυπο σπορείο, που κάθε παραγωγός μπορεί να κατασκευάσει (με μειωμένο κόστος) είναι ένα θερμοκήπιο μισού ή ενός περίπου στρέμματος, με ύψους δύο μέτρων περίπου, για να διευκολύνονται οι εργασίες. Το βασικό πλεονέκτημα του σπορείου είναι το ότι δεν χρειάζεται απαραίτητα χωμάτινη εδαφική επιφάνεια, μπορεί δηλαδή να στηθεί και σε τσιμέντο που ευνοεί την καθαριότητα, τη στράγγιση και διευκολύνει τις εργασίες.

4.2.1 Μέθοδοι σποράς

Παλαιότερα η σπορά γινόταν χειρωνακτικά. Ο σπόρος εναποτίθεντο στους πολυεστερικούς ή από πολυουρεθάνη (φενιζόλ) δίσκους με το χέρι, διαδικασία δύσκολη εξαιτίας των πολύ μικρών διαστάσεων του σπόρου και με αρκετά μειονεκτήματα όπως απώλεια σπόρων, μόλυνση σπόρων και μεγάλη καθυστέρηση.

Πλέον η σπορά γίνεται με σύγχρονες τεχνικές. Στο θερμοκήπιο-σπορείο ελέγχεται η θερμοκρασία, υπάρχει ειδικό υπόστρωμα από ξανθή ή μαύρη τύρφη ή άλλα είδη υποστρωμάτων, αυτόματο πότισμα και διασυστηματικά μυκητοκτόνα. Η φύτευση του σπόρου γίνεται από ειδικό μηχάνημα. Ο σπόρος φυτεύεται σε μεμονωμένες θέσεις, σε πολυεστερικούς δίσκους ή σε σακουλάκια από πολυαιθυλένιο, για να μπορεί η μεταφύτευση να γίνει με μπάλα χώματος. Ένα μηχάνημα αντιπροσωπευτικό των εργασιών που πραγματοποιούνται στη φάση αυτή είναι η φυτευτική μηχανή URBINATI ιταλικής προέλευσης. Η λειτουργία της στηρίζεται στον αέρα που διοχετεύεται από μια πρέσα. Με τη βοήθεια του αέρα οι

σπόροι κολλάνε σε μια σειρά από σωληνίσκους με διάμετρο μικρότερη των σπόρων. Στη συνέχεια οδηγούνται σε μια δεύτερη σειρά από σωληνίσκους, με διάμετρο μεγαλύτερη από αυτή του σπόρου, και αφού διακοπεί ο αέρας οι σπόροι περνούν μέσα από τους σωληνίσκους και καταλήγουν στις μεμονωμένες θέσεις των δίσκων. Στην επόμενη φάση ο δίσκος μετακινείται, οι σωληνίσκοι εναποθέτουν τους σπόρους στην επόμενη σειρά υποδοχών του δίσκου και ούτω καθεξής. (Εικόνα 4.2.1.1)



Εικόνα 4.2.1.1 Σπαρτική μηχανή Urbinati

Η μέθοδος της φύτευσης του σπόρου με φυτευτική μηχανή παρουσιάζει ορισμένα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, τα οποία αναφέρονται παρακάτω.

Πλεονεκτήματα:

- Μεγάλη ποσότητα φύτευσης σε μικρό χρόνο
- Αποφυγή απώλειας σπόρων
- Αποφυγή μολύνσεων των σπόρων
- Μείωση του προσωπικού και κατ' επέκταση του κόστους

Μειονεκτήματα:

- Κόστος απόκτησης της μηχανής
- Κόστος συντήρησης
- Πιθανότητα εναπόθεσης περισσότερων του ενός σπόρου ανά θέση

4.2.2 Περιποιήσεις στο σπορείο

4.2.2.1 Άρδευση σπορείου

Η άρδευση στο σπορείο γίνεται με το σύστημα της υδρονέφωσης. Το σύστημα αυτό συνίσταται από ένα δίκτυο που κατασκευάζεται στο επάνω μέρος του θερμοκηπίου χρησιμοποιώντας μαύρο λάστιχο (όπως αυτό που χρησιμοποιείται για την κατασκευή του δικτύου της στάγδην άρδευσης) το οποίο δένεται στα μεταλλικά τόξα του θερμοκηπίου. Στη συνέχεια προσαρμόζονται στα λάστιχα εκτοξευτήρες ή μπεκ απ' όπου εκτοξεύεται νερό υπό πίεση, έτσι ώστε να δημιουργείται η υδρονέφωση. Για την κατασκευή του συστήματος υδρονέφωσης είναι βεβαίως απαραίτητη και η ύπαρξη παροχής νερού. Ο ανθρώπινος παράγοντας περιορίζεται μόνο στο άνοιγμα και κλείσιμο της παροχής, ωστόσο ακόμα και αυτή η εργασία μπορεί να αυτοματοποιηθεί.

4.2.2.2 Θέρμανση σπορείου

Η θέρμανση του σπορείου μπορεί να πραγματοποιηθεί με τους παρακάτω τρόπους:

- Θέρμανση με υπερσύγχρονα κλιματιστικά
- Θέρμανση με εναέριες ή επιδαπέδιες σωληνώσεις, με καύσιμη ύλη βενζίνη ή πετρέλαιο
- Θέρμανση με σωληνώσεις και καυστήρα, με καύσιμη ύλη τον πυρήνα
- Θέρμανση με απλή σόμπα

Η τέταρτη περίπτωση θέρμανσης (με απλή σόμπα) αποτελεί μια οικονομική λύση, η οποία είναι αποτελεσματική στο να προστατεύσει τα αναπτυσσόμενα φυτάρια από την πιθανότητα ενός εαρινού παγετού. Η εγκατάστασή της είναι εύκολη χωρίς να απαιτείται ιδιαίτερη εξειδίκευση, και μπορεί να γίνει τοποθετώντας την σόμπα στη μία άκρη του θερμοκηπίου, ενώ ο σωλήνας εξάτμισης των αερίων της καύσης πρέπει να διασχίζει το θερμοκήπιο ως την άλλη άκρη για να το θερμάνει ομοιόμορφα. Η καύσιμη ύλη που μπορεί να χρησιμοποιηθεί είναι πετρέλαιο ή ξύλα.

5. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Η προετοιμασία του εδάφους για τη φύτευση της τομάτας περιλαμβάνει επιμέρους εργασίες όπως: όργωμα (για το σπάσιμο σβώλων και κρούστας), ενσωμάτωση οργανικής ουσίας και βασικής λίπανσης, φρεζάρισμα (για την αφρατοποίηση του εδάφους και την απαλλαγή από ζιζάνια), σβάρνισμα (για την ισοπέδωση του εδάφους) και διαμόρφωση του εδάφους.

5.1 ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Το έδαφος στο τέλος της κάθε καλλιέργειας, εκτός από την απομάκρυνση των υπολειμμάτων, χρειάζεται να αφρατοποιηθεί, να ψιλοχωματιστεί και να αεριστεί πριν καλλιεργηθεί ξανά. Η βιομηχανική τομάτα απαιτεί βαθιά άροση, μια και οι ρίζες χρειάζονται ένα καλό στρώμα μέσα στο οποίο θα αναπτυχθούν. Επιπλέον με το όργωμα επιτυγχάνεται το σπάσιμο σβώλων και κρούστας. Το στρώμα στο οποίο αναπτύσσεται το ριζικό σύστημα (ριζόσφαιρα) έχει βάθος 50-60cm ίσως και περισσότερο, ειδικά στην καλλιέργεια απευθείας σποράς. Το όργωμα γίνεται κατά τον μήνα Δεκέμβριο έτσι ώστε να μεσολαβήσουν μερικές παγωνιές που θα μειώσουν την συνοχή του εδάφους για να γίνει πιο ευκολοδούλευτο κατά την άνοιξη και αυτό πραγματοποιείται όταν το έδαφος είναι στον ρώγο του και όχι ξερό. Παράλληλα με βαθιά χειμερινά οργώματα φροντίζουμε να δημιουργήσουμε καλύτερες συνθήκες υγρασίας και αερισμού του εδάφους που διευκολύνουν την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος των φυτών.

Μία εναλλακτική μέθοδος άροσης αποτελεί το πέραςμα με «girret» (Εικόνα 5.1.1) που σχίζει το έδαφος σε βάθος 40-50cm και στην συνέχεια μια επιφανειακή άροση σε βάθος 20-30cm, οπότε εξασφαλίζουμε στο έδαφος: καλύτερο αερισμό, καλύτερη στράγγιση και καλύτερη προσρόφηση θρεπτικών στοιχείων, που βρίσκονται στα κατώτερα στρώματα του εδάφους, από το φυτό.

Στη συνέχεια, το έδαφος σβαρνίζεται και φρεζάρεται ώστε να αποκτήσει την επιθυμητή υφή, να είναι δηλαδή ψιλοχωματισμένο, αφράτο και επίπεδο. Μετά την κατεργασία ακολουθεί η διαμόρφωση του εδάφους (χάραξη γραμμών φύτευσης).



Εικόνα 5.1.1 Άροση του αγρού με Ripper



Εικόνα 5.1.2 Φρέζα για ψιλοχωμάτισμα του εδάφους

5.2 ΒΑΣΙΚΗ ΛΙΠΑΝΣΗ

Κατά την προετοιμασία του εδάφους γίνεται και η ενσωμάτωση των λιπαντικών στοιχείων της βασικής λίπανσης αλλά και η ενσωμάτωση της οργανικής ουσίας. Η προσθήκη της οργανικής ουσία υπό μορφή κοπριάς, ιδίως σε εδάφη φτωχά σε οργανική ουσία, πρέπει να γίνεται γιατί, όπως είναι γνωστό, βελτιώνει τις φυσικές ιδιότητες του εδάφους, με αποτέλεσμα να συμβάλλει σημαντικά στην αύξηση της παραγωγικότητάς του. Οργανική ουσία προσθέτει στο έδαφος και η χλωρολίπανση με τριφύλλι.

Η ανόργανος λίπανση, είναι καθοριστικής σημασίας για την κανονική ανάπτυξη των φυτών, την ποσοτική και ποιοτική παραγωγή τους. Όλα τα απαραίτητα λιπαντικά στοιχεία, πρέπει να υπάρχουν μέσα στο έδαφος, σε μια ισορροπημένη αναλογία, ανάλογα με τις θρεπτικές ανάγκες των φυτών. Η υπερβολική χορήγηση ενός από τα λιπαντικά στοιχεία, επιδρά αρνητικά στην ανάπτυξη των φυτών αλλά και στην παραγωγή. Ωστόσο τα πειραματικά δεδομένα δεν είναι πάντοτε σύμφωνα, με τις ανάγκες όλων των εδαφών και ούτε είναι δυνατών να υπάρχει μια λιπαντική συνταγή για όλα τα εδάφη. Επομένως, η σωστή χορήγηση λιπάσματος στη βιομηχανική τομάτα, θα πρέπει να βασίζεται στα αποτελέσματα της ανάλυσης του εδάφους και στη διάγνωση μέσω του φυλλώματος της τομάτας. Οι ποσότητες των λιπασμάτων που θα χορηγηθούν εξαρτώνται και από τη γονιμότητα του χωραφιού και τις απαιτήσεις της ποικιλίας που θα καλλιεργηθεί.

5.2.1 Θρεπτικές ανάγκες της τομάτας

Η τομάτα είναι καλιόφιλο φυτό και καλλιέργεια μεγάλης παραγωγικότητας, γι' αυτό έχει ανάγκη από θρεπτικά στοιχεία, σε ποσότητα ανάλογα με τον όγκο παραγωγής. Η σπουδαιότερη αντίδραση της τομάτας στη χορήγηση λιπασμάτων είναι η αύξηση της βλάστησης.

5.2.2 Θρεπτικά στοιχεία

Άζωτο

Η παρουσία διαθέσιμου αζώτου είναι καθοριστικής σημασίας για την καλλιέργεια. Το άζωτο επηρεάζει την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος, τη βλαστητική ανάπτυξη, το πρωτεϊνικό περιεχόμενο των καρπών καθώς και το σχηματισμό των ιδιαίτερων χρωστικών του καρπού, όπως η καροτίνη. Ωστόσο, άφθονη αζωτούχος λίπανση μπορεί να προκαλέσει ανισορροπίες, όπως υπερβολική ανάπτυξη, ευαισθησία στα παθογόνα, μείωση παραγωγής και συνεκτικότητα στους καρπούς. Αντίθετα, η τροφοπενία αζώτου εκδηλώνεται με την δημιουργία λεπτών βλαστών και φτωχής βλάστησης, την αναστολή της αύξησης της κορυφής, μείωση του αριθμού των ανθέων και ανθόρροια. Η αζωτούχος λίπανση αποκτά ιδιαίτερη σημασία όταν γίνεται μηχανική συγκομιδή, γιατί στην περίπτωση αυτή επιζητείται σχεδόν ταυτόχρονη ωρίμανση καρπών, σχηματισμός μικρόσωμων φυτών και συνεκτικότητα στον καρπό.

Φώσφορος

Ο φώσφορος ευνοεί την ανάπτυξη πλούσιου ριζικού συστήματος, την έντονη καρποφορία και την γρήγορη ωρίμανση των καρπών. Συμμετέχει επίσης στην αποταμίευση και μεταφορά της μεταβολικής ενέργειας του κυττάρου και εντοπίζεται στον πυρήνα των κυττάρων που πολλαπλασιάζονται. Για τον λόγο αυτό τα φυτά έχουν μεγαλύτερες ανάγκες σε φώσφορο στο πρώτο στάδιο της ανάπτυξής τους. Η υπερβολική υγρασία, ο κακός αερισμός του εδάφους και η υπερβολική αζωτούχος και καλιούχος λίπανση παρεμποδίζουν την απορρόφηση του φωσφόρου από το φυτό. Αξίζει να σημειωθεί ότι η βιομηχανική τομάτα είναι άριστος δείκτης της έλλειψης φωσφόρου από το έδαφος. Η τροφοπενία φωσφόρου εκδηλώνεται με έντονο βιολετί χρωματισμό στα περιφερειακά τμήματα των φύλλων της τομάτας, σκλήρυνση των ιστών, ξυλοποίηση των στελεχών, οψίμιση και σμίκρυνση των καρπών.

Κάλιο

Το κάλιο είναι στοιχείο απαραίτητο για την εξασφάλιση βιολογικής ισορροπίας στο φυτό αφού η παρουσία του συνδέεται άμεσα με τη σύνθεση υδατανθράκων και πρωτεϊνών καθώς και με την κυτταρική διαίρεση. Επιπλέον επιδρά

στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του καρπού και συγκεκριμένα αυξάνει την περιεκτικότητα σε κιτρικό οξύ με αποτέλεσμα να μειώνεται η τιμή του pH και να αυξάνονται τα σάκχαρα και οι βαθμοί Brix.

Ιχνοστοιχεία

Τα ιχνοστοιχεία αν και χρησιμοποιούνται σε πολύ μικρές ποσότητες από τα φυτά επιδρούν σημαντικά στις διάφορες βιοχημικές διεργασίες. Η έλλειψή τους από το έδαφος, η ανεπάρκεια ή η δεσμευμένη ύπαρξή τους και η μη διαλυτή ελεύθερη μορφή τους, δημιουργεί τροφопενίες που εκδηλώνονται με διάφορα, εμφανή διαγυμνού οφθαλμού, συμπτώματα. Τα περισσότερα ιχνοστοιχεία, όπως ο σίδηρος, το μαγνήσιο, ο ψευδάργυρος, ο χαλκός είναι συστατικά ενζύμων και συνενζύμων. Το μαγγάνιο συνδέεται με την οξειδοαναγωγική κατάσταση των φυτών καθώς και με τον μεταβολισμό σιδήρου και αζώτου. Ο σίδηρος συμμετέχει στην σύνθεση της χλωροφύλλης, ενώ το μολυβδαίνιο στο μεταβολισμό του αζώτου.

5.2.3 Εφαρμογή της λίπανσης

Κατά τη βασική λίπανση, προστίθεται στο τελευταίο όργωμα, πριν τη φύτευσης των φυτών ή τη σπορά, 2 – 2,5 μονάδες αζώτου, 6 – 8 μονάδες φωσφορικό και 4 – 6 μονάδες κάλι. Τα υπόλοιπα λιπαντικά στοιχεία, φωσφορικό και κάλι προστίθενται μετά τη σπορά. Το άζωτο προστίθεται σε 2 – 3 δόσεις, από την εμφάνιση των καρπών της τομάτας σε μέγεθος φουντουκιού. Αν υπάρχει ανάγκη, χρησιμοποιώντας τη φυλλοδιαγνωστική, γίνεται συμπληρωματική λίπανση. Η εφαρμογή της βασικής λίπανσης γίνεται μέσω λιπασματοδιανομέα, ένα μηχάνημα σε σχήμα κώνου, μέσα στο οποίο τοποθετείται το λίπασμα, εφαρμόζεται στον ελκυστήρα και διασκορπίζει το λίπασμα στον αγρό.

6. ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗ

Η μεταφύτευση ξεκινά όταν το φυτό έχει 4-5 πραγματικά φύλλα και η θερμοκρασία του εδάφους είναι πάνω από 10⁰ C, οπότε προάγεται η ανάπτυξη του ριζικού συστήματος της τομάτας. Τρεις με τέσσερις ημέρες πριν την μεταφύτευση πρέπει να γίνει σκληραγώγηση των φυτών, προκειμένου να αποφευχθεί το ισχυρό στρεσάρισμα των φυταρίων εξαιτίας της αλλαγής των συνθηκών (από το θερμοκήπιο στο χωράφι). Η σκληραγώγηση γίνεται με το άνοιγμα του θερμοκηπίου ή με σταδιακή έξοδο των φυταρίων. Στη συνέχεια γίνεται μια διαλογή ούτως ώστε να απομακρυνθούν αδύναμα, υπερβολικά ανεπτυγμένα και προσβεβλημένα από ασθένειες φυτά.

Παλαιότερα η μεταφύτευση γινόταν με γυμνόριζα φυτάρια, τεχνική του παρελθόντος κατά την οποία ο σπόρος σπέρνεται σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο με το κατάλληλο μίγμα υποστρώματος και τα φυτάρια βγαίνουν γυμνόριζα και στη συνέχεια μεταφυτεύονται στην τελική τους θέση. Σήμερα η τεχνική που χρησιμοποιείται ευρέως είναι η φύτευση με μπάλα χώματος. Η τεχνική αυτή εξασφαλίζει την καλή πορεία της καλλιέργειας γιατί:

- Αποφεύγεται τυχόν καταπόνηση και τραυματισμός της ρίζας. Συνεπώς το φυτό ξεπερνά άμεσα το σοκ της μεταφύτευσης
- Εκμηδενίζονται οι πιθανότητες ανεπιτυχούς βλάστησης των φυταρίων
- Επιτυγχάνεται πρωίμηση και αύξηση της παραγωγής αφού δεν παρατηρείται καμία ανάσχεση βλάστησης
- Υπάρχει η δυνατότητα χρησιμοποίησης υβριδίων υψηλών προδιαγραφών με υψηλό κόστος, εφόσον δεν υπάρχουν απώλειες στον αριθμό των φυταρίων

Ωστόσο η συγκεκριμένη τεχνική υστερεί από άποψη οικονομίας, αφού το κόστος των φυτών είναι αυξημένο και επιπλέον απαιτούνται μεγαλύτεροι χώροι και ο απαραίτητος εξοπλισμός, παράγοντες που αυξάνουν ακόμα περισσότερο το κόστος.

6.1 ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΦΥΤΕΥΣΗΣ

Οι αποστάσεις φύτευσης μπορεί να διαφέρουν ανάλογα με την χρησιμοποιούμενη ποικιλία, την τεχνική καλλιέργειας και τον τρόπο συγκομιδής. Ωστόσο, σημαντικά κριτήρια αποτελούν ο αερισμός, ο φωτισμός και ο χώρος ανάπτυξης των ριζών.

Η βιομηχανική τομάτα φυτεύεται σε απλές γραμμές που απέχουν μεταξύ τους 100-140cm με απόσταση επί της γραμμής 25-50cm, ή σε δίδυμες γραμμές σε αναχώματα, τα οποία απέχουν 120-160 cm μεταξύ τους, με απόσταση 30-35cm μεταξύ των δίδυμων γραμμών και απόσταση μεταξύ των φυτών 25-50cm. Πλέον για να διευκολύνεται η μηχανική συγκομιδή έχει επικρατήσει η φύτευση σε διπλές γραμμές, η οποία δίνει τη δυνατότητα φύτευσης μεγαλύτερου αριθμού φυτών σε ορισμένη επιφάνεια. Ο ανταγωνισμός μεταξύ των φυτών εκδηλώνεται με ελαφριά μείωση του αριθμού των καρπών ανά φυτό, η οποία όμως δεν γίνεται ιδιαίτερα αντιληπτή εξαιτίας της μεγάλης πυκνότητας των φυτών. Σε κάθε περίπτωση ο στόχος παραμένει ο ίδιος, δηλαδή ο ικανοποιητικός αερισμός και φωτισμός, για την αποφυγή υγρασίας που ευνοεί την ανάπτυξη ασθενειών.

6.2 ΜΕΘΟΔΟΙ ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗΣ

Η μεταφύτευση μπορεί να γίνει με τρεις τρόπους: (α) χειρωνακτικά, (β) με σπαστές μηχανές, και (γ) με μεταφυτευτικές μηχανές.

(α) Κατά την χειρωνακτική μέθοδο, αρχικά εγκαθίσταται το σύστημα άρδευσης (στάγδην) το οποίο αποτελείται από λάστιχα, τα οποία τοποθετούνται κατά μήκος της γραμμής φύτευσης και τα οποία φέρουν σταλακτήρες. Στη συνέχεια τα λάστιχα καλύπτονται με μαύρο πλαστικό φιλμ, για να αποφευχθεί η ανάπτυξη ζιζανίων και να θερμαίνεται η περιοχή στην οποία θα αναπτυχθεί το ριζικό σύστημα, εργασία δύσκολη, αφού το φιλμ πρέπει να παραχωθεί με αξίνα ώστε να μην κινδυνεύει να χαθεί από τον αέρα. Κατόπιν ανοίγονται τρύπες στο έδαφος, αφού πρώτα τρυπηθεί το φιλμ, και κατά μήκος αυτού, όπου και φυτεύεται το φυτάριο. Η μέθοδος της χειρωνακτικής μεταφύτευσης αποτελεί εργασία χρονοβόρα και με αρκετά προβλήματα γι' αυτό και τα τείνει να εξαλειφθεί.

(β) Η μεταφύτευση με σπαστές μηχανές είναι η εξέλιξη της χειρωνακτικής μεθόδου και χρησιμοποιήθηκε κατά κόρον μέχρι τα τελευταία χρόνια, οπότε και καθιερώθηκε η εξολοκλήρου μηχανική μεταφύτευση. Αποτελείται από τα εξής στάδια:

- Άπλωμα σταλακτοφόρου σωλήνα για στάγδην άρδευση
- Άπλωμα μαύρου φιλμ
- Φύτευση φυταρίων

Το άπλωμα του σταλακτοφόρου σωλήνα γίνεται με ενσωματωμένη μεταλλική ανέμη στο πίσω μέρος γεωργικού ελκυστήρα. Αφού ο σωλήνας περαστεί στην ανέμη, ο χειριστής οδηγεί τον ελκυστήρα στην αρχή της γραμμής φύτευσης και από εκεί ένα δεύτερο άτομο συγκρατεί την αρχή του σωλήνα ενώ ο ελκυστήρας προχωρά και τον εναποθέτει κατά μήκος της γραμμής φύτευσης. Στη συνέχεια, με τη βοήθεια εδαφοκαλυπτικής μηχανής, απλώνεται το μαύρο φιλμ εδαφοκάλυψης και παραχώνεται στο έδαφος. Κατόπιν γίνεται η φύτευση των φυταρίων με τη βοήθεια μεταφυτευτικής μηχανής. Η μηχανή αυτή παρουσιάζει τις εξής δύο ιδιαιτερότητες. Η πρώτη αφορά στο πόσες ατομικές θέσεις υπάρχουν στη μηχανή και ανάλογα με τις θέσεις αυτές σχηματοποιούνται ισάριθμες γραμμές φύτευσης. Η δεύτερη αφορά στην δυνατότητα επιλογής φύτευσης γυμνόρριζων φυταρίων ή με μπάλα χώματος. Ο τρόπος (γυμνόρριζα ή όχι) και ο χρόνος (1,2 ή 3 θέσεις) φύτευσης εξαρτώνται από τον χειριστή της μηχανής. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι υπάρχουν μηχανές που φυτεύουν από 2000 ως 6000 φυτά ανά ώρα. Οι αποστάσεις φύτευσης, μεταξύ των γραμμών και επί της γραμμής μπορούν να ρυθμιστούν. Συμπερασματικά μπορεί να ειπωθεί ότι η συγκεκριμένη μέθοδος μεταφύτευσης υπερτερεί της χειρωνακτικής μεθόδου γιατί απαιτεί λιγότερα εργατικά χέρια, αυξάνει την παραγωγικότητα και εξασφαλίζει μεγαλύτερη ακρίβεια και ευκολία στις εργασίες.

(γ) Με το πέρασμα των χρόνων και την τεχνολογική εξέλιξη των αγροτικών μηχανημάτων η καλλιέργεια της βιομηχανικής τομάτας, η οποία τείνει να γίνει εκτατική για να καλύψει τις ανάγκες των βιομηχανιών μεταποίησης, τείνει να μηχανοποιηθεί εξολοκλήρου. Οι σύγχρονες πολυδύναμες μεταφυτευτικές μηχανές εκτελούν ταυτόχρονα και τα τρία βασικά στάδια της μεταφύτευσης, δηλαδή το άπλωμα του σταλακτοφόρου σωλήνα, την κάλυψη του εδάφους με μαύρο φιλμ και τη φύτευση των φυταρίων. Ωστόσο το κόστος των μηχανών αυτών είναι τεράστιο γι' αυτό ορισμένοι παραγωγοί προσαρμόζουν τις σπαστές μηχανές σε έναν ελκυστήρα

ούτως ώστε να λειτουργούν σαν μία, όπως περιγράφεται παρακάτω. Στο μπροστινό μέρος του ελκυστήρα προσαρμόζεται η μεταλλική ανέμη και από κάτω απλώνεται ο σταλακτοφόρος σωλήνας. Στο πίσω μέρος μέρος του ελκυστήρα τοποθετείται ημιαυτόματη φυτευτική μηχανή, η οποία με μια περιστροφική βάση και δύο δισκάρωτρα κάτω, τοποθετεί και παραχώνει το φιλμ εδαφοκάλυψης. Η μηχανή αυτή μπορεί να έχει από μια ως τρεις θέσεις στις οποίες κάθονται οι εργάτες που τοποθετούν τα φυτάρια στον διανομέα. Στη συνέχεια ο διανομέας κυπέλλων περιστροφικής διάταξης τροφοδοτεί στις κούπες κάθετης περιστροφής τα φυτάρια (γυμνόρριζα ή με μπάλα χώματος), τα οποία στη συνέχεια εναποτίθενται στο έδαφος. Επιπλέον η μηχανή διαθέτει ένα σασμάν που επιτρέπει την ρύθμιση των αποστάσεων φύτευσης μεταξύ των γραμμών αλλά και επί της γραμμής. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι μπορούν να φυτευτούν 3000 ως 6000 φυτά ανά ώρα σε κάθε γραμμή. Επομένως η μέθοδος της εξολοκλήρου μηχανικής μεταφύτευσης εξασφαλίζει, μείωση του χρόνου εργασίας που δίνει τη δυνατότητα καλλιέργειας περισσότερων στρεμμάτων, μείωση εργατικού κόστους, μέγιστη ακρίβεια στη φύτευση και ασφαλή και ευκολότερη εργασία, ενώ βασικό μειονέκτημα αποτελεί το υψηλό κόστος αγοράς και συντήρησης των μηχανημάτων, χωρίς παρόλα αυτά η μέθοδος να μπορεί να χαρακτηριστεί ως ασύμφορη.



Εικόνα 6.2.1 Φυτευτική μηχανή βιομηχανικής τομάτας

7. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΟΙΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΧΩΡΑΦΙ

Μετά την εγκατάσταση των φυτών στην οριστική τους θέση στο χωράφι, απαιτούνται οι κατάλληλες καλλιεργητικές φροντίδες ούτως ώστε να εξασφαλιστεί η σωστή ανάπτυξη των φυτών αλλά και η επιτυχία της καλλιέργειας. Οι καλλιεργητικές αυτές περιποιήσεις περιλαμβάνουν την άρδευση, την επιφανειακή λίπανση, τη ζιζανιοκτονία και την καταπολέμηση εχθρών και ασθενειών.

7.1 ΑΡΔΕΥΣΗ

Σημαντική είναι η επίδραση της άρδευσης στα τεχνολογικά χαρακτηριστικά της βιομηχανικής τομάτας αφού είναι γνωστό ότι το στερεό υπόλειμμα του χυμού είναι μεγαλύτερο στις ξηρικές καλλιέργειες. Επιπλέον η υπερβολική άρδευση προκαλεί μείωση του στερεού υπολείμματος κατά 20-25% που σημαίνει ισόποση μείωση της βιομηχανικής απόδοσης του καρπού. Η άρδευση επιδρά έμμεσα στην ποιότητα του καρπού αφού όταν δεν υπάρχει σταθερή παροχή νερού προκαλείται σχίσσιμο του καρπού που ευνοεί την ανάπτυξη σαπροφυτικών μυκήτων (*Aspergillus*, *Penicillium*) πάνω στα σκασίματα, οι οποίοι στη συνέχεια προσβάλλουν ολόκληρο τον καρπό.

Προκειμένου η άρδευση να αποβεί ωφέλιμη για την καλλιέργεια, πρέπει η εφαρμογή της να γίνει όταν το φυτό βρίσκεται σε κρίσιμο στάδιο ανάπτυξης, όπως για παράδειγμα στο στάδιο της ολοκλήρωσης της ανάπτυξης του φυλλώματος και στην αρχή της έκπτυξης των ανθέων. Στη φάση αυτή οι απαιτήσεις του φυτού σε νερό είναι μεγάλες και τυχόν έλλειψή του μπορεί να προκαλέσει πτώση των ανθέων και κατ' επέκταση μείωση και οψίμηση της παραγωγής.

Συμπερασματικά μπορεί να ειπωθεί ότι τα φυτά δεν πρέπει να υποβάλλονται σε ακραίες καταστάσεις, όπως υπερβολικό πότισμα ή ξηρασία, οι οποίες μπορούν να προκαλέσουν ανομοιόμορφη ανάπτυξη, γεγονός που απομακρύνει την καλλιέργεια από τον αντικειμενικό της σκοπό, την ταυτόχρονη, δηλαδή, ωρίμανση των καρπών που επιβάλλει η μηχανική συγκομιδή.

7.1.1 Τρόποι εφαρμογής της άρδευσης

Το πότισμα της τομάτας παίζει καθοριστικό ρόλο στην αποδοτικότητα και παραγωγικότητα της καλλιέργειας. Συγκεκριμένα πρέπει να γίνονται τακτικά ποτίσματα και να μην δίνεται μαζεμένη η απαραίτητη ποσότητα νερού. Το πότισμα γίνεται συνήθως με την μέθοδο της στάγδην άρδευσης ή με την μέθοδο του καταιονισμού. Παλαιότερα χρησιμοποιούνταν και η μέθοδος της κατάκλισης, η οποία όμως δεν εφαρμόζεται πια εξαιτίας των πολλών μειονεκτημάτων της, όπως η ανάπτυξη φυτοπαθογόνων, ζιζανίων και η δυσκολία των εργασιών με ελκυστήρες ή άλλα γεωργικά μηχανήματα.

Η μέθοδος που προτιμάται στην καλλιέργεια της βιομηχανικής τομάτας είναι η στάγδην άρδευση γιατί εξασφαλίζει οικονομία νερού και ισορροπία στο πότισμα. Οι απαιτήσεις της καλλιέργειας σε νερό είναι, κατά μέσο όρο, 450-500 κυβικά μέτρα ανά στρέμμα. Ο προγραμματισμός της άρδευσης είναι ιδιαίτερα σημαντικός διότι ελέγχεται η βλαστική ανάπτυξη του φυτού καθώς και η κανονική ανάπτυξη του καρπού. Το σύστημα άρδευσης συνίσταται από έναν σταλακτοφόρο εύκαμπτο πλαστικό σωλήνα, ποικίλης διαμέτρου (2,4,6 ή 8cm), από πολυαιθυλένιο (PE) ή από πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC). Συνήθως κοντά στην παροχή νερού υπάρχει και υδρολιπαντήρας για την λίπανση της καλλιέργειας μέσω της άρδευσης, με τα κατάλληλα υδροδιαλυτά λιπάσματα.

Η μέθοδος της στάγδην άρδευσης εξασφαλίζει σημαντικά, για την περαιτέρω ανάπτυξη της καλλιέργειας, πλεονεκτήματα, που είναι τα εξής:

- Ρύθμιση της παρεχόμενης ποσότητας νερού ούτως ώστε να αποφεύγεται τυχόν σπατάλη νερού.
- Διατήρηση της υγρασίας του εδάφους για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.
- Αποφυγή διαβροχής της βλάστησης που θα οδηγούσε σε ανάπτυξη φυτοπαθογόνων.
- Αποφυγή ανάπτυξης ζιζανίων.
- Διευκόλυνση μηχανικών και χειρωνακτικών εργασιών.
- Διευκόλυνση μηχανικής συγκομιδής.
- Δυνατότητα λίπανσης μέσω υδρολιπαντήρα.

Ως μειονέκτημα της μεθόδου μπορεί να αναφερθεί το υψηλό κόστος εγκατάστασης του συστήματος.

7.2 ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΛΙΠΑΝΣΗ

Όπως προαναφέρθηκε, οι ποσότητες των λιπαντικών στοιχείων που έχει ανάγκη η καλλιέργεια της τομάτας χωρίζονται και ενσωματώνονται σε δύο φάσεις, ως βασική λίπανση και επιφανειακή λίπανση. Η επιφανειακή λίπανση εφαρμόζεται με δύο επεμβάσεις:

- Η πρώτη γίνεται κατά το πρώτο δεκαήμερο του Ιουνίου, μόλις εκπτυχθούν τα πρώτα άνθη, με νιτρική αμμωνία.
- Η δεύτερη κατά τα μέσα Ιουλίου, στα μέσα της καρποφορίας, με θειικό ή νιτρικό κάλι.

Η χορήγηση των λιπασμάτων στα φυτά γίνεται μέσω του αρδευτικού συστήματος της στάγδην άρδευσης. Το λίπασμα διαλύεται σε υδρολιπαντήρα. Ο υδρολιπαντήρας είναι ένα δοχείο χωρητικότητας 50 – 100lt από ανοξείδωτο μέταλλο, μέσα στο οποίο τοποθετείται το λίπασμα, και το οποίο συνδέεται με τη παροχή νερού. Έτσι το νερό εισέρχεται από το κάτω μέρος του δοχείου, αναμιγνύεται με το λίπασμα και εξέρχεται από το επάνω μέρος του δοχείου, το οποίο συνδέεται με το αρδευτικό δίκτυο. Με τον τρόπο αυτό το εμπλουτισμένο με λίπασμα νερό της άρδευσης διοχετεύεται στην καλλιέργεια.

- Η πρώτη επιφανειακή λίπανση είναι αζωτούχα. Ανάλογα με την κατάσταση που βρίσκονται τα φυτά χορηγείται και το κατάλληλο λίπασμα σε αυτά ως εξής:
 - Εάν τα φυτά είναι αδύναμα, ως προς την ανάπτυξη και το χρώμα τους, χορηγείται νιτρική αμμωνία (33,5-0-0), έτσι ώστε να προσλάβουν άμεσα κάποια ποσότητα αζώτου (Νιτρική μορφή 17,5%), αλλά και να παραμείνει και κάποια ποσότητα αζώτου, την οποία θα την απορροφήσουν αργότερα (Αμμωνιακή μορφή 16,5% N).
 - Στην περίπτωση που τα φυτά είναι ‘δυνατά’ εφαρμόζεται και πάλι αζωτούχα λίπανση, αλλά με λίπασμα που αποδεσμεύεται πιο αργά από την νιτρική αμμωνία (όπως π.χ. ουρία) έτσι ώστε το φυτό να προσλαμβάνει άζωτο για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα και να περιορίζεται η απώλεια της νιτρικής μορφής του αζώτου.

- Η δεύτερη επιφανειακή λίπανση, όπως προαναφέρθηκε, γίνεται στα μέσα Ιουλίου, κατά τα μέσα της καρποφορίας της τομάτας με θειικό ή νιτρικό κάλιο, έτσι ώστε να ενισχυθεί η καρποφορία, γιατί το κάλιο, όπως είναι γνωστό, είναι το πλέον απαραίτητο στοιχείο για την διεργασία αυτή. Το νιτρικό κάλι έχει καλύτερα αποτελέσματα από το θειικό κάλι γιατί είναι περισσότερο αφομοιώσιμο από το φυτό, λόγω της νιτρικής μορφής αζώτου που περιέχει.

7.3 ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Η τομάτα, όπως και όλα τα λαχανικά, μπορεί να προσβληθεί από διάφορες ασθένειες, έντομα, μύκητες, νηματώδεις κ.λπ., γι' αυτό ο καλλιεργητής πρέπει να λαμβάνει πάντοτε τα ενδεικνυόμενα προληπτικά και θεραπευτικά μέτρα. Τα μέτρα φυτοπροστασίας λοιπόν στην καλλιέργεια αυτή που γίνεται πλέον εκτατική, απαιτούμενα χημικά μέσα. Η εφαρμογή αυτών των χημικών φυτοφαρμάκων (διασυστηματικών ή μη) γίνεται με ψεκαστικά μηχανήματα ή μέσω του δικτύου της στάγδην άρδευσης. Τα μέτρα αυτά αποσκοπούν, εκτός από την καταπολέμηση εχθρών και ασθενειών, και στην καταπολέμηση των ζιζανίων, η οποία όμως γίνεται και με μηχανικά μέσα.

Ο νομός Ηλείας χαρακτηρίζεται από υψηλά επίπεδα ατμοσφαιρικής υγρασίας με αποτέλεσμα να εφαρμόζονται δέκα ψεκασμοί κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου. Η συχνότητα των ψεκασμών μπορεί να μεταβληθεί ανάλογα με τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες. Ο ψεκασμός θεωρείται επιτυχημένος, δηλαδή αποτελεσματικός και ακίνδυνος, όταν η διασπορά του ψεκαστικού υγρού στην ψεκαζόμενη επιφάνεια της καλλιέργειας είναι ακριβής και ομοιόμορφη. Γενικά η επιτυχία του ψεκασμού συνίσταται, αφενός στην σωστή και επιμελή τήρηση των κανόνων παρασκευής του ψεκαστικού υγρού και αφετέρου στην καταλληλότητα του χρησιμοποιούμενου μηχανήματος και την επιμελημένη ρύθμιση και λειτουργία του.

7.3.1 Εφαρμογή φυτοφαρμάκων με ψεκαστικό μηχάνημα

Τα βασικά μέρη ενός ψεκαστικού μηχανήματος είναι τα εξής: το δοχείο παρασκευής-μεταφοράς του ψεκαστικού υγρού (βυτίο), η αντλία κυκλοφορίας του, το σύστημα ρύθμισης της πίεσης και διανομής του και το σύστημα στεγανοποίησης (ακροφύσια, μπέκ). Στην καλλιέργεια της βιομηχανικής τομάτας στον νομό Ηλείας χρησιμοποιούνται ψεκαστικά μηχανήματα που φέρουν αντένες, μεταλλικούς δηλαδή σωληνίσκους που φέρουν μπέκ, ανά συγκεκριμένες αποστάσεις. Το ψεκαστικό μηχάνημα τοποθετείται στον γεωργικό ελκυστήρα και αφού το βυτίο γεμίσει με το ψεκαστικό υγρό, ο χειριστής εισέρχεται στην καλλιέργεια και διανέμει το υγρό ακολουθώντας προκαθορισμένες διαδρομές, τις οποίες έχει δημιουργήσει ο παραγωγός κατά τη διάρκεια της μεταφύτευσης.

7.3.2 Εφαρμογή φυτοφαρμάκων μέσω του δικτύου της στάγδην άρδευσης

Η εφαρμογή φυτοπροστατευτικών σκευασμάτων μέσω του δικτύου της στάγδην άρδευσης είναι πλέον πολύ διαδεδομένη στην καλλιέργεια της βιομηχανικής τομάτας. Η μέθοδος αυτή διαδόθηκε γιατί η εφαρμογή των φυτοφαρμάκων στην καλλιέργεια είναι ακριβής σε ποσότητα φαρμάκου, αφού ο παραγωγός έχει υπολογίσει τη δόση η οποία φτάνει ακριβώς στη ρίζα και δεν ξοδεύεται άσκοπα. Ένα ακόμα πλεονέκτημα της συγκεκριμένης μεθόδου είναι η ευκολία με την οποία ο παραγωγός μπορεί να εφαρμόσει το φάρμακο, χωρίς να απαιτείται η χρήση ελκυστήρα, ψεκαστικού και άλλων μηχανημάτων που απαιτούν χρόνο και εργασία. Έτσι ο παραγωγός υπολογίζει τη δόση που απαιτείται για κάθε φυτό και τοποθετεί αναλογικά το ψεκαστικό υγρό στο δοχείο, που είναι συνδεδεμένο στο δίκτυο της στάγδην άρδευσης και με άνοιγμα μόνο της παροχής νερού το υγρό εφαρμόζεται με ακρίβεια. Μεγάλη προσοχή πρέπει να δίνει ο παραγωγός σε τυχόν διαρροές του δικτύου γιατί αλλιώς το ψεκαστικό υγρό θα χυθεί άσκοπα και η καλλιέργεια θα μείνει απροστάτευτη.

7.4 ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΖΙΖΑΝΙΩΝ

Ένα από τα κυριότερα προβλήματα που έχει να αντιμετωπίσει ο καλλιεργητής της τομάτας είναι η παρουσία ζιζανίων. Στην βιομηχανική τομάτα η ζιζανιοκτονία θεωρείται αναπόσπαστο κομμάτι της φυτοπροστασίας και ειδικά στον νομό Ηλείας που υπάρχουν δυσκολοεξόντωτα ζιζάνια όπως η κόπερη. Η καταπολέμηση των ζιζανίων της βιομηχανικής τομάτας γίνεται με τους εξής τρόπους:

- Το βοτάνισμα
- Η κάλυψη της γραμμής φύτευσης με μαύρο φιλμ
- Η μηχανική καταστροφή των ζιζανίων
- Οι ψεκασμοί με εκλεκτικά ζιζανιοκτόνα

7.4.1 Το βοτάνισμα

Το βοτάνισμα είναι η αρχαιότερη αλλά και η απλούστερη μέθοδος καταπολέμησης των ζιζανίων. Η μέθοδος αυτή, η οποία συνίσταται στην αφαίρεση των ζιζανίων με το χέρι ή στην καταστροφή τους με τσάπα ή σκαλιστήρι, τείνει να εγκαταλειφθεί στις ανεπτυγμένες χώρες επειδή αποτελεί εργασία επίπονη και χρονοβόρα, ενώ χαρακτηρίζεται επίσης από υψηλό κόστος. Οι κίνδυνοι που υπάρχουν με το βοτάνισμα είναι η απομάκρυνση των φυτών της ίδιας της καλλιέργειας, ενώ σε περίπτωση χρησιμοποίησης τσάπας υπάρχει ο κίνδυνος να κοπούν οι σωληνώσεις της άρδευσης.

7.4.2 Κάλυψη γραμμής με μαύρο φιλμ

Η εφαρμογή του μαύρου φιλμ στην γραμμή καλλιέργειας γίνεται μηχανικά. Το μαύρο φιλμ προλαμβάνει το φύτευμα των ζιζανίων στερώντας τους την ηλιακή ακτινοβολία. Έτσι ακόμα και αν φυτρώσουν οι σπόροι των ζιζανίων, τα φυτά ατροφούν και ξεραίνονται. Ωστόσο, ακόμα και με τη χρησιμοποίηση του μαύρου φιλμ υπάρχει περίπτωση ορισμένα φυτά να καταφέρουν να τρυπήσουν το φιλμ και να το διαπεράσουν στο σημείο που ο παραγωγός εσκεμμένα το σκίζει για να αναπτυχθεί το φυτό της τομάτας. Στην περίπτωση αυτή αναλαμβάνουν δράση τα εκλεκτικά ζιζανιοκτόνα.

7.4.3 Μηχανική καταστροφή ζιζανίων

Η μηχανική καταστροφή των ζιζανίων μπορεί να εφαρμοστεί μόνο ανάμεσα στις γραμμές φύτευσης. Έτσι αφού εφαρμοστεί στον ελκυστήρα διαιρούμενο φρεζοσκαλιστήρι (Εικόνα 7.4.3.1), ο χειριστής καταστρέφει τα ζιζάνια με προσοχή.

- Τα πλεονεκτήματα της μηχανικής ζιζανιοκτονίας είναι τα εξής:
 - Η μη επιβάρυνση της καλλιέργειας με ζιζανιοκτόνα που μπορεί να χαρακτηρίζονται ως εκλεκτικά ωστόσο δεν παύουν να την στρεσάρουν
 - Η μη επιβάρυνση του περιβάλλοντος με χημικά
 - Ο ταυτόχρονος αερισμός εδάφους καλλιέργειας
- Τα μειονεκτήματα της μηχανικής ζιζανιοκτονίας είναι:
 - Ο κίνδυνος λανθασμένου χειρισμού με αποτέλεσμα την καταστροφή φυτών και δικτύου άρδευσης.
 - Το γεγονός ότι αποτελεί εργασία χρονοβόρα



Εικόνα 7.4.3.1 Καταστροφή ζιζανίων με φρεζοσκαλιστήρι

7.4.4 Ψεκασμοί με εκλεκτικά ζιζανιοκτόνα

Η εφαρμογή των ζιζανιοκτόνων εδάφους ή φυλλώματος γίνεται με σκοπό την αποτελεσματική αντιμετώπιση των ζιζανίων που αναπτύσσονται ανάμεσα στα καλλιεργούμενα φυτά. Για να συμβεί αυτό θα πρέπει τα ζιζανιοκτόνα να είναι τοξικά για ορισμένα φυτά (τα ζιζάνια) χωρίς όμως να καταστρέφουν και τα καλλιεργούμενα φυτά. Η ιδιότητα αυτή των ζιζανιοκτόνων είναι γνωστή ως εκλεκτικότητα.

Παρακάτω θα αναφερθούν ενδεικτικά ορισμένα σκευάσματα που χρησιμοποιούνται στην καλλιέργεια της βιομηχανικής τομάτας.

- Εμπορική ονομασία: Sencor, δραστική ουσία: Metribucin
- Εμπορική ονομασία: Dacthal, δραστική ουσία: Chlorthal-Jimethyl
- Εμπορική ονομασία: Stomp (προφυτευτικό), δραστική ουσία: Pendimethalin
- Εμπορική ονομασία: Tretlah, δραστική ουσία: Trifluralin.

Η εφαρμογή των ζιζανιοκτόνων γίνεται, όπως προαναφέρθηκε, με τη χρήση ψεκαστικών μηχανημάτων.

8. ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

8.1 ΠΟΤΕ ΓΙΝΕΤΑΙ Η ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

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

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

8.2 ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ

Η συγκομιδή της βιομηχανικής τομάτας γίνεται είτε χειρωνακτικά, είτε με μηχανικά μέσα.

8.2.1 Χειρωνακτική συγκομιδή.

Η μέθοδος της χειρωνακτικής συγκομιδής πραγματοποιείται με τη βοήθεια εργατών. Συγκεκριμένα οι εργάτες, αφού διασκορπίσουν πλαστικά τελάρα στις γραμμές φύτευσης, ξεριζώνουν τα φυτά και στη συνέχεια τα τινάζουν με απότομες κινήσεις γυρίζοντάς τα ανάποδα πάνω από τα τελάρα. Με τον τρόπο αυτό ο καρπός αποκόπτεται από το φυτό και πέφτει μέσα στα πλαστικά κιβώτια. Οι κινήσεις αυτές συνεχίζονται έως ότου γεμίσουν όλα τα τελάρα, τα οποία στη συνέχεια συλλέγονται

και μεταφέρονται στο εργοστάσιο μεταποίησης. Η μέθοδος αυτή παρουσιάζει ορισμένα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα τα οποία αναφέρονται παρακάτω.

- Πλεονεκτήματα:
 - Η συγκομιδή μπορεί να πραγματοποιηθεί σε οποιοδήποτε τύπο εδάφους (βαριά, επικλινή).
 - Σε αντίθεση με την μηχανική συγκομιδή, η χειρονακτική μπορεί να πραγματοποιηθεί ακόμα και σε περίπτωση πρόσφατης βροχόπτωσης.
 - Ο καρπός φτάνει στο εργοστάσιο απαλλαγμένος από σβώλους χώματος.
 - Αποφεύγεται η συλλογή ανώριμων καρπών (εξαιτίας του ανθρώπινου παράγοντα).
- Μειονεκτήματα:
 - Η χρονική διάρκεια της συγκομιδής είναι μεγάλη με αποτέλεσμα να μην μπορεί να εφαρμοστεί σε καλλιέργειες μεγάλης έκτασης εξαιτίας του κινδύνου σαπίσματος του καρπού.
 - Η εργασία επηρεάζεται από εξωγενείς παράγοντες όπως οι πολύ υψηλές θερμοκρασίες που επικρατούν το καλοκαίρι, γεγονός που αυξάνει το βαθμό δυσκολίας των εργασιών.
 - Ο παραγωγός επιβαρύνεται οικονομικά εξαιτίας της αμοιβής των εργατών, οπότε αυξάνεται το συνολικό κόστος της καλλιέργειας.

8.2.2 Μηχανική συγκομιδή

Τα τελευταία χρόνια εξαιτίας της εισαγωγής καινούριων ποικιλιών, κατάλληλων για μηχανική συγκομιδή, της έλλειψης εργατικών χεριών, της ύπαρξης καλλιεργειών μεγάλης έκτασης και της ανάγκης για καλύτερο συντονισμό εργασιών στο χωράφι αλλά και στο εργοστάσιο, έχουν δημιουργηθεί συνθήκες ιδιαίτερα ευνοϊκές για την εφαρμογή της μεθόδου της μηχανικής συγκομιδής. Για να εφαρμοστεί ωστόσο η συγκεκριμένη μέθοδος απαιτείται μια σειρά καλλιεργητικών φροντίδων ούτως ώστε να εξασφαλίζονται ορισμένες συνθήκες, όπως η στεγανότητα του εδάφους και οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών φύτευσης και των φυτών επί της γραμμής, οι οποίες με τη σειρά τους εξασφαλίζουν την επιτυχία της μεθόδου.

Η μηχανική συγκομιδή γίνεται με τη χρήση της αυτόματης συλλεκτικής μηχανής τομάτας (Εικόνα 8.2.2.1), η οποία διαλέγει αυτόματα το ώριμο προϊόν και το φορτώνει απευθείας στο βοηθητικό μέσον που μπορεί να είναι ρυμουλκούμενο όχημα ή πλατφόρμα που την έλκει γεωργικός ελκυστήρας. Ο κύκλος εργασίας της μηχανής αποτελείται από τις ακόλουθες φάσεις:

- Συλλογή
- Κοσκίνισμα
- Πρώτη διαλογή
- Δεύτερη διαλογή μέσω ηλεκτρονικής συσκευής
- Τελειοποίηση
- Φόρτωση προϊόντος

Ειδικότερα, η μηχανή μαζεύει με ένα χτένι το προϊόν απευθείας από το φυτό και στη συνέχεια το απελευθερώνει πάνω σε έναν μεταφορέα, που διαχωρίζει τους καρπούς από τα άλλα μέρη του φυτού που έχουν τυχόν μαζευτεί. Οι καρποί στέλνονται στη συνέχεια στο επίπεδο διαλογής, που αποτελείται από μια ταινία μεταφοράς και μια ηλεκτρονική διάταξη εκλογής. Εκεί το προϊόν υφίσταται δύο ελέγχους, από τους οποίους ο πρώτος γίνεται με το χέρι και είναι απαραίτητος για την χονδρική διαλογή και ο δεύτερος γίνεται ηλεκτρονικά για την λεπτή διαλογή. Με τον τρόπο αυτό αποβάλλονται όλα τα ξένα σώματα και οι πράσινες τομάτες και παραμένουν μόνο οι ώριμες. Μετά τη λεπτή διαλογή υπάρχει ο χώρος τελειοποίησης, όπου οι ειδικοί αποβάλλουν τα ακατάλληλα προϊόντα που τυχόν ξέφυγαν από το ηλεκτρονικό σύστημα διαλογής. Στη συνέχεια ο καρπός φορτώνεται στα βοηθητικά μέσα (πλατφόρμες - ρυμουλκούμενα οχήματα) που κινούνται μέσω μιας ρυθμιζόμενης ταινίας ανυψωτήρα. Φυσικά η μηχανή δεν λειτουργεί αυτόματα αλλά με τη βοήθεια χειριστή που είναι υπεύθυνος για την οδήγηση του μέσου.



Εικόνα 8.2.2.1 Τοματοσυλλεκτική μηχανή

8.2.2.1 Απαραίτητες συνθήκες περιβάλλοντος

Η συλλεκτική μηχανή, εξαιτίας του βάρους της αλλά και της ευαισθησίας του λέιζερ διαλογής, δεν μπορεί να δουλέψει κάτω από οποιεσδήποτε συνθήκες που μπορεί να επικρατούν στον αγρό. Σύμφωνα λοιπόν με το εγχειρίδιο της συλλεκτικής μηχανής SANDEI οι κατάλληλες συνθήκες είναι οι εξής:

- Κλίση ως 12% σε στεγνό χωράφι
- Κλίση μέχρι 5% σε μαλακό χωράφι, ούτε απολύτως στεγνό ούτε βρεγμένο
- Σε βρεγμένο αγρό λειτουργεί μόνο όταν είναι επίπεδος
- Σε λασπωμένο και βαρύ αγρό δεν μπορεί να λειτουργήσει

8.2.2.2 Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα μηχανικής συγκομιδής

Πλεονεκτήματα:

- Μειώνεται ο χρόνος συγκομιδής. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι για συγκομιδή 20 στρεμμάτων χρειάζονται 10 – 12 ώρες, ενώ με τη χειρονακτική μέθοδο θα χρειαζόταν ο διπλάσιος χρόνος από 20 εργάτες. Με τον τρόπο αυτό μπορούν να αυξηθούν τα στρέμματα της καλλιέργειας χωρίς τον κίνδυνο απώλειας καρπού λόγω σαπίσματος.

- Ο καρπός φορτώνεται απευθείας στο βοηθητικό μέσο για να μεταφερθεί στο εργοστάσιο χωρίς να απαιτούνται εργατικά χέρια που αυξάνουν τον χρόνο και το κόστος.
- Το προϊόν είναι απαλλαγμένο από φύλλα και πράσινες τομάτες, που μειώνουν την ένδειξη Brix, οπότε κοστολογείται υψηλότερα.
- Μειώνονται τα εργατικά χέρια και κατά συνέπεια το κόστος.
- Καλύτερος συντονισμός εργασιών στο χωράφι και το εργοστάσιο.
- Καλύτερες συνθήκες εργασίας.

Μειονεκτήματα:

- Η μέθοδος δεν μπορεί να εφαρμοστεί κάτω από οποιεσδήποτε συνθήκες περιβάλλοντος. Σε περίπτωση βροχής ο αγρός είναι βαρύς και ο καρπός και γενικά η συγκομιδή υφίστανται απώλειες.
- Απαιτείται εξειδικευμένο προσωπικό.
- Το κόστος αγοράς και συντήρησης της μηχανής είναι υψηλό και συχνά απαγορευτικό για μεμονωμένους και μικρούς παραγωγούς.

8.2.3 Σύγκριση των δύο μεθόδων συγκομιδής

Συγκρίνοντας τις επιμέρους παραμέτρους, η μέθοδος της μηχανικής συγκομιδής υπερτερεί της χειρονακτικής μεθόδου. Το σύνολο των εργασιών πραγματοποιείται ευκολότερα, οι καρποί χαρακτηρίζονται ως πιο ποιοτικοί, μειώνονται οι απώλειες σε ποσότητα καρπού και παράλληλα αυξάνονται τα στρέμματα των καλλιεργειών, με αποτέλεσμα να παρατηρείται ένα γενικότερο ρεύμα εκσυγχρονισμού της αγροτικής παραγωγής. Θα μπορούσε ωστόσο να ειπωθεί ότι το καλύτερο αποτέλεσμα επιτυγχάνεται με το συνδυασμό των δύο μεθόδων, αφού τα μειονεκτήματα της μια μεθόδου καλύπτονται από τα πλεονεκτήματα της άλλης.

9. ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ

Τα προϊόντα που προκύπτουν κατά τη διαδικασία μεταποίησης της βιομηχανικής τομάτας είναι τα παρακάτω :

- Τοματοπολτός
- Χυμός τομάτας και συμπυκνωμένος χυμός
- Κοκτέιλ χυμού τομάτας
- Κέτσαπ
- Αποφλοιωμένη τομάτα ολόκληρη κονσερβοποιημένη
- Σπασμένη αποφλοιωμένη τομάτα

9.1 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

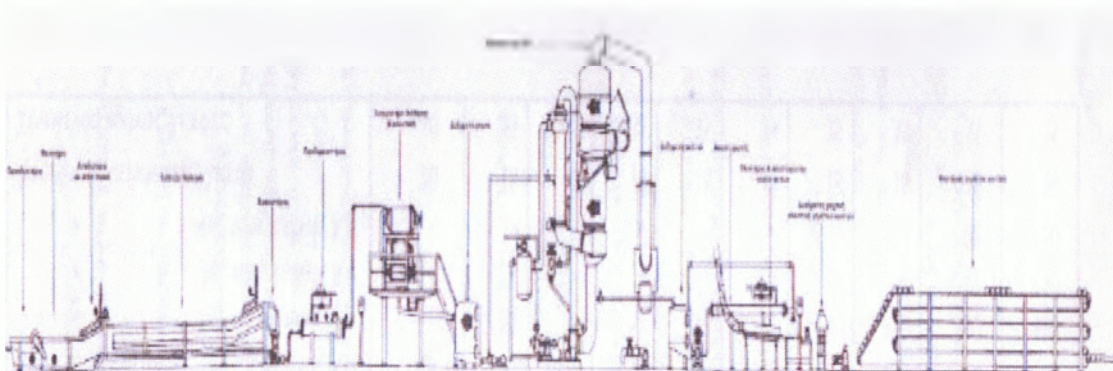
Η επεξεργασία της βιομηχανικής τομάτας είναι μια συνεχής διαδικασία την περίοδο του καλοκαιριού ενώ εύλογα θα μπορούσε να ειπωθεί πως οι ρυθμοί λειτουργίας της επιχείρησης είναι ταχύτεροι, διότι η παραγωγή των προϊόντων της έχουν ως πρώτη ύλη την τομάτα, που καλλιεργείται τους θερινούς μήνες. Τους υπόλοιπους μήνες του χρόνου, η μεταποιητική επιχείρηση ουσιαστικά υπολειτουργεί και αρκείται στο να επανασυσκευάζει σε μικρότερες συσκευασίες τα ήδη παραχθέντα προϊόντα της.

9.1.1 Στάδια βιομηχανικής επεξεργασίας της βιομηχανικής τομάτας

Για τη βιομηχανική επεξεργασία της τομάτας ακολουθούνται τα παρακάτω στάδια:

1. Προετοιμασία παραγωγής της τομάτας
2. Συγκομιδή και μεταφορά στο εργοστάσιο μεταποίησης
3. Ποιοτικός έλεγχος και παραλαβή της τομάτας
4. Τροφοδότηση - πλύσιμο – διαλογή
5. Σπάσιμο – προθέρμανση
6. Παραγωγή χυμού
7. Συμπύκνωση
8. Παστερίωση τοματοπολτού

9. Γέμισμα και κλείσιμο σακουλιών (διαφόρων σταδίων μεταποίησης της τομάτας) – κουτιών
10. Συμπληρωματική παστερίωση – ψύξη – στέγνωμα κουτιών
11. Εγκιβωτισμός – παλετάρισμα – εναποθήκευση
12. Τοποθέτηση ετικετών – συσκευασία – διάθεση



Εικόνα 9.1.1.1 Πλήρης και συνεχής γραμμή παραγωγής τοματοπολτού

9.1.2 Συγκομιδή και μεταφορά της βιομηχανικής τομάτας

Η συγκομιδή και μεταφορά της τομάτας στο εργοστάσιο πρέπει να γίνεται σταδιακά και όταν η τομάτα ωριμάσει καλά. Η ώριμη τομάτα πρέπει να έχει ζωνρό κόκκινο χρώμα (ανάλογα με την ποικιλία), υψηλή περιεκτικότητα σακχάρων και στερεού υπολείμματος (Brix), και χαμηλή οξύτητα. Η συγκομιδή γίνεται είτε χειρωνακτικά, είτε με τη βοήθεια συλλεκτικής μηχανής. Κατά τη συγκομιδή πρέπει να απορρίπτονται οι άρρωστες, ηλιοκαμένες, άγουρες και μουχλιασμένες τομάτες. Η μεταφορά γίνεται την ίδια μέρα στο εργοστάσιο, οπότε δεν χρειάζεται αποθήκευση του προϊόντος.

9.1.3 Παραλαβή της τομάτας και ποιοτικός έλεγχος

Η παραλαβή θα πρέπει να γίνεται με τέτοιο ρυθμό, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή λειτουργία του εργοστασίου σε 24ωρη βάση από πλευράς πρώτης ύλης, ενώ συγχρόνως να μην μένουν φορτία τομάτας στοκ για την επόμενη ημέρα ή ημέρες. Όταν τα φορτία βιομηχανικής τομάτας φτάσουν στο εργοστάσιο, ζυγίζονται τόσο από την πλάστιγγα της ομάδας παραγωγών όσο και από τη πλάστιγγα

του εργοστασίου, έτσι ώστε να διαφυλαχθούν τα συμφέροντα και των δύο πλευρών. Έπειτα, τα φορτία μεταφέρονται στο χώρο εναποθήκευσης του εργοστασίου και στη συνέχεια ακολουθεί αντιπροσωπευτική δειγματοληψία, ποιοτική εκτίμηση, εκφόρτωση και τοποθέτηση της τομάτας σε παλέτες ή κατευθείαν στις ράμπες που οδηγούν στα πλυντήρια του εργοστασίου.

9.1.4 Τροφοδοσία τομάτας

Η τροφοδότηση της βιομηχανικής τομάτας στο εργοστάσιο για την επεξεργασία της, γίνεται είτε με εργάτες στην περίπτωση των τελάρων, είτε με αυτόματο μηχανικό τροφοδότη, είτε με υδραυλική μεταφορά στην περίπτωση που η τομάτα μεταφέρεται χύμα σε πλατφόρμες. Σε κάθε περίπτωση, η τομάτα αδειάζεται σε υδραυλικό διανομέα, έτσι ώστε να τροφοδοτηθούν τα προπλυντήρια των γραμμών μεταποίησης.

9.1.5 Πλύσιμο της τομάτας

Το πλύσιμο της τομάτας εκτελείται σε τρία στάδια:

1. Στο πλυντήριο, όπου παραμένουν φύλλα, στελέχη, χόμα.
2. Στο κυρίως πλυντήριο. Στη φάση αυτή εκτοξεύεται αέρας μέσω αεροσυμπιεστή, από σωληνώσεις που βρίσκονται στον πυθμένα του πλυντηρίου, με αποτέλεσμα η πίεση που ασκείται να αναγκάζει τις τομάτες με την ανάδευση να πλένονται καλά.
3. Με εκτόξευση νερού από μπέκ που βρίσκονται πάνω από τη μεταφορική ταινία, η οποία παρουσιάζει μια κλίση ανεβάζοντας τις τομάτες από το πλυντήριο στην ταινία διαλογής της σκάρτης πρώτης ύλης.

Το νερό που χρησιμοποιείται για τις τρεις φάσεις πλυσίματος της τομάτας είναι ζεστό (35° - 40°C) και προέρχεται από επιστροφές του συμπυκνωτή, συντελώντας έτσι στην οικονομία του νερού. Η παραπάνω διαδικασία είναι απαραίτητη διότι απομακρύνονται γαιώδεις προσμίξεις, έντομα, φύλλα, χόρτα κ.λπ. που συνοδεύουν την τομάτα κατά την τροφοδότησή της στο προπλυντήριο.

9.1.6 Διαλογή της τομάτας

Η διαδικασία διαλογής της πρώτης ύλης είναι ιδιαίτερης σημασίας γιατί εξασφαλίζει την καλή ποιότητα του παραγόμενου προϊόντος. Το τμήμα στο οποίο γίνεται η διαλογή είναι μεταλλικό και αποτελείται από τη μεταφορική ταινία, πάνω στην οποία υπάρχουν περιστρεφόμενοι κύλινδροι από αλουμίνιο ή πλαστικό. Οι κύλινδροι αναγκάζουν τις τομάτες που μεταφέρονται να περιστρέφονται, γεγονός που διευκολύνει το έργο των εργατριών διαλογής. Κάτω ή πάνω από την τράπεζα διαλογής, κινείται σε αντίθετη φορά η μεταφορική ταινία, πάνω στην οποία οι εργάτριες διαλογής πετούν τις σκάρτες τομάτες (πράσινες, ηλιοκαμένες, προσβεβλημένες από ασθένειες κ.λπ.). Στο τέλος της διαδικασίας όλα τα σκάρτα προϊόντα μεταφέρονται σε σύστημα που τα οδηγεί έξω από το εργοστάσιο.

9.1.7 Πολτοποίηση της τομάτας

Μετά τη διαλογή, η κατάλληλη για επεξεργασία τομάτα, οδηγείται στο σπαστήρα. Ο σπαστήρας αποτελείται από δύο κυλίνδρους με δόντια ή με περιστρεφόμενες λεπίδες. Οι τομάτες, καθώς περνούν από τα δόντια των κυλίνδρων ή των λεπίδων που περιστρέφονται, κομματιάζονται. Στη συνέχεια η θρυμματισμένη τομάτα προωθείται σε δεξαμενή με ειδικό πλωτήρα και από εκεί με αντλία στον προθερμαντήρα. Στις περιπτώσεις όπου η μεταποιητική επιχείρηση συλλέγει τους σπόρους, χρησιμοποιείται ειδικός σπαστήρας και σποροδιαλογέας που συγκεντρώνει σε δεξαμενή το σπόρο. Και στις δυο περιπτώσεις, η σάρκα της τομάτας και ο χυμός οδηγούνται στην ειδική δεξαμενή και τον προθερμαντήρα.

9.1.8 Προθέρμανση της πολτοποιημένης τομάτας

Η συγκεκριμένη διαδικασία εκτελείται σε μηχάνημα με συνεχόμενους σωλήνες. Η σπασμένη τομάτα διοχετεύεται με αντλία μέσα στους 12 σωλήνες, οι οποίοι θερμαίνονται εξωτερικά με ατμό που κυκλοφορεί στα εξωτερικά τοιχώματα των σωληνώσεων. Κάθε προθερμαντήρας έχει μήκος 3m περίπου και διάμετρο 39cm. Επίσης είναι εξοπλισμένος με μειωτήρα ατμού, αυτόματο ρυθμιστή θερμότητας, πίνακα αυτόματης καταγραφής της διακύμανσης της θερμοκρασίας, θερμομέτρα και ασφάλεια ατμού. Η προθέρμανση της πολτοποιημένης τομάτας γίνεται σε

θερμοκρασία 90°C, ανάλογα με το ιξώδες του τοματοπολτού που επιδιώκεται. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται ‘Cold Break’, όταν γίνεται στους 66° – 90° C, και ‘Hot Break’, όταν γίνεται στους 86° – 90°C. Ο τοματοπολτός που προέρχεται από προθέρμανση ‘Cold Break’, έχει υφή υδαρή, ιξώδες πάνω από 10 και όταν ανοιχτεί το κουτί του τοματοπολτού μετά από ένα διάστημα 1-2 μηνών παρατηρείται στην επιφάνειά του λίγος ορός. Ο τοματοπολτός που προέρχεται από προθέρμανση ‘Hot – Break’, έχει συνεκτική υφή, ιξώδες κάτω από 9, ενώ δεν δημιουργεί ορό μετά από καιρό. Η πρώτη μέθοδος προθέρμανσης εφαρμόζεται στις υψηλές συμπυκνώσεις, πάνω από 36%, ενώ η ‘Hot – Break’ όταν επιδιώκεται παραγόμενο προϊόν με χαμηλό ιξώδες.

9.1.9 Παραγωγή του χυμού – Διήθηση

Η σπασμένη τομάτα μετά το στάδιο της προθέρμανσης, διοχετεύεται στο συγκρότημα διήθησης, το οποίο βρίσκεται πάνω σε εξέδρα και αποτελείται από μια σειρά κόσκινων. Το συγκρότημα διήθησεως αποτελείται από κυλινδρικό εξωτερικό περίβλημα, ενώ εσωτερικά απαρτίζεται από κυλινδρικό κόσκινο με οριζόντιο άξονα περιστροφής, πάνω στον οποίο στηρίζονται σπάτουλες με λοξή κλίση, που απέχουν λίγο από τα εσωτερικά τοιχώματα του κόσκινου. Η κατακερματισμένη τομάτα οδηγείται διαδοχικά από τα τρία κόσκινα διήθησης, σε διάφορους ρυθμούς. Οι σπάτουλες περιστρέφονται με ταχύτητα 700–850 στροφών ανά λεπτό και αναγκάζουν την σπασμένη τομάτα να πιεστεί στο εσωτερικό μέρος των κόσκινων, ενώ ο τοματοχυμός περνά από τις τρύπες του κόσκινου και οι σπόροι, οι φλούδες και οι ίνες βγαίνουν έξω από το μηχάνημα, λόγω της υπάρχουσας κλίσης. Ο χυμός της τομάτας περνώντας από τα τρία διαδοχικά κόσκινα φιλτράρεται και τελικά συγκεντρώνεται σε δεξαμενές από ανοξείδωτο χάλυβα, χωρητικότητας 1000 -2000li περίπου. Μέσα στις δεξαμενές του τοματοχυμού υπάρχουν αναδευτήρες, για να αποφεύγονται τυχόν καθιζήσεις, όπως επίσης και πλωτήρες, για την αποφυγή υπερχειλίσης. Τα υποπροϊόντα της παραπάνω διαδικασίας, μαζί με τους σπόρους, τις φλούδες και τις υπολειπόμενες ίνες μεταφέρονται στη βοηθητική ταινία, που βρίσκεται κάτω από το διηθητικό συγκρότημα στο πιεστήριο. Σ’ αυτό το σημείο παραλαμβάνεται ο χυμός που παρέμεινε και έπειτα οδηγούνται, είτε στο ξηραντήριο για ξήρανση (ώστε να χρησιμοποιηθούν για ζωοτροφή ή σποροελαιουργία), είτε μεταφέρονται να πά έξω από το εργοστάσιο.

9.1.10 Συμπύκνωση του χυμού της τομάτας

Στο στάδιο αυτό η συμπύκνωση του χυμού της τομάτας που προέκυψε από τη διήθηση, επιτελείται με τη θερμική μέθοδο σε κενό. Η μέθοδος αυτή επικράτησε γιατί η θερμοκρασία στην οποία μπορεί να εξατμιστεί το νερό του τοματοχυμού είναι αρκετά υψηλή, με άμεση συνέπεια να πλήττονται και να αλλοιώνονται τα οργανοληπτικά και βιολογικά χαρακτηριστικά του παραγόμενου προϊόντος (άρωμα, γεύση, σάκχαρα, οργανικά οξέα, βιταμίνες). Μετά από πολλές έρευνες, οι μελετητές κατάφεραν να αντικαταστήσουν το απλό χάλκινο καζάνι με σύγχρονες μπούλες υπό κενό και συμπυκνωτές. Πιο συγκεκριμένα η συμπύκνωση γίνεται σε κενό (δηλαδή σε χαμηλή ατμοσφαιρική πίεση) και ο βρασμός του τοματοχυμού πραγματοποιείται σε θερμοκρασία 42° – 62°C, πολύ χαμηλότερη σε σχέση με τα προηγούμενα δεδομένα. Κάτω από τις συνθήκες αυτές το προϊόν διατηρεί τις οργανοληπτικές και βιολογικές του ιδιότητες και σε καμία περίπτωση δεν υποβαθμίζεται η ποιότητά του. Οι συμπυκνωτές με κενό διακρίνονται σε 4 κατηγορίες: απλής ενέργειας, διπλής ενέργειας, τριπλής ενέργειας και τετραπλής ενέργειας.

Ωστόσο, υπάρχουν και οι συμπυκνωτές συνεχούς ροής, οι οποίοι χρησιμοποιούνται σε όλο τον κόσμο και στην Ελλάδα, από το 1957, γιατί εξασφαλίζουν χαμηλό κόστος και ποιότητα στον τοματοπολτό. Χαρακτηριστικό των συμπυκνωτών αυτών είναι ότι, σε συνθήκες κενού και κλειστού κυκλώματος, με την συνεχή εισροή τοματοχυμού και στο βαθμό της συμπύκνωσης που επιθυμείται, βγαίνει τοματοπολτός αδιάλειπτα. Ο συμπυκνωτής είναι μια μεταλλική σφαίρα (μούλα) με διάμετρο περίπου 1,3m. Στο κάτω ημισφαίριο υπάρχει διπλός πυθμένας, μέσα στον οποίο κυκλοφορεί ατμός. Στο πάνω ημισφαίριο συγκεντρώνονται οι ατμοί της συμπύκνωσης του χυμού, που βρίσκονται στο εσωτερικό του κάτω ημισφαιρίου. Έπειτα, οι υδρατμοί διοχετεύονται με σωλήνες στη στήλη συμπίεσης, όπου αναμειγνύονται με ψυχρό νερό που τους υγροποιεί και τους παρασύρει στην έξοδο. Το κενό δημιουργείται από αντλία κενού, που επικοινωνεί με το εσωτερικό της μούλας. Στο πάνω εξωτερικό μέρος της μούλας, υπάρχει βαλβίδα εισαγωγής χυμού και κάποια όργανα μετρήσεων και ασφαλείας, στο εσωτερικό υπάρχει αναδευτήρας σε συνεχή λειτουργία, και στο κάτω εξωτερικό μέρος υπάρχει θυρίδα εξαγωγής του τοματοπολτού. Για την αύξηση της απόδοσης προστίθενται προσυμπυκνωτής και επιπλέον μπούλες.

9.1.11 Παστερίωση του τοματοπολτού

Μετά το στάδιο της συμπύκνωσης, ο τοματοπολτός μεταφέρεται με ειδική αντλία σε δεξαμενή, από ανοξείδωτο χάλυβα, όπου και αναδύεται συνεχώς με τη βοήθεια του αναδευτήρα για την αποφυγή καθιζήσεων. Στη συνέχεια, ο τοματοπολτός προωθείται στον παστεριωτή όπου σε θερμοκρασία 90°C παστεριώνεται και μετά οδηγείται στο γεμιστικό μηχάνημα. Στην περίπτωση που το προϊόν του τοματοπολτού διατηρείται σε κονσέρβες, θα πρέπει η θερμοκρασία να παραμένει σταθερή στους 90°C για να αποφευχθούν τυχόν αλλοιώσεις και να διατηρηθεί σωστά το περιεχόμενο. Για το γέμισμα των βαρελιών, πρέπει προηγούμενα ο τοματοπολτός να ψυχθεί σε ειδικό ψυκτήρα και η θερμοκρασία να μειωθεί στους 35°-40°C. Με την παστερίωση επιτυγχάνεται η πλήρωση των συνθηκών υγιεινής και το αναλλοίωτο των ιδιοτήτων του τοματοπολτού.

9.1.12 Γέμισμα των κουτιών – Συμπληρωματική παστερίωση

Αφού ολοκληρωθεί η παστερίωση του τοματοπολτού, ακολουθεί των γέμισμα των συσκευασιών με το γεμιστικό μηχάνημα. Τα κουτιά, είτε τοποθετούνται με τη βοήθεια εργάτη στη μηχανή, είτε μεταφέρονται με μεταφορική γραμμή από την αποθήκη άδειων κουτιών. Πριν από το γέμισμα, παστεριώνεται το εσωτερικό των κουτιών με εκτόξευση ατμού στο εσωτερικό τους, ενώ το γέμισμα γίνεται στους 90°C περίπου. Μετά το γέμισμα των κουτιών, παρακολουθείται το βάρος τους όπου και ρυθμίζεται ογκομετρικά. Τα γεμάτα πλέον κουτιά κατευθύνονται στο κλειστικό μηχάνημα όπου μπαίνει το καπάκι και το περιεχόμενο μένει ερμητικά κλειστό. Στη συνέχεια επιτελείται συμπληρωματική παστερίωση στο καπάκι, με τη βοήθεια ψυκτήρα (εκτοξεύοντας νερό, μειώνεται η θερμοκρασία από 90°C σε 60°C) και τελικά, τα κουτιά στεγνώνονται για την αποφυγή σκουριάσματος. Τα κουτιά είναι από λευκοσίδηρο και συνήθως εξωτερικά είναι λιθογραφημένα και εσωτερικά βερνικωμένα με ειδικό βερνίκι. Μια νέα μέθοδος για το γέμισμα του τοματοπολτού σε μεγάλη συσκευασία, είναι η ασηπτική σε σάκους και βαρέλια με χωρητικότητα από 190 έως 1140lt, και με την δυνατότητα παροχής δείγματος από το συσκευαζόμενο προϊόν. Το συγκεκριμένο σύστημα συσκευασίας επινοήθηκε και λειτούργησε στην Αμερική και αργότερα στην Ιταλία. Η νέα αυτή μέθοδος ενδείκνυται για την εξαγωγή προϊόντων τομάτας, ενώ συγχρόνως είναι πρωτοποριακή

Η μηχανική καλλιέργεια της βιομηχανικής τομάτας στο νομό Ηλείας

και παρουσιάζει πολλά ποιοτικά και οικονομικά προτερήματα (μείωση κόστους συσκευασίας, κόστους διακίνησης και μεταφοράς, ασηπτικό περιβάλλον εναποθήκευσης, εξασφάλιση ποιότητας).

9.1.13 Εναπόθεση – Συσκευασία

Τα κουτιά που έχουν πλέον γεμιστεί με το προϊόν και έχουν στεγνωθεί, τοποθετούνται σε κιβώτια, είτε με τη βοήθεια εγκαθωτιστικών μηχανών είτε με την βοήθεια εργατών. Ακολουθεί η τοποθέτηση των χαρτοκιβωτίων σε παλέτες και στην συνέχεια τα κουτιά με το προϊόν οδηγούνται στην αποθήκη, όπου και παραμένουν για κάποιο διάστημα. Η αποθήκη πρέπει να είναι μονωμένη, ξηρή χωρίς υγρασία, και η θερμοκρασία να κυμαίνεται στους 10°C. Στο χρονικό διάστημα που μεσολαβεί διενεργούνται ποιοτικοί - χημικοί έλεγχοι για τη διασφάλιση της ποιότητας του προϊόντος και τελικά προωθούνται για διάθεση.

10. ΧΡΗΣΕΙΣ

10.1 ΤΟΜΑΤΟΠΟΛΤΟΣ

Ο τοματοπολτός, είναι προϊόν της συμπύκνωσης του χυμού της τομάτας, μετά την εξάτμιση του νερού, που προέρχεται από το σπάσιμο της τομάτας αρχικά, τη διήθηση του χυμού έπειτα και την αφαίρεση της φλούδας, των σπόρων και των ινών τελικά.

10.1.1 Τα είδη του τοματοπολτού

Τα είδη του τοματοπολτού, με βάση τα στερεά συστατικά τους που προέρχονται από το χυμό της τομάτας, είναι:

- Πελτές Θήρας, στερεά συστατικά 45% τουλάχιστο.
- Πελτές Άργους, στερεά συστατικά 40% τουλάχιστον.
- Τοματοπολτός τριπλής συμπύκνωσης, στερεά συστατικά 36% τουλάχιστον.
- Τοματοπολτός διπλής συμπύκνωσης, στερεά συστατικά 28% τουλάχιστον.
- Τοματοπολτός απλής συμπύκνωσης, στερεά συστατικά 22% τουλάχιστον.
- Ημι-συμπυκνωμένος τοματοπολτός, στερεά συστατικά 16% τουλάχιστον.

10.1.2 Γραμμή επεξεργασίας της τομάτας για τοματοπολτό

Για την παραγωγή του τοματοπολτού, ακολουθείται μια συγκεκριμένη σειρά διαδικασιών από την εκάστοτε γραμμή παραγωγής της μεταποιητικής επιχείρησης. Η γραμμή παραγωγής του τοματοπολτού αποτελείται από: (α) Τη γραμμή χυμοποίησης, (β) Το τμήμα συμπύκνωσης και (γ) Το τμήμα συσκευασίας και γεμίσματος των κουτιών. Οι λεπτομέρειες της διαδικασίας παραγωγής τοματοπολτού περιγράφονται στο κεφάλαιο της μεταποίησης.

10.1.3 Εμπορική ποιοτική εκτίμηση του τοματοπολτού

Για να γίνει η ποιοτική εκτίμηση του τοματοπολτού, ελέγχονται οι παρακάτω παράμετροι:

1. Τα στερεά συστατικά του. Γι' αυτήν τη μέτρηση χρησιμοποιείται το διαθλασίμετρο, με το οποίο μετρούνται τα Brix του τοματοπολτού.
2. Το χρώμα, με τη μέθοδο Hunter ή Munsell.
3. Howard. Μέτρηση των μυκηλιακών υφών μικροσκοπικά, σε διάλυμα τοματοπολτού 9% περίπου, σε αποσταγμένο νερό. Άριστος τοματοπολτός θεωρείται όταν έχει 40% στα οπτικά πεδία.
4. Τα μαύρα στίγματα και τα κομμάτια φλοιών. Η ύπαρξη μαύρων στιγμάτων και φλοιών είναι ένδειξη κακής διήθησης.
5. Το ιξώδες. Έχει σχέση με την υφή και είναι ένδειξη ρευστότητας, ενώ μετριέται σε ιξωδόμετρο. Άριστο ιξώδες θεωρείται μέχρι το 9.
6. Η οξύτητα. Εκτιμάται με τη βοήθεια κιτρικού οξέος και η κανονική της τιμή, είναι το 7,5.
7. Η περιεκτικότητα σε ολικά αναγωγικά σάκχαρα Καλή περιεκτικότητα θεωρείται πάνω από 50%.
8. Το αλάτι. Ως φυσικό περιεχόμενο αλατιού (χλωριούχου νατρίου), θεωρείται για τη συμπύκνωση 28-30%, το 0,75%.
9. Το pH. Μετριέται με τη βοήθεια του πεχάμετρου και πρέπει να είναι 4,3 - 4,5.
10. Η γεύση. Πρέπει να είναι ευχάριστη, ελαφριά και χαρακτηριστική.
11. Το άρωμα. Θα πρέπει να έχει, το άρωμα της ώριμης τομάτας και όχι καραμέλας ή άλλες δυσάρεστες οσμές π.χ. οσμή καμένου.

10.2 ΧΥΜΟΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

Ως χυμός τομάτας χαρακτηρίζεται το ασυμπύκνωτο υγρό, που βγαίνει από την ώριμη τομάτα κόκκινης ποικιλίας, με ψυχρή ή θερμή κατεργασία και διήθηση. Ο χυμός τομάτας που πρόκειται να κονσερβοποιηθεί, πρέπει να προέρχεται από ώριμες τομάτες ζωηρού κόκκινου χρώματος, οι οποίες έχουν ωριμάσει με φυσιολογικό τρόπο. Για να εξασφαλιστεί η καλή ποιότητα του χυμού θα πρέπει να ακολουθούνται αυστηρά κάποιες διαδικασίες. Πρέπει να προηγείται πολύ καλό πλύσιμο, αυστηρή διαλογή για να απομακρύνονται οι πράσινες τομάτες, οι ηλιοκαμένες, και αυτές που

έχουν προσβληθεί από ασθένειες. Ο χυμός πρέπει να διακρίνεται από ζωηρό χρώμα, να έχει ευχάριστη γεύση και έντονο το άρωμα της τομάτας. Την καλύτερη ποιότητα χυμού εξασφαλίζει η ώριμη τομάτα του Αυγούστου.

10.2.1 Γραμμή επεξεργασίας για την παραγωγή χυμού τομάτας

Ο χυμός τομάτας μπορεί να παραχθεί από όλες τις ποικιλίες τομάτας. Οι τομάτες πρέπει να είναι φυσιολογικά ωριμασμένες στο χωράφι για να αποδώσουν τα μέγιστα. Η γραμμή επεξεργασίας για την παραγωγή χυμού περιλαμβάνει τα εξής στάδια: (α) Πολτοποίηση της τομάτας – Προθέρμανση, (β) Διήθηση του χυμού, (γ) Απαέρωση του πολτού της τομάτας (για την παραγωγή χυμού καλής ποιότητας, η απαέρωσή του είναι επιτακτική εργασία, διότι αφαιρείται το ενσωματωμένο οξυγόνο του χυμού που προκαλεί οξειδώσεις και αλλοιώνει το χρώμα, τη γεύση, το άρωμα και το βιταμινικό του περιεχόμενο), (δ) Ομογενοποίηση του χυμού της τομάτας (με την ομογενοποίηση αποφεύγεται ο διαχωρισμός της στερεάς από την υγρή φάση του χυμού).

Στη συνέχεια ακολουθεί το γέμισμα των κουτιών, το κλείσιμο και η αποστείρωσή τους και κατόπιν η εναποθήκευση του συσκευασμένου χυμού τομάτας. Η εναποθήκευση του προϊόντος καθορίζει αποφασιστικά τη διατήρηση του χρώματος, της γεύσης, του αρώματος και της βιταμίνης C του χυμού. Η θερμοκρασία πρέπει να είναι κάτω από 20°C.

10.2.2 Χρήση του χυμού της τομάτας

Το συγκεκριμένο προϊόν μεταποίησης της τομάτας έχει μεγάλη κατανάλωση στη Ελλάδα. Χρησιμοποιείται σε διάφορες συγκεντρώσεις τόσο στη μαγειρική, αντί του πολτού ή της νωπής τομάτας, όσο και σαν ποτό εύγευστο, δροσιστικό και τονωτικό. Η ελληνική παραγωγή χυμού τομάτας, κατά βάση καταναλώνεται στην ελληνική αγορά, ενώ εξάγονται μικρές ποσότητες, σε αντίθεση με τα άλλα προϊόντα μεταποίησης της τομάτας. Περιοριστικός παράγοντας για την εξαγωγική δραστηριότητα είναι οι υψηλές τιμές στις οποίες προσφέρεται ο χυμός τομάτας για εξαγωγή.

10.3 ΚΕΤΣΑΠ

Ως κέτσαπ χαρακτηρίζεται το ειδικό παρασκεύασμα, που γίνεται με βάση τον τοματοπολτό, την προσθήκη ζάχαρης, ξυδιού, αλατιού, σκόρδου ή κρεμμυδιού, διάφορα καρυκεύματα, αρώματα και κόκκινο πιπέρι. Οι συνταγές για την παρασκευή του κέτσαπ ποικίλουν και διαφοροποιούνται ανάλογα με τα συμπληρωματικά συστατικά στον τοματοπολτό και τις αναλογίες τους. Το στερεό υπόλειμμα του κέτσαπ είναι μεταξύ 16% - 35%, ανάλογα με τον εκάστοτε τύπο. Ως βάση για το συγκεκριμένο προϊόν δεύτερης μεταποίησης, χρησιμοποιείται τοματοπολτός με συμπύκνωση 30%. Η παραγωγική διαδικασία, λαμβάνει χώρα σε συμπυκνωτές κάτω υπό συνθήκες κενού. Όταν το κέτσαπ συσκευάζεται στους 85-90°C και η συμπύκνωση είναι πάνω 30%, δεν υπάρχει ανάγκη αποστείρωσης. Το προϊόν κυκλοφορεί σε διάφορες συσκευασίες με ανάλογο σχήμα, βάρος και μέγεθος που να συνάδει με τη χρησιμότητά του. Πιο συγκεκριμένα, οι συσκευασίες που προορίζονται για επαγγελματική χρήση έχουν μεταλλικό χαρακτήρα και είναι από λευκοσίδηρο, ενώ οι συσκευασίες που προορίζονται για οικογενειακή κατανάλωση είναι σε πλαστικά μπουκάλια με μοντέρνο σχήμα και λειτουργία. Το κέτσαπ είναι ξενόφερτο προϊόν και πρωτοπόρο για τα παραδοσιακά ελληνικά δεδομένα. Σήμερα, χρησιμοποιείται σαν σάλτσα ειδική στα ζυμαρικά, στις πίτσες, τις πατάτες κ.λπ.

10.4 ΑΠΟΦΛΟΙΩΜΕΝΗ ΤΟΜΑΤΑ

Ως αποφλοιωμένες τομάτες χαρακτηρίζονται οι ολόκληρες τομάτες χωρίς φλοιό, που είναι συσκευασμένες σε γυάλινα δοχεία ή σε κουτιά από λευκοσίδηρο με ή χωρίς χυμό τομάτας. Χρησιμοποιούνται στην μαγειρική και σπανιότερα νωπές. Η παραγωγή της, περιορίζεται σε σχετικά μικρές ποσότητες στην Ελλάδα λόγω των αυστηρών ποιοτικών προδιαγραφών που πρέπει να καλύπτει η πρώτη ύλη που προορίζεται για μεταποίηση.

10.4.1 Οι ποικιλίες τομάτας που προσφέρονται για αποφλοιώση

Είναι γεγονός, πως δεν ενδείκνυται όλες οι ποικιλίες βιομηχανικής τομάτας για αποφλοιώση. Στην Ελλάδα, Ιταλία, Ισπανία, Πορτογαλία χρησιμοποιούνται ποικιλίες με επιμήκη καρπό ενώ στις ΗΠΑ, Καναδά, και Βουλγαρία

Η μηχανική καλλιέργεια της βιομηχανικής τομάτας στο νομό Ηλείας

χρησιμοποιούνται οι στρογγυλόκαρπες ποικιλίες. Η καλύτερη ποικιλία για αποφλοιώση είναι η San Marzano, όμως στη χώρα μας δεν αποδίδει και χρησιμοποιούνται οι ποικιλίες Roma, Super Roma, Red River κ.λπ.

Για να είναι μια ποικιλία κατάλληλη για αποφλοιώση, πρέπει οι καρποί της να εμφανίζουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά: ζωνρό κόκκινο χρώμα, φλοιό λεπτό που να ξεκολλά εύκολα από τη σάρκα της τομάτας, να είναι παχύσαρκη και ανθεκτική στη σύνθλιψη, ο μίσχος να μην εισχωρεί βαθιά μέσα στον καρπό, να έχουν κανονικό σχήμα και μέγεθος και ο καρπός εσωτερικά να είναι γεμάτος και κούφιος.

10.4.2 Συγκομιδή τομάτας που προορίζεται για αποφλοιώση

Για να παραχθεί αποφλοιωμένη τομάτα καλής ποιότητας, πρέπει η συγκομιδή να γίνεται όταν οι τομάτες ολοκληρώσουν φυσιολογικά την ωρίμανση τους. Αυτό συμβαίνει, για να εξασφαλιστεί το ζωνρό κόκκινο χρώμα, τα σάκχαρα, το άρωμα και η γεύση στις μέγιστες τιμές τους. Η τιμή της συγκεκριμένης τομάτας, πρέπει να είναι σαφώς υψηλότερη, έτσι ώστε να δίδονται από τον μεταποιητή κίνητρα στον παραγωγό για αυστηρότερη και καλύτερη διαλογή στο χωράφι. Η τομάτα αποδίδει καλύτερα όταν παραμένει 1-2 μέρες σε σκιερό μέρος κάτω από τα υπόστεγα του εργοστασίου.

10.4.3 Μέθοδοι αποφλοιώσης

Η αποφλοιώση της βιομηχανικής τομάτας, γίνεται με το ζεμάτισμά της σε βραστό νερό είτε με τη βοήθεια εργατικών χεριών (στις περιπτώσεις μικρού μηχανικού εξοπλισμού), είτε με: (1) μηχανικά μέσα, (2) χημικά μέσα, (3) με ατμό, (4) με ψύξη, (5) με χημικά μέσα και ατμό.

Ανεξάρτητα με την μέθοδο που θα αποφλοιωθεί η τομάτα, πρέπει να ισχύουν τα παρακάτω:

1. Κατάλληλη διαλογή, ώστε το μέγεθος του καρπού να είναι ομοιόμορφο στη συσκευασία.
2. Ποιοτική διαλογή, ώστε να απομακρυνθούν οι ακατάλληλες τομάτες για αποφλοιώση (άγουρες, ηλιοκαμένες, κακοσχηματισμένες, με προσβεβλημένα μέρη).
3. Πολύ καλό πλύσιμο.

Μετά από την διαλογή, οι ολόκληρες αποφλοιωμένες τομάτες που είναι κατάλληλες, οδηγούνται με την μεταφορική ταινία στο γεμιστικό μηχάνημα. Το μηχάνημα τοποθετεί τα τοματάκια στα δοχεία και συγχρόνως προσθέτει χυμό τομάτας και διάλυμα χλωριούχου ασβεστίου. Ακολουθεί απαέρωση, είτε με τη χρήση απαερωτή, είτε με την εκτόξευση ατμού μέσα στο περιεχόμενο του κουτιού, πριν από το κλείσιμο. Μετά απ' αυτή τη διαδικασία, τα μεταλλικά κουτιά οδηγούνται στο κλειστικό μηχάνημα ώστε να κλειστούν ερμητικά. Στη συνέχεια πλένονται, για να απομακρυνθούν τα υπολείμματα του χυμού τομάτας και τελικά προωθούνται για αποστείρωση. Η αποστείρωση επιτελείται υπό συνθήκες κενού ενώ ακολουθεί ψύξη και στέγνωμα.

Τέλος τα κουτά με την αποφλοιωμένη τομάτα εγκιβωτίζονται με το χέρι ή με εγκιβωτιστική μηχανή. Οι συσκευασίες αποθηκεύονται για 20-30 μέρες, ελέγχονται, ετικεττάρονται, εγκιβωτίζονται και είναι έτοιμα να διατεθούν στην αγορά.

10.5 ΝΕΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΣΤΑ ΠΡΟΙΟΝΤΑ ΤΟΜΑΤΑΣ

10.5.1 Κομματιασμένη αποφλοιωμένη τομάτα

Η κομματιασμένη αποφλοιωμένη τομάτα (κονκασέ) είναι υποπροϊόν της αποφλοιωμένης τομάτας. Τα τελευταία χρόνια έχει μεγάλη κατανάλωση ενώ επί το πλείστον χρησιμοποιείται στις πίτσες. Ακολουθεί ακριβώς την ίδια διαδικασία κονσερβοποίησης της αποφλοιωμένης τομάτας, με μοναδική διαφοροποίηση το γεγονός ότι κομματιάζεται μετά την αποφλοιώση και έπειτα μπαίνει στη συσκευασία. Ισχύουν οι ίδιες ποιοτικές προδιαγραφές ενώ σε καμιά περίπτωση δεν πρέπει το κονκασέ να προέρχεται από τα σκάρτα κομμάτια της αποφλοιωμένης.

10.5.2 Σκόνη τομάτας

Η σκόνη τομάτας είναι προϊόν της ολοκληρωτικής αφυδάτωσης του χυμού της τομάτας. Βασική πρώτη ύλη είναι ο τοματοπολτός με πυκνότητα 30% με την παραγωγική διαδικασία Hot Break. Το συγκεκριμένο προϊόν για να χρησιμοποιηθεί, πρέπει να διαλύεται στο νερό και να γίνεται όμοιο με το φυσικό χυμό τομάτας ως προς τη γεύση, το χρώμα, τη φυσική και χημική σύσταση. Η σκόνη τομάτας απαιτεί ειδικές συνθήκες καθαριότητας, υγρασίας και φωτός στους αποθηκευτικούς χώρους.

Για τους λόγους που αναφέρθηκαν και εξαιτίας της υγροσκοπικότητας του έχει μικρή διάδοση στην αγορά των τροφίμων.

10.5.3 Νιφάδες αφυδατωμένης τομάτας

Οι νιφάδες αφυδατωμένης τομάτας, είναι προϊόν μεταποίησης της τομάτας και παρουσιάζει έντονο ενδιαφέρον τα τελευταία χρόνια στην Ευρωπαϊκή αγορά. Για την παραγωγή του χρησιμοποιούνται οι ποικιλίες εκείνες των οποίων οι καρποί είναι σαρκώδεις, συνεκτικοί, με αντοχή στην πίεση και με έντονο κόκκινο χρώμα. Αφού γίνει η κατάλληλη διαλογή στις τομάτες και πλυθούν καλά, στη συνέχεια κόβονται σε κύβους και αφυδατώνονται σε ειδικά συρταρωτά στεγνωτήρια.

11. ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΚΑΙ ΥΒΡΙΔΙΑ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

Βασική προϋπόθεση για ευνοϊκό οικονομικό αποτέλεσμα στην καλλιέργεια της τομάτας είναι η εκλογή πιστοποιημένου σπόρου, της κατάλληλης ποικιλίας. Ο πιστοποιημένος σπόρος πρέπει να έχει ικανοποιητική φυτρωτική ικανότητα και δύναμη, να είναι καθαρής ποικιλίας, απαλλαγμένος από ασθένειες και να είναι απολυμασμένος. Για να δημιουργηθεί μία ποικιλία απαιτεί χρόνο, χρήμα και αγορά διάθεσης, για τον λόγο αυτό επικρατούν στην αγορά οι εισαγόμενες ποικιλίες. Πρέπει να παρέχεται βεβαίωση – υπεύθυνη δήλωση του παραγωγού του πολλαπλασιαστικού υλικού για την πιστότητα της ποικιλίας (ή του υβριδίου). Η γεωργική εκμετάλλευση υποχρεούται να χρησιμοποιεί πιστοποιημένο σπόρο ποικιλιών ή υβριδίων που είναι καταχωρημένες στους κοινοτικούς καταλόγους ή εισάγεται νομίμως. Ο σπόρος ή τα φυτά πρέπει να προέρχονται από αναγνωρισμένη πηγή και να τηρούνται τα απαραίτητα στοιχεία στο αρχείο της γεωργικής εκμετάλλευσης (αριθμός παρτίδας, όνομα του παραγωγού της εταιρίας, όνομα της ποικιλίας ανά αγροτεμάχιο, παραστατικά της αγοράς και σχετικά πιστοποιητικά ποιότητας).

Όσο αφορά στα γενετικά τροποποιημένα φυτά βιομηχανική τομάτας, με βάση απόφαση της Ευρωπαϊκής Ένωσης απαγορεύεται η καλλιέργεια τους σε όλο τον Ευρωπαϊκό χώρο. Για την προστασία αυτού του θεσμού υπάρχει στην Ελλάδα ο οργανισμός με την επωνυμία ΚΕΕΠΥΕΑ ο οποίος, κάνοντας εργαστηριακές εξετάσεις, ελέγχει εάν τα εισαγόμενα σπόρια παρουσιάζουν προσιμίες με γενετικά τροποποιημένα σπόρια.

11.1 ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΚΑΙ ΥΒΡΙΔΙΑ

Σήμερα κυκλοφορούν στην αγορά πολλές ποικιλίες και υβρίδια βιομηχανικής τομάτας, με διαφορετικά χαρακτηριστικά το καθένα, που ευδοκίμουν σε διαφορετικές συνθήκες περιβάλλοντος και ο καρπός τους είναι κατάλληλος για νωπή κατανάλωση, βιομηχανική επεξεργασία ή και τα δυο. Τα τελευταία χρόνια οι περισσότερες διαδεδομένες ποικιλίες (ή υβρίδια τομάτας) που καλλιεργούνται στην Ελλάδα για βιομηχανική χρήση είναι οι παρακάτω:

- TITANO-M/ RACE. Είναι η πρώτη σε προτίμηση τα τελευταία δέκα χρόνια. Έχει αντοχή στα όξινα και αλκαλικά εδάφη και παρουσιάζει αντοχή στην Βερτισιλίωση και στο Φουζάριο. Το βάρος της είναι 90gr και τα διαλυτά στερεά της (Brix) είναι 5,3. Τέλος είναι κατάλληλη για μηχανική συλλογή.
- ALICE. Είναι ποικιλία με πολύ υψηλή παραγωγικότητα και κατάλληλη για μηχανοσυλλογή. Παρουσιάζει αντοχή στο Βερτισίλιο και στο Φουζάριο. Το βάρος της είναι 90-110gr ανά καρπό και τα διαλυτά στερεά (Brix) είναι πάνω από 5,5.
- AGATA. Είναι ποικιλία με αντοχή στο Βερτισίλιο και στο Φουζάριο. Με πολύ συνεκτικούς καρπούς βάρους 90-110gr ανά καρπό και διαλυτά στερεά (Brix) πάνω από 5,5. Είναι κατάλληλη για μηχανοσυλλογή.
- RIO GRANDE. Ποικιλία όψιμη με μεγάλη ανάπτυξη. Καρπός πρισματικός, σκληρός που αντέχει στις μεταφορές. Βάρος καρπού 95gr, αριθμός φυτών ανά στρέμμα 2.500-3.000. Ανθεκτική στο Φουζάριο και στο Βερτισίλιο. Διαλυτά στερεά (Brix) 6,0.
- VENTURA. Είναι ποικιλία με αντοχή στο Φουζάριο και στο Βερτισίλιο. Καρπός πρισματικός, σκληρός και αντέχει στις μεταφορές. Βάρος καρπού 90gr και τα διαλυτά στερεά (Brix) της είναι 6,0.
- Επίσης χρησιμοποιούνται και οι ποικιλίες PRENIUM, SONORA, OVAL RED, RED BALL, GIADA, UNIREX κλπ.

Οι χρησιμοποιούμενες ποικιλίες (υβρίδια) διακρίνονται σε υπέρ-πρώιμες, πρώιμες και μέσο-πρώιμες, ανάλογα με τον βιολογικό τους κύκλο (από τη μεταφύτευση ως και την ωρίμανση). Οι ποικιλίες αυτές είναι στην πλειοψηφία τους νάνες και μικρόκαρπες. Ο χρόνος από τη μεταφύτευση μέχρι την ωρίμανση του 50% των καρπών, είναι 90 ως 115 ημέρες. Οι διακυμάνσεις στο βιολογικό κύκλο της βιομηχανικής τομάτας εξυπηρετούν στη σταδιακή παράδοση του προϊόντος στις βιομηχανίες, παράγοντας πολύ σημαντικό για τον προγραμματισμό της μεταποιητικής βιομηχανίας.

Τα επιθυμητά τεχνολογικά χαρακτηριστικά των ποικιλιών τομάτας που προορίζονται για βιομηχανική επεξεργασία είναι τα εξής:

- Μεγάλη περιεκτικότητα σε στερεά συστατικά (5,5-7% Brix)
- Οξύτητα: 0,35-0,55%
- Χαμηλό pH: 4,2-4,4

- Έντονο κόκκινο χρώμα
- Μεγάλη περιεκτικότητα σε βιταμίνη C (τουλάχιστον 200mg ανά 100gr)
- Επιπλέον για κονσέρβα ολόκληρης τομάτας οι καρποί πρέπει να έχουν ωσειδές ή κυλινδρικό σχήμα, ομοιόμορφο μέγεθος και βάρος 60-80gr και να ξεφλουδίζονται εύκολα τα τοματάκια.

12. ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

Όταν αρχίσουν τα ποτίσματα, αρχίζουν και εμφανίζονται και οι πρώτες ασθένειες. Αρχικά έχουμε εμφάνιση περονόσπορου και αλτερνάριας και αργότερα βοτρυτή και ωιδίου. Η καταπολέμηση των παραπάνω ασθενειών γίνεται στην αρχή με ήπιας μορφής μυκητοκτόνα και αυτό για να μη αποκτήσουν αντοχή οι ασθένειες σε αυτά και αργότερα περνάμε σε πιο δραστικά μυκητοκτόνα. Τα ραντίσματα συνεχίζονται και επαναλαμβάνονται κάθε 10 ημέρες, μέχρι λίγο πριν αρχίσει η συγκομιδή. Προς το τέλος της καλλιεργητικής περιόδου ραντίζουμε με χαλκούχα σκευάσματα για να προστατέψουμε τον καρπό από σήψεις. Θα πρέπει να επισημανθεί ότι για να γίνονται αποτελεσματικά τα ραντίσματα, πρέπει να ραντίζεται και η κάτω επιφάνεια των φύλλων του φυτού.

12.1 ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

Περονόσπορος

Το παθογόνο αίτιο αυτής της ασθένειας είναι ο φυκομύκητας *Phytophthora infestans*. Τα συμπτώματα της προσβολής εκδηλώνονται σε όλα τα υπέργεια τμήματα υπό μορφή κηλίδων καφέ χρώματος και ξηράνσεις, μέχρις ότου προκληθεί η νέκρωση ολόκληρου του φυτού, στις πιο έντονες και σοβαρές περιπτώσεις. Συγκεκριμένα τα αποτελέσματα της προσβολής στα φύλλα εμφανίζονται, υπό μορφή ακανόνιστων αποχρωματισμένων κηλίδων, οι οποίες στη συνέχεια αποκτούν καφέ χρώμα. Σε συνθήκες αυξημένης υγρασίας, η αλλοίωση επεκτείνεται γρήγορα σε ολόκληρο το έλασμα του φύλλου, ενώ στην κάτω επιφάνεια εμφανίζεται η γκριζωπή εξάνθιση (Εικόνα 12.1.1). Οι προσβολές του μύκητα εκδηλώνονται με συγκεκριμένη ένταση μόνο τις χρονιές που το κλίμα είναι ιδιαίτερα υγρό και βροχερό.



Εικόνα 12.1.1 Φύλλα τομάτας με έντονα συμπτώματα περονόσπορου



Εικόνα 12.1.2 Βλαστός τομάτας προσβεβλημένος από περονόσπορο

Αλτερνάρια

Το παθογόνο αίτιο αυτής της ασθένεια είναι ο μύκητας *Alternaria alternata*. Πρόκειται για ένα μύκητα που μπορεί να προσβάλλει τη βιομηχανική τομάτα σε κάθε στάδιο της ανάπτυξής της. Στα νεαρά φυτάρια η ασθένεια εκδηλώνεται με τη μορφή μικρών ή εκτεταμένων νεκρωτικών πλακών, οι οποίες εντοπίζονται στην περιοχή του λαιμού. Αυτές οι νεκρωτικές περιοχές μπορούν να επεκταθούν και να καταλάβουν ολόκληρη την περιφέρεια του κορμού, προκαλώντας τη μάρανση του φυτού. Επίσης μπορούν να παρατηρηθούν αλλοιώσεις και σε βάρος των φύλλων της κοτυληδόνας, υπό μορφή νεκρωτικών κηλίδων.

Στο χωράφι η ασθένεια εμφανίζεται συνήθως το καλοκαίρι, όταν παρατηρούνται υψηλές θερμοκρασίες και μάλιστα σε περιοχές υγρές και ελάχιστα αεριζόμενες. Τα κονίδια αυτής της ασθένειας, τα οποία διασπείρονται εύκολα με το νερό της βροχής και της άρδευσης, μπορούν να βλαστήσουν σε θερμοκρασίες από 6° – 31°C. Τους καρπούς που βρίσκονται στο στάδιο της ωρίμανσης ο *Alternaria alternata* μπορεί να τους προσβάλλει προκαλώντας περιοχές σήψης, λίγο ως πολύ εκτεταμένες και πιεσμένες, οι οποίες καλύπτονται από ένα πλούσιο μαυροπό βελούδινο στρώμα (Εικόνα 12.1.3).



Εικόνα 12.1.3 Καρπός τομάτας προσβεβλημένος από τον *Alternaria alternata*

Στο χωράφι οι προσβολές του μύκητα εκδηλώνονται κυρίως τους θερινούς μήνες, αμέσως μετά από μια πολύ υγρή ή βροχερή περίοδο και αφορούν κυρίως στις καλλιέργειες που βρίσκονται σε περιοχές ελάχιστα αεριζόμενες και σε εδάφη όπου το νερό λιμνάζει.

Ωίδιο

Το παθογόνο αίτιο αυτής της ασθένειας είναι ο μύκητας *Leveillula taurica*. Η ασθένεια αυτή προσβάλλει κυρίως το φύλλωμα (Εικόνα 12.1.4). Τα συμπτώματα εμφανίζονται σε οποιοδήποτε στάδιο ανάπτυξης των φυτών. Η προσβολή εκδηλώνεται υπό μορφή κίτρινων κηλίδων στην πάνω επιφάνεια των φύλλων και την εμφάνιση της χαρακτηριστικής υπόλευκης αλευρώδους εξάνθισης στα αντίστοιχα σημεία της κάτω επιφάνειας του ελάσματος. Οι κηλίδες προοδευτικά νεκρώνονται

αποκτούν καστανό χρώμα, ενώ συχνά ενώνονται με αποτέλεσμα τη ξήρανση μεγάλου τμήματος του φύλλου. Τα κονίδια του μύκητα εξαπλώνονται όταν οι θερμοκρασίες βρίσκονται μεταξύ 20° και 26°C και η σχετική υγρασία μεταξύ 52% και 75%.



Εικόνα 12.1.4 Ωίδιο (*Leveillula taurica*) σε φύλλο τομάτας

Βοτρώτης

Η ασθένεια οφείλεται στον μύκητα *Botrytis cinerea* (Εικόνα 12.1.5). Η ασθένεια προσβάλλει όλα τα μέρη του φυτού (φύλλα, καρπούς, στελέχη). Αναπτύσσεται όταν υπάρχει στο περιβάλλον υψηλή σχετική υγρασία (συχνές βροχοπτώσεις, ομίχλες) και σχετικά ψυχρός καιρός. Η άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης του μύκητα είναι 18° – 23°C.



Εικόνα 12.1.5 Βλαστός προσβεβλημένος από Βοτρώτη (*Botrytis cinerea*)

Σεπτορίωση

Τα συμπτώματα του μύκητα *Septoria lycopersici* εμφανίζονται στα φύλλα υπό μορφή στρογγυλών κηλίδων, διαμέτρου 2 - 3mm, γκριζου χρώματος στο κέντρο και σαφώς καθορισμένων από ένα σκούρο περιθώριο. Σε αντιστοιχία με αυτές τις κηλίδες εμφανίζονται επίσης μικρά μαύρα στίγματα (πικνίδια) από τα οποία εξέρχονται ασπριδερρά νημάτια, τα οποία δημιουργούνται από τις μάζες των κονιδίων. Τα συμπτώματα της σεπτορίωσης μπορούν να εκδηλωθούν και στα στελέχη, στους μίσχους, στους ποδίσκους και, αρκετά σπάνια, στους καρπούς, προσβάλλοντας σε όλες τις περιπτώσεις τους πιο επιφανειακούς ιστούς (Εικόνα 12.1.6).



Εικόνα 12.1.6 Συμπτώματα σεπτορίωσης (*Septoria lycopersici*)

Το παθογόνο αίτιο αυτής της ασθένειας είναι ο μύκητας *Septoria lycopersici*, ο οποίος εκτός από την τομάτα προσβάλλει και διάφορα άλλα σολανώδη, αυτοφυή και καλλιεργούμενα. Μπορεί να προσβάλλει την τομάτα σε όλα τα στάδια, ιδίως όταν η θερμοκρασία κυμαίνεται γύρω στους 25°C και η σχετική υγρασία είναι υψηλή. Η εξάπλωση της ασθένειας διενεργείται μέσω των κονιδίων, τα οποία μεταφέρονται σε σημαντική απόσταση από τον άνεμο, τη βροχή και από ζωικούς φορείς. Η διατήρηση του μύκητα πραγματοποιείται στα υπολείμματα της προσβλημένης βλάστησης, στα ευαίσθητα αυτοφυή φυτά και στους σπόρους.

12.2 ΙΩΣΕΙΣ

Οι ιώσεις αποτελούν πολύ σοβαρό φυτοπαθολογικό πρόβλημα στην καλλιέργεια της τομάτας, που τα τελευταία χρόνια εμφανίζεται περισσότερο έντονο. Οι κυριότερες ιώσεις που εμφανίζονται είναι ο ιός του μωσαϊκού του καπνού, ο ιός του μωσαϊκού της αγγουριάς και τελευταία ιός του κηλιδωτού μαρασμού της τομάτας (Εικόνες 12.2.1, 12.2.2, 12.2.3). Οι ιώσεις αυτές εμφανίζονται με μια σειρά από συμπτώματα όπως μωσαϊκό παραμόρφωση, νημάτωση, τραχιά φύλλα χρώματος μοβ, εσωτερικό μαύρισμα, νεκρωτικές κηλίδες στους καρπούς, δακτυλιωτές ή εκτεταμένες.



Εικόνα 12.2.1 Ιός του κηλιδωτού μαρασμού της τομάτας



Εικόνα 12.2.2 Ιός του μωσαϊκού του καπνού



Εικόνα 12.2.3 Ιός του μωσαϊκού της αγγουριάς

Η ανάγνωση μιας ίωσης μακροσκοπικά, μόνο από μια παρατήρηση των συμπτωμάτων, δεν είναι εύκολη ούτε από τον ειδικό φυτοπαθολόγο. Πράγματι η εκδήλωση των συμπτωμάτων που προκαλούνται από τις ιώσεις, πολλές φορές αποτελούν έκφραση ενός συνόλου παραγόντων, οι οποίοι οφείλονται στην ποικιλιακή ευαισθησία, στην ύπαρξη κλώνων με διαφορετική μολυσματικότητα, στην πορεία των κλιματικών συνθηκών και στην ταυτόχρονη πορεία δύο ή και περισσότερων ιών στο ίδιο το φυτό. Η μετάδοση των ιών γίνεται μηχανικά με το χυμό και την τριβή με τα χέρια του καλλιεργητή κατά την διάρκεια των καλλιεργητικών εργασιών. Επίσης μεταδίδονται με τις αφίδες, ενώ συγκεκριμένα ο ιός του κηλιδωτού μαρασμού μεταδίδεται με τον θρίπα της Καλιφόρνιας.

12.3 ENTOMΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ

12.3.1 Έντομα εδάφους

Τρία κυρίως είναι τα είδη εντόμων που προσβάλλουν τα φυτά από το έδαφος.

Σιδηροσκώληκες (*Agriotes spp.*)

Είναι σκουλήκια σκληρά και κοκκινωπά. Τα ενήλικα βγαίνουν από το έδαφος και τρώγουν τα φύλλα των φυτών, ενώ οι προνύμφες προτιμούν τα υγρά εδάφη και τρυπούν τις ρίζες των φυτών (Εικόνα 12.3.1.1)



Εικόνα 12.3.1.1 Προνύμφη *Agriotes spp.*

Πρασάγγουρας (*Gryllotalpa gryllotalpa*)

Νυκτόβιο έντομο εδάφους. Οι προνύμφες ή τα ακμαία ψάχνοντας για τροφή σκάβουν το έδαφος, κόβουν τα νεαρά φυτά και τρώγουν τα τρυφερά υπόγεια μέρη τους (Εικόνα 12.3.1.2).



Εικόνα 12.3.1.2 Προσάγγουρας (*Gryllotalpa gryllotalpa*)

Καραφατιέ (*Agrotis segetum*)

Τα ενήλικα είναι νυκτόβια και οι προνύμφες τρώνουν τα φυτά κατά τη διάρκεια της νύχτας (Εικόνα 12.3.1.3).



Εικόνα 12.3.1.3 Καραφατιέ (*Agrotis segetum*)

12.3.2 Έντομα φυλλώματος

Θρίπες (*Frankliniella occidentalis*)

Αποτελούν σοβαρό εντομολογικό πρόβλημα διότι απομυζούν τους χυμούς και μειώνουν την παραγωγή και επιπλέον είναι φορείς σοβαρών ιών.(Εικόνα 12.3.2.1)



Εικόνα 12.3.2.1 Προσβολή τομάτας από θρίπα

Αφίδες (*Myzus persicae*, *Aphis gossypii*, *Aphis fabae*)

Οι αφίδες, όπως είναι γνωστό, προκαλούν ζημιές στα φυτά με την απομύζηση των χυμών αλλά και την μετάδοση ιώσεων (Εικόνα 12.3.2.2).



Εικόνα 12.3.2.2 Προσβολή από αφίδες

Πράσινο σκουλήκι (*Heliothis armigera*)

Η προνύμφη έχει μέγεθος 35-45mm και χρώμα μεταβλητό. Το ακμαίο έχει μέγεθος 35-50mm, το αρσενικό έχει χρώμα γκρι ενώ το θηλυκό καφέ-πορτοκαλί. Προσβάλλουν φύλλα και καρπούς δημιουργώντας μαύρες κοιλότητες στο εσωτερικό (Εικόνα 12.3.2.3).



Εικόνα 12.3.2.3 Πράσινο σκουλήκι (*Heliothis armigera*)

Ακάρεα

Δύο είδη ακάρεων, ένα που ανήκει στην οικογένεια *Tetranychidae* (*Tetranychus urticae*, κοινώς κόκκινος τετράνυχος), και το άλλο στην οικογένεια των *Eriophyidae* (*Aculops lycopersici*, κοινώς μπρούτζινη ακαρίωση) μπορούν να προσβάλουν και να ζημιώσουν την καλλιέργεια της τομάτας. Ενώ το πρώτο είδος απαντάται με μια συγκεκριμένη συχνότητα στην τομάτα, το δεύτερο είναι ιδιαίτερα επικίνδυνο, όταν οι προσβολές δεν αντιμετωπιστούν έγκαιρα.

Είναι σφαιρικό κιτρινοπράσινο άκαρι, με μήκος 0.3-0.5mm και γεννά αυγά σφαιρικά (Εικόνα 12.3.2.4).



Εικόνα 12.3.2.4 Προσβολή από τετράνυχο (*Tetranychus urticae*)

Προκαλεί κίτρινα στίγματα πάνω στα φύλλα. Στην κάτω επιφάνεια διακρίνονται τα έντομα, με γυμνό μάτι, να κινούνται. Με την αύξηση του πληθυσμού τα φύλλα ξηραίνονται και πέφτουν. Αναπτύσσεται σε θερμοκρασία 16° – 32°C. Το χειμώνα διατηρείται μόνο το θηλυκό που έχει χρώμα κόκκινο-καφέ.

Αλευρώδης (*Trialeurodes vaporariorum*)

Λευκή μύγα που η εξάπλωσή της τα τελευταία χρόνια, αποτελεί, στη χώρα μας, σοβαρό κίνδυνο για τις καλλιέργειες. Έχει μεγάλο αριθμό ξενιστών. Απομυζά χυμό από τα φυτά και τα ξηραίνει. Εκκρίνει μελίτωμα πάνω στα φυτά και τους καρπούς, υποβαθμίζει την ποιότητα και ευνοεί την ανάπτυξη μυκήτων καπνιάς (Εικόνα 12.3.2.5). Τα έντομα συγκεντρώνονται στην κάτω επιφάνεια των φύλλων και πετούν σε σμήνος, με το παραμικρό κούνημα των φύλλων.



Εικόνα 12.3.2.5 Ανάπτυξη καπνιάς και μελιτώδους ουσίας σε καρπό και φύλλα τομάτας οφειλόμενη σε αλευρώδη (*Trialeurodes vaporariorum*)

13. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΗΛΕΙΑΣ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η καλλιέργεια της βιομηχανικής τομάτας στο νομό Ηλείας παρουσιάζει, τα τελευταία χρόνια, φθίνουσα πορεία καθώς χαρακτηρίζεται, πλέον, ως μη συμφέρουσα για τον παραγωγό.

13.1 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

Ένας από τους βασικούς λόγους που οδήγησαν σε πτώση την καλλιέργεια της βιομηχανικής τομάτας στην Ελλάδα, είναι το γεγονός της έλλειψης τεχνολογικών και καλλιεργητικών γνώσεων από την πλευρά των παραγωγών. Οι πολλές εργατοώρες που απαιτούν οι καλλιέργειες, σε συνδυασμό με τις οικογενειακού τύπου μικρές εκμεταλλεύσεις που χαρακτηρίζουν την ελληνική ύπαιθρο, εντείνουν το πρόβλημα γιατί περιορίζουν το χρόνο που θα μπορούσε να διατεθεί για την επιμόρφωση των παραγωγών και κατά συνέπεια την εξειδίκευση και κατάρτισή τους. Το χαμηλό μορφωτικό επίπεδο οδηγεί στην καχυποψία απέναντι σε οποιαδήποτε καινοτόμο ιδέα, που θα διευκόλυνε την καλλιέργεια. Η χρησιμοποίηση εξειδικευμένων μηχανημάτων, εκτός από την τεχνογνωσία που απαιτούν, χαρακτηρίζονται και από υψηλό κόστος οπότε περιορίζεται η χρήση τους, ενώ στην πραγματικότητα η χρήση τους θα αύξανε τα περιθώρια κέρδους.

Ένα ακόμη σημαντικό πρόβλημα αποτελεί η εγκατάλειψη του θεσμού των αγροτικών συνεταιρισμών. Ο παραγωγός, έτσι, αναγκάζεται να δράσει μεμονωμένα με αποτέλεσμα να αδυνατεί να συγκεντρώσει το απαραίτητο κεφάλαιο για την απόκτηση μηχανημάτων. Σημαντικό ρόλο παίζει επίσης η χαμηλή τιμή πώλησης του καρπού της βιομηχανικής τομάτας, τα τελευταία χρόνια, σε συνδυασμό με την αύξηση των τιμών όλων των υλικών που απαιτούνται για την καλλιέργεια (σπορεία, λιπάσματα, μηχανήματα, καύσιμα, εργατικά κ.λπ.).

13.2 ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ – ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Προκειμένου να παρατηρηθεί άνοδος του επιπέδου της καλλιέργειας της βιομηχανικής τομάτας στον νομό Ηλείας, είναι απαραίτητο να ξεπεραστούν τα

προβλήματα που υπάρχουν σήμερα. Αρχικά, θα πρέπει οι κρατικοί φορείς να φροντίσουν ώστε να γίνεται σωστή διαχείριση του εγχώριου προϊόντος, πριν τις εισαγωγές φθηνού καρπού από άλλες χώρες. Αναγκαίο είναι επίσης να δοθούν οικονομικά κίνητρα στους αγρότες, προκειμένου να υιοθετηθούν πιο προοδευτικές καλλιεργητικές μέθοδοι, καθώς και να εφαρμοστούν προγράμματα κατάρτισης των νέων αγροτών. Επιπλέον θα πρέπει να δοθούν οικονομικά κίνητρα και σε επιχειρηματίες, προς δραστηριοποίηση στο χώρο της μεταποίησης, ούτως ώστε να δοθεί νέα ώθηση στην καλλιέργεια της βιομηχανικής τομάτας.

Ο τομέας της πρωτογενούς παραγωγής, σε συνδυασμό με τον τομέα της βιομηχανικής μεταποίησης, πρέπει να οργανωθεί σε σωστές βάσεις, αφού η διάθεση των βιομηχανικών προϊόντων τομάτας έρχεται αντιμέτωπη με τον διεθνή ανταγωνισμό. Τα μέτρα που πρέπει να παρθούν προκειμένου να οργανωθεί σωστά ο παραγωγικός τομέας είναι τα εξής:

- Εξειδίκευση επαρκούς αριθμού γεωπόνων για την επάνδρωση ιδρυμάτων έρευνας των περιφερειακών υπηρεσιών και των τεχνικών υπηρεσιών των γεωργικών βιομηχανιών. Αξίζει να αναφερθεί ότι, οι μεγάλες γεωργικές βιομηχανίες του εξωτερικού διαθέτουν εξειδικευμένο προσωπικό σε όλους τους τομείς και επιδοτούν ερευνητικά ιδρύματα για την δημιουργία νέων βελτιωμένων ποικιλιών, υψηλής παραγωγικότητας και άριστης απόδοσης.
- Συνεργασία των ανωτέρω υπηρεσιών και των ερευνητικών ιδρυμάτων, η οποία κρίνεται απαραίτητη για να επιτευχθεί πρόοδος στον τομέα της πρωτογενούς παραγωγής, εφαρμόζοντας προγράμματα δοκιμαστικών καλλιεργειών σε όλες τις παραγωγικές περιφέρειες, μεταφέροντας τη βελτιωμένη καλλιεργητική τεχνική και δοκιμάζοντας τα στοιχεία που προκύπτουν από την έρευνα στις συνθήκες της κάθε περιφέρειας.
- Χορήγηση, από την πολιτεία, κονδυλίων για μια ολοκληρωμένη έρευνα ως προς τις υπάρχουσες, ανά τον κόσμο, ποικιλίες με σκοπό την δημιουργία νέων ποικιλιών ιδανικών για τις εδαφοκλιματικές συνθήκες της ελληνικής υπαίθρου.
- Ανάπτυξη ομαδικών μηχανοποιημένων καλλιεργειών, σε μεγάλα αγροτεμάχια, με σκοπό τη συμπίεση του κόστους παραγωγής.

13.3 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η γεωργία έχει περάσει πλέον στη φάση της εκμηχάνισης επηρεαζόμενη από την αλματώδη τεχνολογική ανάπτυξη του δυτικού κόσμου. Η αύξηση του πληθυσμού ανά τον κόσμο και οι συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες σίτισης, που αυτή συνεπάγεται, τονίζουν την αναγκαιότητα για μεγαλύτερη αύξηση της παραγωγής των αγροτικών προϊόντων. Η εκμηχάνιση, συνεπώς, της γεωργίας αποτελεί λύση για την κάλυψη των διαρκώς αυξανόμενων διατροφικών απαιτήσεων. Επιπλέον, η συνεχώς αυξανόμενη αγροτική παραγωγή ενισχύει σημαντικά τις οικονομίες των κρατών, κυρίως αυτών που στηρίζονται κατά μεγάλο ποσοστό στη γεωργία, όπως η Ελλάδα, αλλά το ίδιο ισχύει και για τους αγροτικούς νομούς της χώρας, ένας από τους οποίους είναι και ο νομός Ηλείας.

Ωστόσο η υιοθέτηση και χρήση των σύγχρονων τεχνολογικών μεθόδων και επιτευγμάτων μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις, κυρίως στο περιβάλλον. Γεγονός είναι ότι, η ανάγκη για επέκταση των καλλιεργούμενων εκτάσεων έχει οδηγήσει στη εκχέρσωση εκτάσεων που μέχρι πρότινος αποτελούσαν χώρους διαβίωσης ζώων και πουλιών, και στην αποξήρανση λιμνών που αποτελούσαν υδροβιότοπους για πολλά ζώα και φυτά, με αποτέλεσμα αναρίθμητα ζωικά και φυτικά είδη να απειλούνται πλέον με εξαφάνιση. Επιπλέον, η αλόγιστη χρήση μηχανών αλλά και φυτοφαρμάκων επιβαρύνουν σημαντικά το φυσικό περιβάλλον και κατ' επέκταση την υγεία του ίδιου του ανθρώπου, γεγονός που καθιστά επιτακτική την ανάγκη για ορθολογική χρήση των σύγχρονων τεχνολογικών επιτευγμάτων και μεθόδων, ούτως ώστε ο άνθρωπος να μπορεί να εκμεταλλευθεί τα οφέλη τους και να καλύψει τις διατροφικές του ανάγκες χωρίς, ωστόσο, η χρήση αυτή να γίνεται εις βάρος του φυσικού περιβάλλοντος.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αγγίδης, Α.Δ. 1996. *Τομάτα υπαίθρια (Επιτραπέζια – Βιομηχανική καλλιέργεια – Αξιοποίηση)*. Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη.
- Βεσκούκης, Δημήτριος. *Καλλιεργητής τομάτας. Προσωπική συνέντευξη*. Λεχαινά, Ηλείας.
- Ciufolini, C. 1986. *Λαχανοκομία Κηπευτική (Γενική και ειδική)*. Εκδόσεις Ψύχαλου, Αθήνα.
- Διεύθυνση Αγροτικής Ανάπτυξης Ηλείας. *Στατιστικά στοιχεία όσον αφορά στην παραγωγή βιομηχανικής τομάτας στο νομό Ηλείας την περίοδο 2003 – 2010*.
- Κοτίνης, Διονύσιος. *Καλλιεργητής τομάτας. Προσωπική συνέντευξη*. Λεχαινά, Ηλείας.
- Λαϊνάς, Π. – Διασάκος, Ι. – Παπανικολόπουλος, Θ. Ο.Ε. *Ειδικές γεωργικές εφαρμογές (Τομάτα)*.
- Ολύμπιος, Χ.Μ. 2001. *Η τεχνική της καλλιέργειας των κηπευτικών στα θερμοκήπια*. Εκδόσεις Α. Σταμούλη, Αθήνα.
- Παναγόπουλος, Χ.Γ. 1995. *Ασθένειες κηπευτικών καλλιεργειών*. Εκδόσεις Α. Σταμούλη, Αθήνα.
- Tigchelaar, E.C. 1986. *Tomato breeding*. In: *Breeding vegetable crops*. (Edited by Marc J. Bassett), AVI Publishing Co, Westport, C.I.
- Τζανακάκης, Μ.Ε. – Κατσόγιαννος, Β.Ι. 2003. *Έντομα καρποφόρων δένδρων και αμπέλου*. Εκδόσεις Αγρότυπος Α.Ε.
- Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. *Στατιστικά στοιχεία όσον αφορά στις καλλιεργούμενες εκτάσεις και στην παραγωγή βιομηχανικής τομάτας στην Ελλάδα την περίοδο 2001-2010*.