

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

**« ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ & ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΜΑΤΟΠΟΛΤΟΥ »**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
ΘΕΟΦΙΛΟΠΟΥΛΟΥ ΜΑΡΓΑΡΙΤΑ



ΚΑΛΑΜΑΤΑ

2013

0.518

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ

**« ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ & ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΜΑΤΟΠΟΛΤΟΥ »**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
ΘΕΟΦΙΛΟΠΟΥΛΟΥ ΜΑΡΓΑΡΙΤΑ

Θεόδωρος Βαρζάκας (επιβλέπων)

ΚΑΛΑΜΑΤΑ

2013

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Για να ολοκληρωθεί αυτή η μελέτη συνέβαλαν ορισμένοι άνθρωποι που εκτιμώ βαθύτατα. Ένα μεγάλο ευχαριστώ για τις πολύτιμες πληροφορίες που συνέλεξα από τον καθηγητή μου Κ^ο Θεόδωρο Βαρζάκα, ο οποίος με τις γνώσεις του με βοήθησε να εκπονήσω αυτή μου τη μελέτη είτε με το συγγραφικό του έργο είτε με τις πολύτιμες διδασκαλίες του.

Να ευχαριστήσω την οικογένεια μου που με άντεξε όλο αυτό το διάστημα που διάβαζα για να φέρω εις πέρας αυτή την εργασία.

Και ιδιαίτερα ευχαριστήρια σε έναν καλό φίλο ο οποίος με τις γνώσεις του με βοήθησε πολύ τον Γιώργο Αποστολίδη Μηχανολόγο Μηχανικά.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η τομάτα αποτελεί ένα από τα βασικά τρόφιμα στην ζωή των ανθρώπων. Το παρόν πύνημα έχει ως σκοπό του να δούμε την παραγωγή προϊόντων που προέρχονται από την τομάτα και ιδιαίτερα την παραγωγή τοματοπολτού. Θα γίνει κύρια αναφορά στα μηχανήματα και τις εγκαταστάσεις που λαμβάνει χώρα η παραγωγή του τοματοπολτού. Ως εκ τούτου και σε όλη την παραγωγική διαδικασία μιας βιομηχανίας τομάτας από την αρχή μέχρι το προϊόν να φτάσει στον καταναλωτή.

Λέξεις Κλειδιά : τομάτα, τοματοπολτός, μηχανήματα και εγκαταστάσεις, παραγωγή τοματοπολτού, βιομηχανία τομάτας.

ABSTRACT

The tomato is one of the staple foods in people's lives. In this essay aims to see the production of products from the tomato and in particular the production of tomato concentrate. It will be the main reference in machines and installations occurring production of tomato paste. Therefore, in the whole production process of a tomato industry from the beginning until the product reaches the consumer.

Keywords : tomato, tomatopaste, machines and installations, tomatopaste production, tomato industry.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα εργασία εντάσσεται στα πλαίσια της πτυχιακής μελέτης του τμήματος Τεχνολογίας Γεωργικών Προϊόντων του Α.Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας.

Η τομάτα είναι σήμερα, το πλέον αγαπητό λαχανικό, απαραίτητο συμπλήρωμα στη διατροφή του ανθρώπου είτε ως συνέπεια είτε ως μεταποιημένο βιομηχανικό ή οικιακό προϊόν. Καλλιεργείται όλο το χρόνο, από την άνοιξη ως το φθινόπωρο, σε υπαίθριες καλλιέργειες και κατά τη χειμερινή περίοδο σε θερμοκήπια. Είναι το επικρατέστερο λαχανικό καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, προσφερόμενο σε νωπή κατάσταση και μεταποιημένο σε διάφορα προϊόντα όπως τοματοπολτό, χυμό, αποφλοιωμένο και άλλα παράγωγα.

Από την μία ήπειρο στην άλλη και ξεπερνώντας πολλές εθνικές προκαταλήψεις και εμπόδια, η τομάτα κατάφερε τελικά να καθιερωθεί ως κυρίαρχο, παγκόσμιο λαχανικό. Με παρουσία στην Ελλάδα μόλις λίγων εκατοντηρίδων κατέλαβε δεσπόζουσα θέση στο σύγχρονο κόσμο. (Βαρζάκας, 2006)

Με βάση λοιπόν τη θέση της τομάτας στη ζωή και τη διατροφή των ανθρώπων θα προσπαθήσουμε να μελετήσουμε ενδελεχώς τη μεταποίησή της σε τοματοπολτό και ιδιαίτερα τα στάδια που περνά μέχρι το ράφι των σουπερ – μάρκετ και μετέπειτα στο πιάτο μας. Καθώς επίσης και τα μηχανήματα και τις εγκαταστάσεις στα οποία λαμβάνει χώρα μια τέτοια παραγωγή.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περιεχόμενα	
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	5
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	6
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	8
Κεφάλαιο 1: Βιομηχανική Τομάτα.....	9
1.1 Γενικά χαρακτηριστικά.....	9
1.2 Η ιστορία της τομάτας.....	9
1.3 Βοτανικά χαρακτηριστικά	10
1.4 Συστατικά της τομάτας.....	11
1.5 Τα υβρίδια της τομάτας.....	13
1.6 Βιομηχανική τομάτα.....	13
1.7 Μεταποίηση τομάτας στην Ελλάδα	14
1.7 Αγορανομικός κώδικας προϊόντων μεταποίησης τομάτας.....	16
1.8 Στάδια βιομηχανικής επεξεργασίας της τομάτας	17
Κεφάλαιο 2 : Τοματοπολτός	17
2.1 Προγραμματισμός παραγωγής πρώτης ύλης.....	18
2.2 Ποικιλίες Τομάτας.....	18
Κεφάλαιο 3 : Μηχανήματα & Εγκαταστάσεις	21
3.1 Παραγωγή χυμού τομάτας.....	22
3.2 Αποθήκευση	24
3.3 Μηχανικός Εξοπλισμός μίας βιομηχανικής μονάδας τοματοπολτού.....	24
Κεφάλαιο 4 : Περιγραφή των Μηχανημάτων	25
4.1 ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΤΑΙΝΙΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ.....	25
4.2 ΑΝΑΒΑΤΟΡΙΑ	28
4.3 ΧΡΩΜΑΤΟΔΙΑΛΟΓΕΙΣ	29
4.3 Πλύσιμο τομάτας – Πλυντήρια	29
4.4 ΤΑΙΝΙΕΣ ΔΙΑΛΟΓΗΣ	31
4.5 ΠΟΛΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ – ΣΠΑΣΤΗΡΑΣ.....	32
4.6 ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ ΤΟΥ ΧΥΜΟΥ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ	34
4.8 ΞΕΑΤΜΗΣΤΗΡΑΣ – ΕΒΑΡΟΡΑΤΟΡ	39
4.9 ΑΠΟΦΛΟΙΩΤΗΣ – STEAM PEELER	43

Συμπεράσματα.....	46
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	47

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το παρόν πόνημα έχει σκοπό μελέτης τα μηχανήματα και τις εγκαταστάσεις μια βιομηχανικής μονάδας τομάτας.

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται λόγος για τα γενικά και βοτανικά χαρακτηριστικά της τομάτας, για την ιστορία της τομάτας από την ανακάλυψή της μέχρι και σήμερα. Είναι ενδιαφέρον να δούμε επίσης και τα συστατικά της, τα υβρίδια και τη μεταποίηση της τομάτας στην Ελλάδα. Γνωρίζουμε τη βιομηχανική τομάτα και τα είδη που προβλέπει ο αγορανομικός κώδικας μεταποίησης καθώς επίσης και τα στάδια επεξεργασίας.

Το δεύτερο κεφάλαιο ασχολείται με τον τοματοπολτό, τον προγραμματισμό παραγωγής της πρώτης ύλης και των ποικιλιών που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία.

Το τρίτο κεφάλαιο και πιο σημαντικό είναι αυτό που αναφέρεται στα μηχανήματα και τις εγκαταστάσεις. Μελετάμε αναλυτικά τις λειτουργίες των μηχανημάτων καθώς επίσης παρατίθενται και φωτογραφικό υλικό με τα μηχανήματα τις κατόψεις και τις προσόψεις.

Κεφάλαιο 1: Βιομηχανική Τομάτα

1.1 Γενικά χαρακτηριστικά

Η τομάτα ανήκει στην κατηγορία των φρούτων, όμως ο τρόπος που χρησιμοποιείται στις διατροφικές συνήθειες των ανθρώπων την καθιέρωσε ως λαχανικό, όπως συμβαίνει με το κολοκύθι, τη μελιτζάνα, το αγγούρι και την πιπεριά.

Από τη μια ήπειρο στην άλλη, και ξεπερνώντας πολλές εθνικές προκαταλήψεις και εμπόδια, η τομάτα κατάφερε να αναγνωρισθεί ως κυρίαρχο λαχανικό. Η τομάτα σήμερα καταναλώνεται σε τέτοιες ποσότητες που στις περισσότερες χώρες έρχεται δεύτερη, με μόνο ανταγωνιστή την πατάτα, ενώ σε πολλές χώρες κατέχει την πρώτη θέση στην κατανάλωση. (Αποη, 2002)

Καλλιεργείται στην ύπαιθρο και σε θερμοκήπιο σε ολόκληρο τον κόσμο. Η τομάτα καταναλώνεται σε ετήσια βάση ως νοπό λαχανικό, ενώ αποτελεί απαραίτητο τρόφιμο στη διατροφή του σύγχρονου ανθρώπου. Στον τόπο καταγωγής της είναι πολυετές φυτό, αλλά στις εύκρατες ζώνες καλλιεργείται ετήσια, γιατί νεκρώνεται το χειμώνα. (Παπαλοπούλου, 2005)

1.2 Η ιστορία της τομάτας

Η τομάτα, αυτοφυής πληθυσμός του Μεξικού και του Περού της Αμερικής, μεταφέρθηκε στην Ευρώπη, από τους Ισπανούς, όταν ανακάλυψαν την Αμερική. Το όνομά της ήταν « TOMALT » στη γλώσσα « NAHVALT » των αρχαίων Μεξικάνων. Στην Ευρώπη πήρε το όνομα **τ ο μ ά τ α**. Στην αρχή καλλιεργήθηκε σαν καλλωπιστικό φυτό. Οι καρποί της θεωρούνταν επικίνδυνοι για την υγεία των ανθρώπων, όπως και οι καρποί όλων των φυτών της οικογένειας « Solonaceae ». Περί τα μέσα του 16^{ου} αιώνα υπήρχαν προκαταλήψεις, που απέδιδαν στις τομάτες ερεθιστικές αφροδισιακές ιδιότητες και γι' αυτό ονόμασαν την τομάτα « Pomme d' amour » μήλον του έρωτα. Για πρώτη φορά στην Ιταλία ονομάστηκε από τον Mathioli, στην « Medici Semensis Commentarii » ως « Mala aurea » και « Pomodoro » χρυσός και χρυσόμηλο, από το κίτρινο χρώμα των πρώτων φυτών της τομάτας. Οι Ιταλοί την ονομάζουν « Pomodoro », οι Ισπανοί, Γάλλοι και Γερμανοί « Tomate » και οι Αγγλοι « Tomato ».

Μόνο λίγο πριν το 1780, άρχισε δειλά - δειλά να χρησιμοποιείται η τομάτα στη διατροφή του ανθρώπου ως λαχανικό. Μέχρι το 1900 η καλλιέργεια της παρέμεινε κηπευτική σε περιορισμένη έκταση στην Ευρώπη.

Η μεγάλη επέκταση, της καλλιέργειας της τομάτας, άρχισε μετά το 1900, όταν οι βιομηχανίες κονσερβών στην Ιταλία, δραστηριοποιήθηκαν στην μεταποίηση της, για παραγωγή τοματοπολτού, αποφλοιωμένης τομάτας και χυμού.

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

Το άρωμα της τομάτα διεγείρει την όρεξη και αυξάνει την παραγωγή σιέλου. Είναι πλούσια σε αμινοξέα, οργανικά οξέα και περιέχει ποσότητα που αναπληρώνει τη βιταμίνη C και σε μικρότερη ποσότητα τη βιταμίνη B και D. Τα άλατά της σιδήρου, καλίου, νατρίου και μαγνησίου βρίσκονται σε μία ποσοτική αναλογία ισορροπημένη στη διατροφή μας. Είναι ένα φρούτο που κατέχει υψηλή θέση στην κατανάλωση λαχανικών.

Από το 1920 περίπου, στις ανεπτυγμένες χώρες της Ευρώπης και της Αμερικής, αρχίζει η βιομηχανική επεξεργασία και η κονσερβοποίηση της τομάτας, οποία στα επόμενα χρόνια θα δώσει νέα μεγάλη ώθηση στην επέκταση της καλλιέργειας. Δημιουργούνται νέες ποικιλίες και υβρίδια για βιομηχανία, πολλά και διάφορα προϊόντα βιομηχανικής επεξεργασίας και η τομάτα βρίσκει συνεχώς νέες χρήσεις.

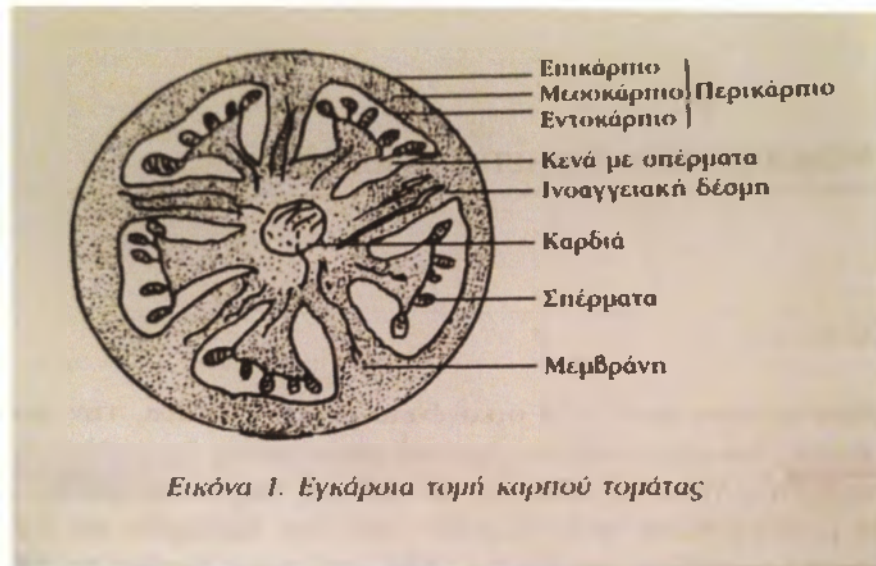
(Βαρζάκας, 2006)

1.3 Βοτανικά χαρακτηριστικά

Η τομάτα ανήκει στην ίδια οικογένεια με την πατάτα, την οικογένεια Solanaceae, και υπάγεται στο σχετικά μικρό γένος *Lycopersicon*. Ο καρπός της τομάτας είναι σαρκώδης ράγα ή, στη βοτανική ορολογία, μια διογκωμένη ωοθήκη. Τον σώμα του καρπού που σχηματίστηκε από το τοίχωμα της ωοθήκης, το οποίο περιβάλλει και περικλείει τα σπέρματα και είναι γνωστό ως περικάρπιο, αποτελείται από εξωτερικά, ενδιάμεσα και εσωτερικά τοιχώματα.

Η συνέχεια του περικάρπιου διακόπτεται από μικρές κοιλότητες στις οποίες υπάρχουν τα σπέρματα μέσα σ' ένα ζελατινοειδή παρεγχυματικό ιστό, ο οποίος προέρχεται από εμβρυακό ιστό. Ο αριθμός των κοιλοτήτων ποικίλλει από 2 και πάνω και είναι ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της κάθε ποικιλίας. Πριν από τη γονιμοποίηση καθώς και κατά τη διάρκεια μιας σχετικά μικρής περιόδου μετά την άνθηση, η ανάπτυξη του καρπού γίνεται κυρίως με κυτταρική διαίρεση, μετά την οποία η μεγέθυνση των κυττάρων είναι

υπεύθυνη για το σχηματισμό του καρπού. Κατά την τελευταία αυτή φάση εμφανίζονται στα κύτταρα του καρπού χυμοτόπια και η διαφοροποίηση στη σύσταση γίνεται εμφανής (Εικόνα 1).



Εικόνα 1. Εγκάρσια τομή καρπού τομάτας

Ουσίες όπως οι φυτικές ορμόνες, οι οποίες ενισχύουν ή εμποδίζουν την ανάπτυξη του καρπού και οι οποίες κινούνται προς τα έξω ή προς το εσωτερικό του καρπού παίζουν χωρίς αμφιβολία ένα μεγάλο ρόλο στην πορεία της ανάπτυξής του, ενώ ο μηχανισμός της αναπνοής και των ζυμώσεων έχει δεσπόζοντα ρόλο στο στάδιο της ωρίμανσης.

Στην τομάτα, που είναι ένα φρούτο με κλιμακτήριο φάση, η ωριμότητα, η οποία αρχίζει αμέσως μετά την εμφάνιση της κλιμακτηρίου φάσης, είναι το τελικό στάδιο της ωρίμανσης. Μπορεί να συμβεί πριν ή μετά τη συγκομιδή, με πολύ μικρή επίδραση στην ποιότητα, με την προϋπόθεση ότι ο καρπός έχει φθάσει στο ώριμο πράσινο στάδιο προτού συγκομισθεί, δηλαδή στη φυσιολογική ωριμότητα. (Καραουλάνης, 2007)

1.4 Συστατικά της τομάτας

Οι καρποί της τομάτας όταν είναι άγουροι περιέχουν 91-93 % νερό, ενώ οι καλής ποιότητας καρποί περιέχουν 94-95 % νερό. Η εκατοστιαία σύσταση των

καρπών της τομάτας είναι χυμός 97%, φλοιός 1 % και σπέρματα 2 %. Ειδικότερα τα συστατικά των καρπών της τομάτας είναι τα παρακάτω :

- ❖ Υδατάνθρακες
- ❖ Σάκχαρα
- ❖ Λιπύλο
- ❖ Λσκορβικό οξύ

Στα συστατικά της τομάτας συναντάμε επίσης **οργανικά οξέα**, τα οποία στον καρπό της τομάτας έχουν σημασία όχι μόνο γιατί επηρεάζουν την οξύτητα και επομένως της γεύση αλλά γιατί παίζουν ένα σπουδαίο ρόλο στην καλή επεξεργασία των προϊόντων της τομάτας.

Τα **αμινοξέα** : από τα ευρεθέντα αμινοξέα το γλουταμικό οξύ είναι το επικρατέστερο οξύ στους ώριμους καρπούς. Επίσης έχουν βρεθεί μικρές ποσότητες τρυπτοφάνης, 5 – υδροξυτρυπτοφάνης και τυροσίνης.

Πρωτεΐνες όπου το συνολικό N που περιέχεται στο καρπό της τομάτας ελαττώνεται κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης του από μια υψηλή αρχική τιμή σε μια χαμηλή, όταν αρχίζει η ωρίμανση του καρπού, στη συνέχεια, όταν ο καρπός παίρνει το κόκκινο χρώμα, αυξάνει και κατόπιν ελαττώνεται, όταν ο καρπός υπερωριμάζει.

Σειρά έχουν οι **πηκτικές ενώσεις** οι οποίες συμβάλλουν στο άρωμα και στη γεύση που έχουν οι τομάτες αμέσως μετά τη συγκομιδή τους. Η τυπική οσμή της τομάτας περιλαμβάνει αλκοόλες, καρβονυλικές ενώσεις καθώς και ακόρεστες ενώσεις, μεταβαλλόμενη από την παρουσία ιχθών των τερπενίων. Γενικά η συγκέντρωση των πηκτικών ενώσεων αυξάνει με την ωρίμανση και είναι μεγαλύτερη στους καρπούς, που προέρχονται από τον αγρό και μικρότερη σε αυτούς των θερμοκηπίων. Κατά την κονσερβοποίηση του τοματοχυμού και κυρίως στο στάδιο της θερμικής επεξεργασίας, η παραγωγή του σουλφιδικού του μεθυλίου, το οποίο προέρχεται από τη διάσπαση του άλατος s-μεθυλο-μεθιονίνη, φαίνεται ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μέτρο για την εντόπιση του αρώματος στο κονσερβοποιημένο τοματοχυμού.

Οι **χρωστικές ουσίες εκτός των φαινολικών** είναι αυτές που δίνουν το πράσινο χρώμα των άγουρων καρπών τομάτας το οποίο και προέρχεται από την παρουσία χλωροφύλλη που παίζει ένα σημαντικό φωτοσυνθετικό ρόλο κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης. Κατά την έναρξη της ωριμότητας οι πορτοκαλί χρωστικές παράγονται και γίνονται περισσότερο εμφανής, καθώς η περιεχόμενη χλωροφύλλη ελαττώνεται. Συνεπώς η συσσώρευση λυκοπενίου είναι η συσσώρευση της ερυθράς χρωστικής, επηρεάζει το χρώμα των καρπών, παρά την ενίσχυση των κίτρινων χρωστικών από την λουτεΐνη και λυκοξανθίνη.

Φλαβόνες με τον όρο αυτό εννοούμε όλες τις ενώσεις, των οποίων η κατασκευή βασίζεται σε αυτόν της φλαβόνης και περιλαμβάνει τις χρωστικές, την ανθοξανθίνη και ανθοκυάνη. Βρίσκονται στους καρπούς της τομάτας τόσο σε ελεύθερη μορφή όσο και σε συνδυασμό με σάκχαρα, ως γλυκοζίτες. Ο σχηματισμός των χρωστικών ουσιών στο στρώμα των επιδερμικών κυτταρικών τοιχωμάτων επιδρά στην εμφάνιση του χρώματος των καρπών της τομάτας.

Όσον αφορά τα συστατικά της τομάτας βρίσκονται και άλλες φαινολικές ουσίες, όπως επίσης και στεροειδείς ενώσεις, λίπη και μακρομοριακές ενώσεις, ανόργανα συστατικά. (Καραουλάνης, 2007)

1.5 Τα υβρίδια της τομάτας

Η ύπαρξη ομόζυγων σειρών στην τομάτα διευκόλυνε πολύ την περαιτέρω βελτίωση του υβριδισμού. Με τη διασταύρωση καθαρών ομόζυγων σειρών, από τις καλλιεργούμενες ποικιλίες ή και από τις άγριες σειρές που υπήρχαν στην περιοχή καταγωγής της τομάτας, παρήχθησαν, από τις αρχές του 20^{ου} αιώνα, υβρίδια που ήταν ανώτερα και από τους δύο γονείς.

Αρχικά παρήχθησαν υβρίδια που είχαν επιθυμητό μέγεθος και ομοιομορφία καρπού, πολύ μεγαλύτερη απόδοση, επιθυμητό τρόπο ανάπτυξης του φυτού κ.α.

Στο επόμενο στάδιο ενσωματώθηκε και η ανθεκτικότητα σε διάφορες ασθένειες, πράγμα που συνεχίζεται με πολύ καλή επιτυχία μέχρι και σήμερα.

Τα πλεονεκτήματα των υβριδίων για την καλλιέργεια της τομάτας σε εμπορική κλίμακα ήταν τόσο μεγάλα που πολύ σύντομα επεκράτησαν ολοκληρωτικά βέβαια στον αντίποδα όλων αυτών υπήρξαν και προβλήματα. Με τον υβριδισμό επιδιώχθηκε κυρίως βελτίωση των καλλιεργητικών και εμπορικών χαρακτηριστικών της τομάτας, τα εξαιρετα ποιοτικά χαρακτηριστικά μπήκαν σε δεύτερη μοίρα και δεν είναι λίγοι εκείνοι που υποστηρίζουν ότι τα υβρίδια γενικά υστερούν στο άρωμα και στη γεύση των καρπών. Παράλληλα, οι καλλιεργητές έχασαν τη δυνατότητα να κρατάνε σπόρο από την καλλιέργειά τους για την επόμενη χρονιά, θα πρέπει κάθε χρόνο να αγοράζουν κάθε χρόνο νέο σπόρο, διότι ο σπόρος από τις τομάτες των υβριδίων δεν δίνει ποτέ ίδια φυτά και καρπούς. (Βαρζάκας, 2006)

1.6 Βιομηχανική τομάτα

Από το 1920 περίπου σε όλες τις ανεπτυγμένες χώρες τις Ευρώπης και της Αμερικής, αρχίζει η βιομηχανική επεξεργασία και η κονσερβοποίηση της τομάτας, η οποία στα επόμενα χρόνια θα δώσει νέα ώθηση στην επέκταση της

καλλιέργειας. Δημιουργούνται νέες ποικιλίες και υβρίδια κατάλληλα για τη βιομηχανία, πολλά και διάφορα προϊόντα βιομηχανικής επεξεργασίας και η τομάτα βρίσκει συνεχώς νέες χρήσεις.

Το ενδιαφέρον για την τομάτα αυξάνει ακόμα περισσότερο τα τελευταία χρόνια χάρη στο λυκοπένιο που περιέχει. Το λυκοπένιο είναι μια καροτονοειδής χρωστική που υπάρχει άφθονη στον καρπό της τομάτας, ο οποίος οφείλει σε αυτήν το χαρακτηριστικό του κόκκινο χρώμα. Το λυκοπένιο επίσης είναι και μία ισχυρή αντιοξειδωτική ουσία εξουδετερώνοντας ελεύθερες ρίζες του οξυγόνου που συσσωρεύονται λόγω διαφόρων στρεσαρισμάτων στα κύτταρα ενός οργανισμού και μπορεί να προκαλέσουν σοβαρές βλάβες σε αυτά. Διάφορα πειράματα έχουν αποδείξει ότι οι άνθρωποι που καταναλώνουν αυξημένες ποσότητες τομάτας και των προϊόντων της έχουν σημαντικά μικρότερο κίνδυνο να προσβληθούν από καρδιοπάθειες και ορισμένες μορφές καρκίνου. Σύμφωνα με εκτιμήσεις ειδικών το 85% περίπου του λυκοπενίου που προσλαμβάνει ο άνθρωπος με το σύγχρονο διαιτολόγιο προέρχεται αποκλειστικά από την τομάτα, η οποία είναι από τα ελάχιστα φρούτα και λαχανικά που περιέχουν άφθονο λυκοπένιο. (Βαρζάκας, 2006, Hobson & Savies, 1971)

1.7 Μεταποίηση τομάτας στην Ελλάδα

Ο τομέας παραγωγής τομάτας για μεταποίηση κατείχε περίοπτη θέση μεταξύ των κλάδων της αγροτικής οικονομίας της χώρας, για μια μεγάλη σειρά ετών έως και το έτος 2004, χρονιά που αποτέλεσε αφετηρία συνεχούς πτωτικής πορείας. Έτσι ενώ το 2004 καλλιεργήθηκαν 183.000 στρέμματα με παραγωγή 1.187.000 τόνους πρώτης ύλης και 237.000 τόνους τελικών προϊόντων, το 2011 κατέληξε να καλλιεργηθεί έκταση μόλις 40.000 στρεμμάτων με παραγωγή 330.000 τόνους σε πρώτη ύλη και 84.000 τόνους σε τελικά προϊόντα.

Σύμφωνα με στοιχεία από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης η διακύμανση της καλλιέργειας της βιομηχανικής τομάτας κατά τα τελευταία 11 χρόνια φαίνεται αναλυτικά στο παρακάτω Πίνακα 1:

ΠΙΝΑΚΑΣ 1
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ (εσοδεία)	ΜΕΤΑΠΟΙΗΘΕΙΣΑ ΠΡΩΤΗ ΥΛΗ (tn)	ΠΑΡΑΧΘΕΙΣΑ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΤΕΛΙΚΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ (tn)	ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΘΕΙΣΑ ΕΚΤΑΣΗ (στρ)	Μ.Ο. ΑΠΟΔΟΣΗ kg/στρ
2001-2002 (εσοδεία 2001)	935.006,0	187.004,0	148.283,9	6.305,5
2002-2003 (εσοδεία 2002)	861.246,0	163.018,0	169.207,0	5.009,0
2003-2004 (εσοδεία 2003)	983.050,0	197.740,0	178.434,5	5.517,0
2004-2005 (εσοδεία 2004)	1.187.592,0	236.919,0	183.162,5	6.484,0
2005-2006 (εσοδεία 2005)	880.450,0	173.333,0	127.630,0	6.898,0
2006-2007 (εσοδεία 2006)	720.400,0	152.903,0	105.587,2	6.823,0
2007-2008 (εσοδεία 2007)	614.203,0	139.658,0	99.876,5	6.150,0
2008	639.748,3	151.017,7	77.994,2	8.084,0
2009	818.555,8	174.098,0	113.000,5	7.200,0
2010	661.914,7	135.466,0	90.799,6	7.289,8
2011	330.000,0	83.844,0	40.000,0	8.250,0
2012	400.000,0*	100.000,0*	50.000,0*	8.000,0*

(εκτίμηση)

Πρόθεση των μεταποιητών είναι να απορροφηθεί ποσότητα κατά 20% μεγαλύτερη από τη συνολικά απορροφηθείσα περσινή ποσότητα. Όσον αφορά την εμπορία των τελικών προϊόντων που παράγονται με βάση τη βιομηχανική τομάτα και σύμφωνα με στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ, κατά το έτος 2009 εξήχθησαν 42.306 tn με μέση τιμή πώλησης 760 ευρώ ανά τόνο. Για τα ίδια έτη οι εισαγωγικές τελικών προϊόντων που παράγονται με βάση τη βιομηχανική τομάτα ανήλθαν σε 13.562 τόνους με μέση τιμή αγοράς 948 ευρώ ανά τόνο και 15.592 ευρώ ανά τόνο και 898 ευρώ ανά τόνο αντίστοιχα.

Στοιχεία σχετικά με την παγκόσμια παραγωγή βιομηχανικής τομάτας αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα Πίνακα 2 :

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Παγκόσμια Παραγωγή Βιομηχανικής Τομάτας (σε 1.000tn)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	% Μεταβολή 2009-2010
Ευρωπαϊκή Ένωση	10.450	8.190	8.634	8.874	11.152	9.127	-18,16%
Υπολ. Ευρώπη & Μέση Ανατολή	5.184	4.614	5.186	6.628	6.181	5.020	-18,78%
Βόρ. Αμερική	9.867	10.222	12.054	11.737	13.142	12.209	-7,10%
Νοτ. Αμερική	2.441	2.154	2.411	2.170	2.329	3.144	34,99%
Αφρική	240	225	212	201	240	195	-18,75%
Ασία & Ειρηνικός	4.050	5.121	5.342	7.075	9.440	7.932	-15,97%
ΣΥΝΟΛΟ	32.232	30.526	33.839	36.685	42.484	37.627	-11,43%
Παγκόσμια Κατανάλωση		32.000	33.000	36.600	38.300	38.700	

(Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης)

1.7 Αγορανομικός κώδικας προϊόντων μεταποίησης τομάτας

Βάση του νέου αγορανομικού κώδικα τα προϊόντα που προκύπτουν από τη μεταποίηση της τομάτας είναι τα παρακάτω :

1. Τοματοπολτός
2. Χυμός τομάτας και συμπυκνωμένος χυμός

3. Κοκτέιλ χυμού τομάτας
4. Κετσαπ
5. Αποφλοιωμένη τομάτα ολόκληρη κονσερβοποιημένη
6. Σπασμένη αποφλοιωμένη τομάτα (Παπαλοπούλου, 2005)

1.8 Στάδιο βιομηχανικής επεξεργασίας της τομάτας

Για την βιομηχανική επεξεργασία της τομάτας ακολουθούνται τα παρακάτω στάδια (Αγγίδης, 1996) :

1. Προετοιμασία παραγωγής 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

Κεφάλαιο 2 : Τοματοπολτός

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

Οι κυριότερες χώρες εισαγωγής τοματοπολτού στην Ευρώπη είναι

- Αγγλία
- Γερμανία
- Γαλλία
- Ολλανδία
- Βέλγιο
- Πολωνία
- Σκανδιναβικές χώρες

Όμως υπάρχουν και στην Ασία χώρες που ενδιαφέρονται για τον τοματοπολτό και αυτές είναι :

- Σαουδική Αραβία
- Ιράκ
- Αραβικά Εμιράτα
- Ιαπωνία
- Κορέα

Ο τοματοπολτός διαχωρίζεται με βάση τα στερεά του συστατικά και υπάρχουν τα εξής είδη :

- Πελτές Θήρας, στερεά συστατικά 45% τουλάχιστον
- 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
- Ημισυμπυκνωμένος τοματοπολτός, στερεά συστατικά 16% τουλάχιστον

2.1 Προγραμματισμός παραγωγής πρώτης ύλης

Κάθε βιομηχανία πρέπει να προγραμματίσει και να εξασφαλίσει την ποσότητα και την ποιότητα πρώτης ύλης βάσει :

- ✓ Των δυνατοτήτων του μηχανολογικού της εξοπλισμού
- ✓ Των δυνατοτήτων διάθεσης των προϊόντων της στις αγορές.

Γι' αυτό το λόγο οι βιομηχανίες θα πρέπει να υπογράφουν ειδικές συμβάσεις με τους παραγωγούς, στους οποίους προμηθεύουν σπόρους από τις ποικιλίες που θέλουν να επεξεργασθούν, να παρακολουθούν την καλλιέργεια και να δίνουν τεχνικές και επιστημονικές πληροφορίες για την λίπανση, την καταπολέμηση ασθενειών, τις αρδεύσεις, την συγκομιδή κ.α., ώστε να μπορούν να ελέγχουν πλήρως την πρώτη ύλη. (Καραουλάνης, 2003)

2.2 Ποικιλίες Τομάτας

Οι ποικιλίες τις τομάτας είναι πολυάριθμες και διακρίνονται μεταξύ τους ως προς :

- ❖ Το σχήμα
- ❖ Το μέγεθος
- ❖ Το χρώμα
- ❖ Την πρωιμότητα
- ❖ Η σύγχρονη ή σταδιακή ωρίμανση του καρπού

- ❖ Την ανθεκτικότητα στις ασθένειες και τέλος,
- ❖ Την ανάπτυξη του φυτού (πυκνότητα φυλλώματος, ανθεκτικότητα βλαστών, κ.α.)

Όσον αφορά το σχήμα οι καρποί της τομάτας διακρίνονται σε :

- ❖ Στρογγυλόκαρπους μικρού ή μεγάλου μεγέθους
- ❖ Ωοειδείς ή επιμήκεις.

Οι στρογγυλόκαρπες ποικιλίες χρησιμοποιούνται κυρίως για την παραγωγή τοματοπολτού και χυμού για έχουν μικρότερο ποσοστό κυτταρίνης ενώ οι ωοειδείς και επιμήκεις για αποφλοιωμένα τομάτα.

Γενικά όμως όλες οι ποικιλίες είναι κατάλληλες για βιομηχανοποίηση, εάν οι καρποί τους έχουν :

- ❖ Λεία επιφάνεια χωρίς πτυχώσεις
- ❖ Υψηλή περιεκτικότητα σε σάκχαρα
- ❖ Χαμηλή οξύτητα
- ❖ Ζωηρό κόκκινο χρώμα
- ❖ Αντοχή στις μεταφορές και τις ασθένειες
- ❖ Σταθερή σάρκα και λίγα σπέρματα
- ❖ Τα φυτά να έχουν ζωνή βλάστηση και οι καρποί προστατεύονται από εγκαύματα ηλίου, δίνουν υψηλή παραγωγή καθώς και υψηλό ποσοστό καρπών πρώτης κατηγορίας.

Για καλύτερη αξιοποίηση του δυναμικού του εργοστασίου με σκοπό τη μείωση του κόστους θα πρέπει να καταβάλλεται προσπάθεια, ώστε να έχουμε σταδιακή ωρίμανση των ποικιλιών της τομάτας σε τρόπο ώστε να διευρυνθεί ο χρόνος λειτουργίας τους. Σκοπός είναι να βρεθούν ποικιλίες να μπορούν να μαζεύονται στις αρχές του Ιουλίου. (Εικόνα 2)

Πίνακας 1.1. Ποικιλίες βιομηχανικής τομάτας καλλιεργούμενες στους Νομούς Θεσ/νίκης, Κιλίκις, Πέλλας και Ημαθίας για επεξεργασία (Προσαρμοσμένος από Καραουλάνη, 2003).

Ποικιλία	Οίκος παραγωγής	Πρωιμότητα
Petomech	Peto Seed	Μέσης Πρωιμότητας
Cal-J	»	
Río Grande	»	Μέσης Οψιμότητας
Chonto-M	»	Μέσης Πρωιμότητας
Europeel	»	Μέσης Οψιμότητας - Όψιμη
Río Roy	»	-
Red Rock	»	-
Vis	Raci	Πρώιμη – Μέσης Πρωιμότητας
Titano-M	»	Πρώιμη
Bull	»	Πρώιμη
Roma Nova	»	- Όψιμη
Deneb	»	Μέσης Οψιμότητας - Όψιμη
UC-134-1-2	Raci + Tanzi	Μέσης Πρωιμότητας
T2-improved	» »	Μέσης Οψιμότητας
C-38	» »	Μέσης Οψιμότητας
Super California	-	Μέσης Οψιμότητας - Όψιμη

Εικόνα 2 : Ποικιλίες βιομηχανικής τομάτας (Καραουλάνης, 2003)

Κεφάλαιο 3 : Μηχανήματα & Εγκαταστάσεις

Η τομάτα μεταφέρεται στις εγκαταστάσεις του εργοστασίου από τον ίδιο τον παραγωγό ή εξουσιοδοτημένο μεταφορέα. Κατά την είσοδο του οχήματος ελέγχονται από το θυρωρείο.

- Αν η καρτέλα του παραγωγού έχει την αντίστοιχη ημερομηνία παράδοσης.
- Αν το ύψος του φορτίου της τομάτας είναι το σωστό.

Αν το ύψος είναι μεγαλύτερο από το συμφωνηθέν, γίνεται στον παραγωγό σύσταση, σημειώνεται στην καρτέλα του και σε περίπτωση υποτροπής δεν του επιτρέπεται η είσοδος.

Εν συνεχεία το όχημα οδηγείται στο ζυγιστήριο. Το ζυγιστήριο ελέγχει εάν η ημερομηνία παράδοσης που αναγράφεται στην καρτέλα του παραγωγού έχει διαγραφεί από το θυρωρείο (αποφυγή διπλού δρομολογίου την ίδια ημέρα) και επανελέγχει εάν το ύψος του φορτίου της τομάτας στο όχημα είναι το σωστό. Το όχημα ζυγίζεται και εκδίδεται “δελτίο ποιοτικών προδιαγραφών” και οδηγείται στο τμήμα ποιοτικού ελέγχου νωπών.

Είναι ζωτικής σημασίας η γραμμή επεξεργασίας τοματών να λειτουργεί συνεχώς στη μέγιστη ικανότητα. Δεν είναι δυνατό να εργαστεί σε μια πολύ μειωμένη ικανότητα ή - ακόμα χειρότερα - περιοδικά, ή κάθε άλλη ημέρα. Στην πραγματικότητα, κάθε φορά που διακόπτεται η γραμμή επεξεργασίας ντοματών, όλα τα μηχανήματα πρέπει να καθαριστούν, με την επόμενη απώλεια αρκετών ωρών απασχόλησης, απώλεια και ενός μεγάλου ποσού ύδατος και πολύ προϊόντος που περιλαμβάνεται στον εξατμιστήρα (Evaporator).

Αμέσως μετά έχουμε υδροπαραλαβή και μεταφορά της νωπής τομάτας σε 7 δεξαμενές με νερό δυναμικότητας αποθηκεύσεως 100tn νωπής τομάτας η κάθε δεξαμενή. Οι νωπές τομάτες παραμένουν στις δεξαμενές έως ότου να μεταφερθούν στις γραμμές παραγωγής. Επιπλέον οι φρέσκες και ώριμες ντομάτες δεν μπορούν να συνεχιστούν να παραμένουν στις δεξαμενές σε περιβαλλοντικές θερμοκρασίες άνω των 30°C περισσότερο από 24-48 ώρες, δεδομένου ότι αυτό θα προκαλέσει μια κατώτερη ποιότητα ολοκληρωμένων προϊόντων και έναν χαμηλότερο Brix βαθμό. Πρώτα μεταφέρονται σε 6 αναβατόρια με σκοπό να καθαριστούν οι νωπές τομάτες από τις ακαθαρσίες. Στην συνέχεια οι καθαρισμένες νωπές τομάτες μεταφέρονται επάνω σε ταινίες διανομής στους χρωματοδιαλογήτες, όπου εκεί γίνεται χρωματοδιαλογή με φωτοκύτταρα με σκοπό τον διαχωρισμό της κόκκινης νωπής τομάτας από την πράσινη τομάτα.

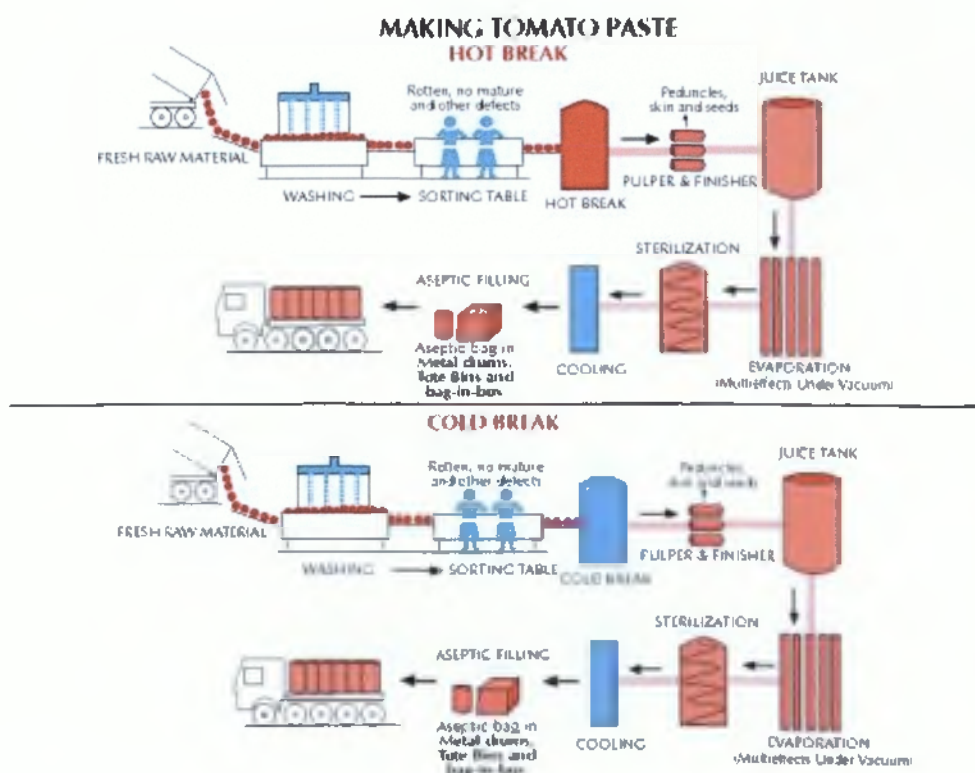
Αμέσως μετά οι νωπές τομάτες μεταφέρονται στα πλυντήρια όπου έχουμε πλύσιμο και διαλογή των τοματών με περιστρεφόμενους άξονες (ράουλα). Εδώ το προσωπικό αφαιρεί τις πράσινες, χαλασμένες και υπερβολικά μικρές ντομάτες που

τοποθετούνται σε έναν μεταφορέα απορριμμάτων και συλλέγονται έπειτα σε ένα μεγάλο πεδίο ή άμεσα μέσα σε ένα φορτηγό. Το πλύσιμο αποσκοπεί στην απομάκρυνση χώματος, σκόνης, φυτοφαρμάκων, μικροβίων, αποξηραμένων χυμών, υπολειμμάτων φύλλων, ξένων υλών κ.λπ. Επίσης, με το πλύσιμο που συνοδεύει τα επόμενα στάδια επεξεργασίας επιτυγχάνεται η απομάκρυνση αδρομερών που έχουν προκύψει στα στάδια αυτά (π.χ. φλοιοί και σπόροι από τον τεμαχισμό και την αφλοϊώση) και των υπολειμμάτων που δεν απομακρύνθηκαν κατά την πρώτη πλύση.

3.1 Παραγωγή χυμού τομάτας

Αφού οι τομάτες έχουν δεχτεί την πρώτη επεξεργασία τότε εισέρχονται στην πρώτη γραμμή παρασκευής χυμού τομάτας. Οι ντομάτες κατάλληλες για την επεξεργασία μεταφέρονται στον τεμαχίζοντας σταθμό όπου τεμαχίζονται (σπασμένος και πολτοποιημένος). Ο πολτός προθερμαίνεται σε 65-75°C για την κρύα επεξεργασία σπασιμάτων ή σε 85-98°C για την καυτή επεξεργασία σπασιμάτων. Η κύρια επιτροπή ελέγχου στον εξατμιστήρα ρυθμίζει τη θερμοκρασία προθέρμανσης.

Στην παρακάτω εικόνα βλέπουμε την επεξεργασία με Hot-Break και Cold-Break



Εικόνα 3

Ο θερμός πολτός τοματών (ίνα, χυμός, δέρμα και σπόροι) μεταβιβάζεται έπειτα μέσω μιας πρόσθετης αντλίας σε μια μονάδα εξαγωγής που αποτελείται από δύο λειτουργούντες σταθμούς: pulper και μια μηχανή ραφινάρισματος, που εξοπλίζονται με δύο κόσκινα που έχουν τα διαφορετικά μεγέθους πλέγματα. Το πρώτο κόσκινο επεξεργάζεται τα στερεά κομμάτια μέχρι 1 χιλ., ενώ η μηχανή ραφινάρισματος επεξεργάζεται τα στερεά κομμάτια μέχρι 0.6 χιλ., ανάλογα με τον τύπο κόσκινου που εγκαθίσταται στη μηχανή. Δύο προϊόντα επομένως βγαίνουν από τη μονάδα εξαγωγής: καθαρισμένος χυμός για τη συγκέντρωση και απόβλητα για τη διάθεση.

Σε αυτό το σημείο ο καθαρισμένος χυμός συλλέγεται σε μια μεγάλη δεξαμενή που τροφοδοτεί συνεχώς τον εξατμιστήρα (Evaporator). Αυτή η δεξαμενή είναι εξοπλισμένη με τα μέγιστα και ελάχιστα δείκτης-διαγραμμιστές επιπέδων που ελέγχουν την αντλία που παρέχει το χυμό στον εξατμιστήρα. Ο χυμός μέσα στον εξατμιστήρα περνά μέσω των διαφορετικών σταδίων (επίσης αποκαλούμενων αποτελέσματα) όπου το επίπεδο συγκέντρωσής του θα αυξηθεί βαθμιαία έως ότου λαμβάνεται η απαραίτητη πυκνότητα στο τελικό στάδιο ή το «τελειωτή». Εδώ ο τοματοπολτός εξάγεται αυτόματα μέσω μιας αντλίας. Η ολόκληρη διαδικασία συγκέντρωσης (εξάτμιση) πραγματοποιείται υπό το κενό και στις χαμηλές θερμοκρασίες κάτω από το προϊόν 100°C.

Αφού γίνει η συμπύκνωση το προϊόν μεταφέρεται από τον εξατμιστήρα άμεσα μέσα στην αποστειρωμένη δεξαμενή συστημάτων. Από εδώ αντλείται στην υψηλή πίεση μέσα στον αποστειρωμένο αποστειρωτή-δοχείο ψύξης και έπειτα στο αποστειρωμένο υλικό πλήρωσεως, όπου το γεμίζουν στις pre-sterilized αποστειρωμένες τσάντες. Η θερμοκρασία αποστειρώσεων και ο χρόνος εκμετάλλευσης ποικίλλουν σύμφωνα με την αξία pH του προϊόντος. Κατά γενική ομολογία, ένα προϊόν με μια αξία pH ίση με ή λιγότερο από 4.2 θα μπορούσε να έχει μια θερμοκρασία αποστειρώσεων 115°C που μετρήθηκαν στο τέλος του τμήματος εκμετάλλευσης, και έναν χρόνο εκμετάλλευσης τουλάχιστον 60-90 δευτερολέπτων. Αφ' ενός, εάν η αξία pH είναι μεγαλύτερη από 4.2, είναι ενδεδειγμένο να ξινιστεί το προϊόν προκειμένου να την φέρει σε περίπου 4.1, βελτιώνοντας την προτίμηση και την ποιότητα των τελικών προϊόντων.

Ο αποστειρωμένος τοματοπολτός δροσίζεται κάτω σε περίπου 35-38°C πριν διοχετευτεί με σωλήνες στις pre-sterilized τσάντες αργιλίου που στεγάζονται στο πρόσθετο μέταλλο ή τα πλαστικά δοχεία μέσω ενός πρόσθετου αποστειρωμένου υλικού πλήρωσεως. Η συσκευασμένη συμπύκνωση μπορεί να κρατηθεί μέχρι 24 μήνες ανάλογα με την αξία pH της και περιβαλλοντικές συνθήκες.

3.2 Αποθήκευση

Κατά την αποθήκευση των προϊόντων ακολουθείται μια διαδικασία προστασίας των προϊόντων για να αποφεύγεται οποιαδήποτε επαφή.

Πρώτον κατά την διαδικασία της παραγωγής γίνεται αποστείρωση του προϊόντος από τους προθερμαντήρες-αποστειρωτές όπου το προϊόν πορεύεται μέσα σε κατάλληλα δίκτυα σωληνώσεως με παροχή ατμού με σκοπό την προθέρμανση και την αποστείρωση του.

Δεύτερον το γέμισμα του χυμού είτε σε χαρτόκουτα είτε σε λευκοσίδηρα κουτιά γίνεται υποκενό για την αποφυγή του προϊόντος με το περιβάλλον. Ακόμα το γέμισμα γίνεται σε ασηπτικούς σάκους για τον σκοπό της προστασίας του προϊόντος.

Τρίτον έχουμε την παστερίωση του προϊόντος όπου πορεύεται μέσα σε νερό σε κατάλληλα επιλεγμένη θερμοκρασία.

Τέταρτων και τελευταίων κατά το παλετάρισμα η μέθοδος που ακολουθείται για την προστασία των προϊόντων είναι να τυλίγονται με φιλμ για να εμποδίζεται οποιαδήποτε επαφή. Η αποθήκευση των προϊόντων γίνεται σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους.

3.3 Μηχανικός εξοπλισμός μιας βιομηχανικής μονάδας τοματοποιίας

Γραμμή τοματοπολτού δυναμικότητας **2.100 tn / ημέρα**

-Γραμμές προπαρασκευής χυμού:

- ❖ 3 Συμπυκνωτές Manzini (δυναμικότητας 300 tn νωπής τομάτας / ημέρα, έκαστος)
- ❖ 1 Συμπυκνωτής Manzini (δυναμικότητας 150 tn νωπής τομάτας / ημέρα)
- ❖ 1 Συμπυκνωτής Rossi & Catelli (δυναμικότητας 600 tn νωπής τομάτας / ημέρα)
- ❖ 1 Συμπυκνωτής Manzini (δυναμικότητας 450 tn νωπής τομάτας / ημέρα)
- ❖ 4 Γραμμές κλεισίματος κουτιών με παστεριωτές και γραμμές μεταφοράς
- ❖ 4 Συγκροτήματα ψύξης κουτιών
- ❖ 3 Γραμμές ασηπτικής συσκευασίας σε σάκους
- ❖ 1 Γραμμή συσκευασίας σε χαρτόκουτα.

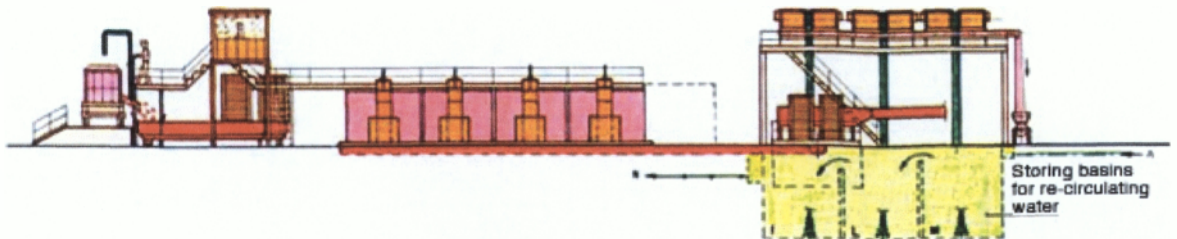
Κεφάλαιο 4 : Περιγραφή των Μηχανημάτων

4.1 ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΤΑΙΝΙΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

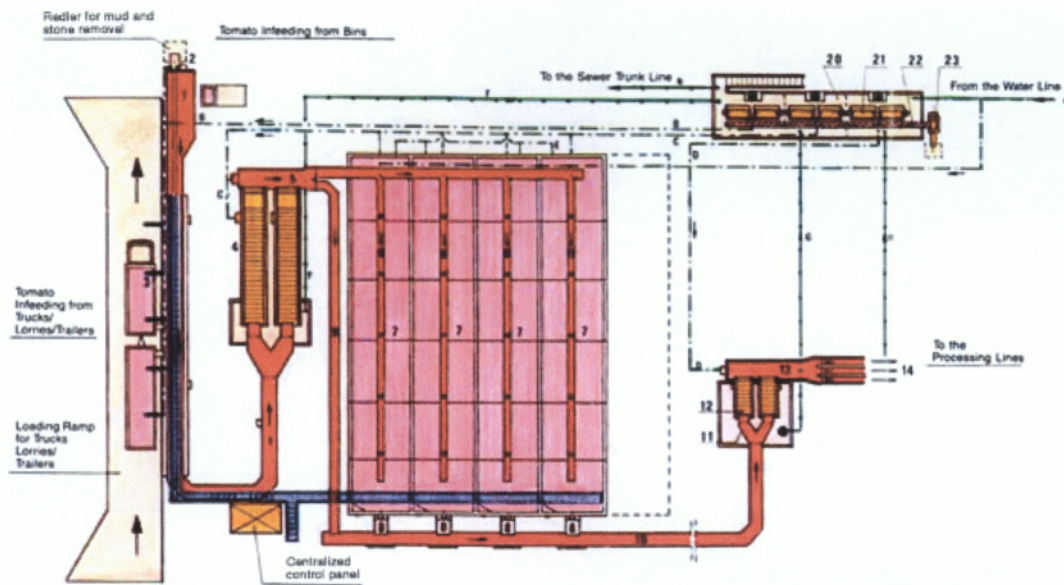
Οι τομάτες όπως ήδη είχαμε αναφερθεί και παραπάνω αφού εισέλθουν στο εργοστάσιο μεταφέρονται σε 7 δεξαμενές και από εκεί επάνω σε ταινίες διανομής (περιστρεφόμενους άξονες, ράουλα) μεταφέρονται στις γραμμές παραγωγής. Αυτό μπορούμε να το δούμε στις παρακάτω εικόνες.



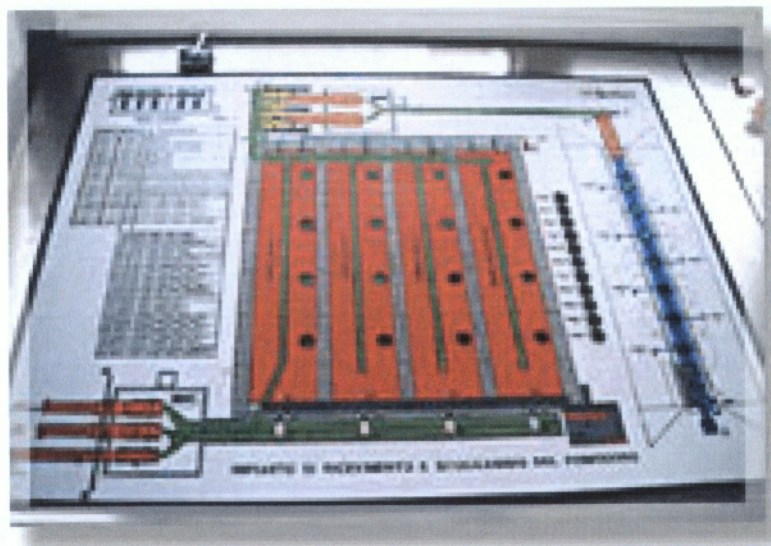
Εικόνα 4



Εικόνα 5



Εικόνα 6

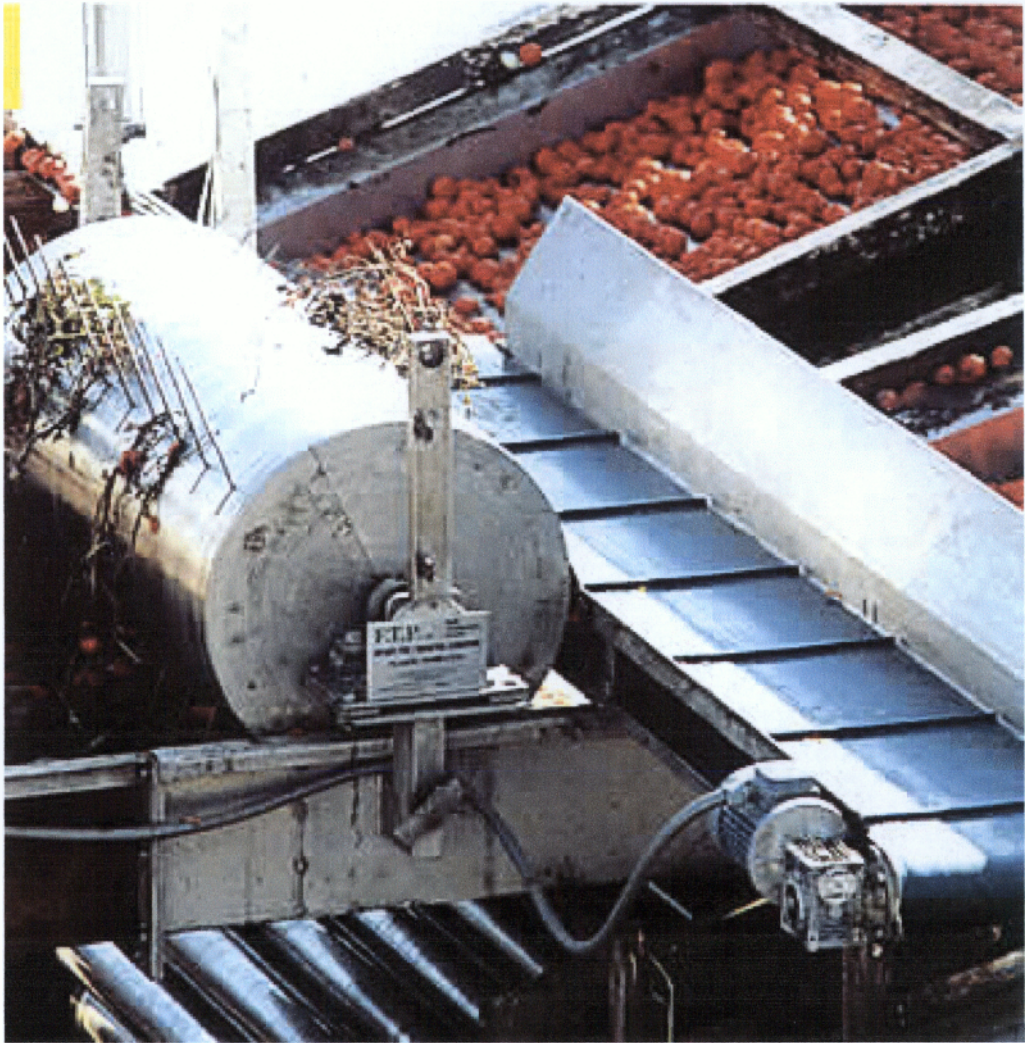


Εικόνα 7. Centralized control panel

1. Tomato receiving flume with continuous system for mud and stone removal
2. Redler
3. Unloading pipes
4. Weed removing roller conveyor
5. Distribution tank
6. Distribution channels for tomato feeding to the pools
7. Storage pools for fresh tomatoes
8. Vertically sliding bulkheads for the adjustment of the pool discharge
9. By-pass for direct tomato feeding to the lines
10. Concrete flume for tomato feeding to the elevators
11. "V"- shaped conveyor
12. Porter elevator for constant tomato feed to the distribution tank
13. Distribution tank for tomato conveyance to the distribution flumes
14. 20 Distribution flumes for tomato conveyance to the processing lines
15. 21 Scaffolding for filter support
16. 22 Rotary screens
17. 23 Waste recovery screw
18. 24 Press

4.2 ANABATOPIA

Στην συνέχεια μεταφέρονται στα 6 αναβατόρια όπου ο σκοπός της λειτουργίας τους είναι να καθαρίζουν τις τομάτες από τα χόρτα και απλό στιδήποτε άλλο δεν πρέπει να συνεχίσει στις γραμμές παραγωγής.



Εικόνα 8

4.3 ΧΡΩΜΑΤΟΔΙΑΛΟΓΕΙΣ

Οι χρωματοδιαλογείς έχουν ως σκοπό στο να επιλέγουν ποιες τομάτες πρέπει να συνεχίσουν στις γραμμές παραγωγής. Αυτό γίνεται με φωτοκύτταρα όπου ένας μηχανισμός διαλέγει τις κόκκινες τομάτες και αποβάλλει οποιοδήποτε άλλο χρώμα που μπορεί να έχουν οι τομάτες, σάπιες τομάτες.

Στην παρακάτω εικόνα βλέπουμε έναν χρωματοδιαλογήτη.



Εικόνα 9. Χρωματοδιαλογήτης

4.3 Πλύσιμο τομάτας – Πλυντήρια

Το πλύσιμο της τομάτας γίνεται σε 3 στάδια:

- i. Στο πλυντήριο, όπου παραμένουν φύλλα, στελέχη, χώματα
- ii. Στο κυρίως πλυντήριο όπου εκτοξεύεται άερας μέσω αεροσυμπιεσης από σωληνώσεις που βρίσκονται στον πυθμένα του πλυντηρίου, με αποτέλεσμα η πίεση που ασκείται να αναγκάζει τις τομάτες με την ανάδευση να πλένονται καλά.
- iii. Με εκτόξευση νερό από μπεκ που βρίσκονται πάνω από τη μεταφορική ταινία, η οποία παρουσιάζει μία κλίση ανεβάζοντας τις τομάτες από το πλυντήριο στην ταινία διαλογής της σκάρτης ύλης.

Το νερό πλυσίματος ανακυκλώνεται (CIP System), αφού επιτρέψουν την ιζηματοποίηση της βρωμιάς και περιορίσουν τις ακαθαρσίες. Τα αντικείμενα που επιπλέον αφαιρούνται με ένα δίχτυ.

Στις παρακάτω εικόνες φαίνονται τα συστήματα πλυσίματος.



Εικόνα 10



Εικόνα 11

4.4 ΤΑΙΝΙΕΣ ΔΙΑΛΟΓΗΣ

Η διαδικασία διαλογής της πρώτης ύλης είναι κεφαλαιώδους σημασίας στην παρούσα φάση, γιατί, εξασφαλίζεται η καλή ποιότητα του παραγόμενου προϊόντος. Αυτό συμβαίνει διότι οι τομάτες που περνούν στην επόμενη φάση καλύπτουν τα κριτήρια ποιότητας της πρώτης ύλης.

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 τις εργάτριες διαλογής στο έργο τους. Κάτω ή πάνω από την τράπεζα διαλογής, κινείται σε αντίθετη φορά η μεταφορική ταινία, πάνω στην οποία οι εργάτριες διαλογής πετούν τις σκάρτες τομάτες. Στο τέλος της διαδικασίας όλα τα σκάρτα της γραμμής ή των γραμμών μεταφέρονται σε σύστημα που τα οδηγεί έξω από το εργοστάσιο.

Στις ταινίες διαλογής εργάζονται 2-4 άτομα ο ένας απέναντι από τον άλλο με σκοπό τον οπτικό έλεγχο των τοματών. Βάζουν σε σειρά τις τομάτες και αφαιρούν οποιαδήποτε σάπια τομάτα. Τα στερεά απόβλητα αν δεν αφαιρεθούν από αυτό το βήμα είναι μια πιθανή πηγή μόλυνσης.

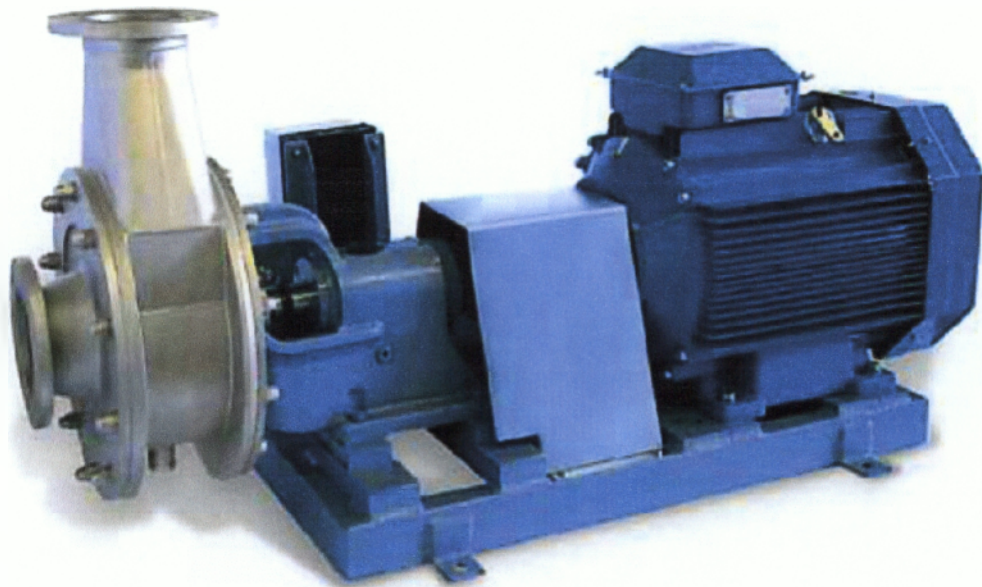
Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται πως γίνεται η επιθεώρηση της τομάτας στις ταινίες διαλογής.



ΕΙΚΟΝΑ 12. Ταινίες διαλογής

4.5 ΠΟΛΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ – ΣΠΑΣΤΗΡΑΣ

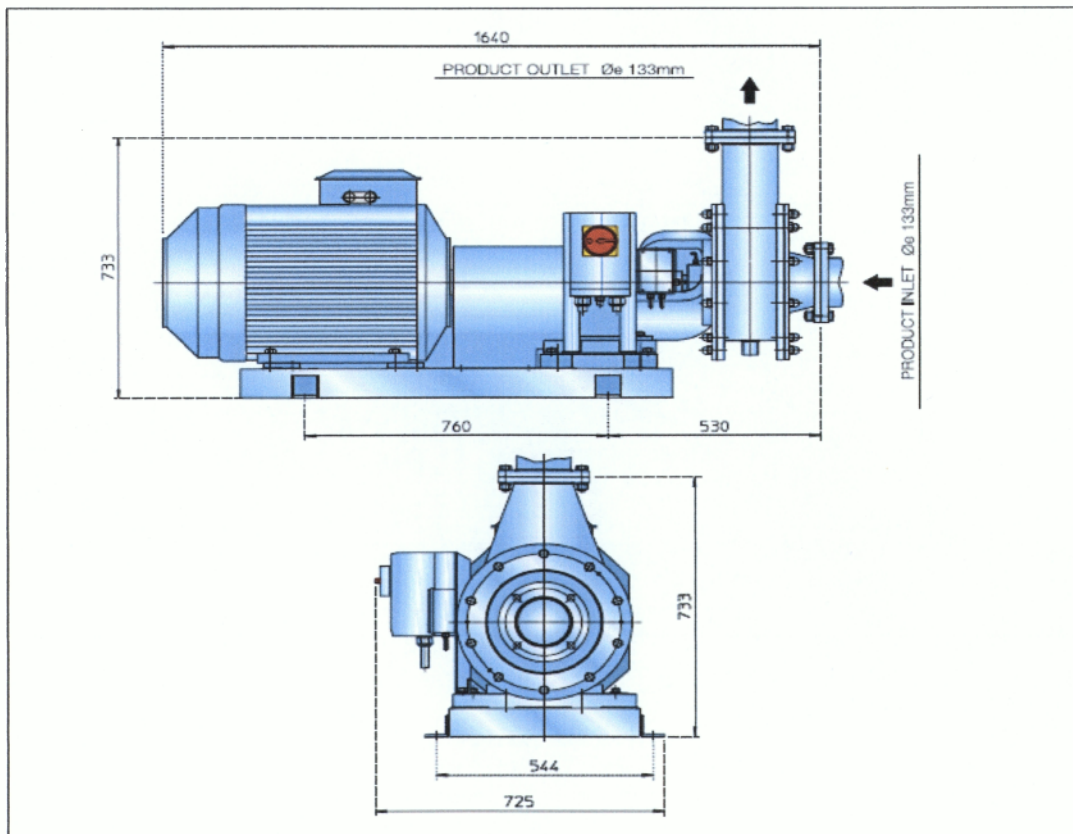
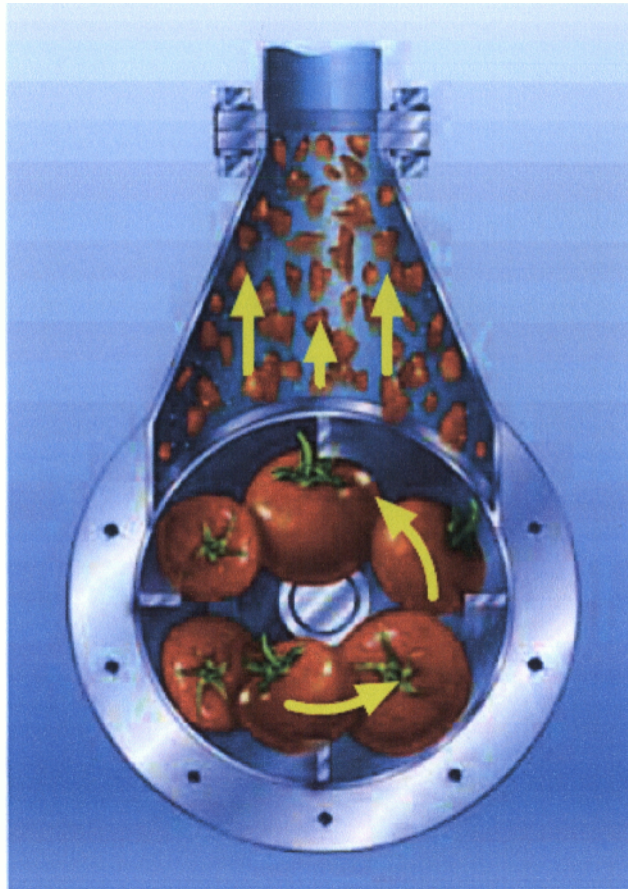
Μετά τη διαλογή, η κατάλληλη για επεξεργασία τομάτα, οδηγείται στο σπαστήρα. Ο σπαστήρας αποτελείται από δύο κυλίνδρους με δόντια ή με περιστρεφόμενες λεπίδες. Οι τομάτες, καθώς περνούν από τα δόντια των κυλίνδρων ή λεπίδων που περιστρέφονται, κομματιάζονται. Στη συνέχεια η θρυμματισμένη τομάτα προωθείται 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 δύο περιπτώσεις, η σάρκα της τομάτας και ο χυμός οδηγούνται στην ειδική δεξαμενή και τον προθερμαντήρα.



Εικόνα 13

Στην παραπάνω εικόνα φαίνεται ένας σπαστήρας ΒΤ60.

Εικόνες 14 & 15
αντίστοιχα



4.6 ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ ΤΟΥ ΧΥΜΟΥ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

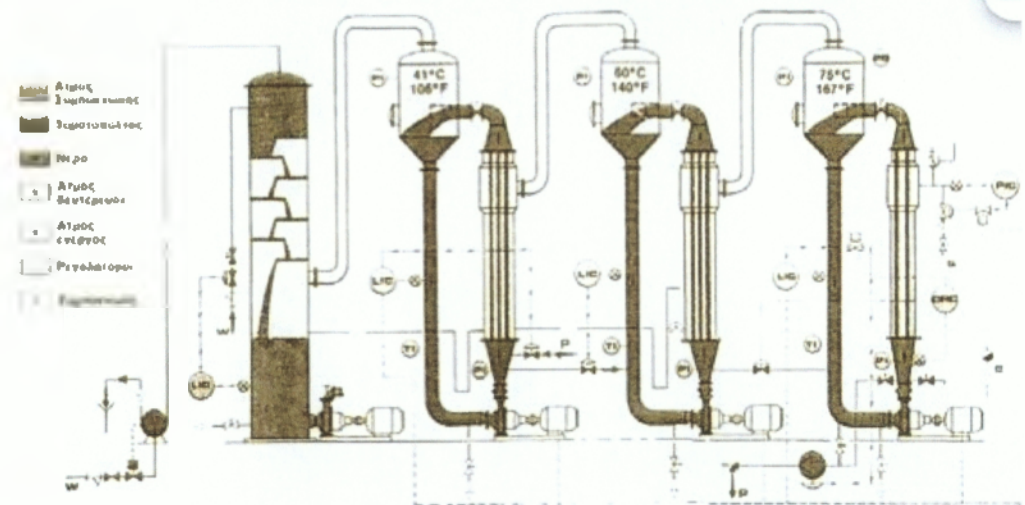
Σ' αυτό το στάδιο, η συμπύκνωση του χυμού της τομάτας που προέκυψε από τη διήθηση, επιτελείται από τη θερμική μέθοδο σε κενό. Η μέθοδος αυτή, επικράτησε γιατί η θερμοκρασία στην οποία μπορεί να εξατμιστεί το νερό του τοματοχυμού είναι αρκετά υψηλή, με άμεση συνέπεια να πλήττονται και να αλλοιώνονται τα οργανοληπτικά και βιολογικά χαρακτηριστικά του παραγόμενου προϊόντος. Μετά από πολλές έρευνες, οι μελετητές κατάφεραν να αντικαταστήσουν το απλό χαλκίνο καζάνι με σύγχρονες μπούλες υπό κενό και συμπυκνωτές.

Πιο συγκεκριμένα, η συμπύκνωση γίνεται σε κενό και ο βρασμός του τοματοχυμού πραγματοποιείται σε θερμοκρασία $42^{\circ} - 62^{\circ} \text{C}$, πολύ χαμηλότερη σε σχέση με τα προηγούμενα δεδομένα. Κάτω από αυτές τις συνθήκες, το προϊόν διατηρεί τις οργανοληπτικές και βιολογικές του ιδιότητες και σε καμία περίπτωση δεν υποβαθμίζεται η ποιότητα του.

Οι συμπυκνωτές με κενό διακρίνονται σε 4 κατηγορίες :

1. Απλής ενέργειας
2. Διπλής ενέργειας
3. Τριπλής ενέργειας
4. Τετραπλής ενέργειας

Μοντέρνας τεχνολογίας συμπυκνωτής συνεχούς ροής και τριπλής ενέργειας



Πηγή: (Αγγίδης, 1996)

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 τη συνεχή εισροή τοματοχυμού και στο βαθμό της συμπύκνωσης που

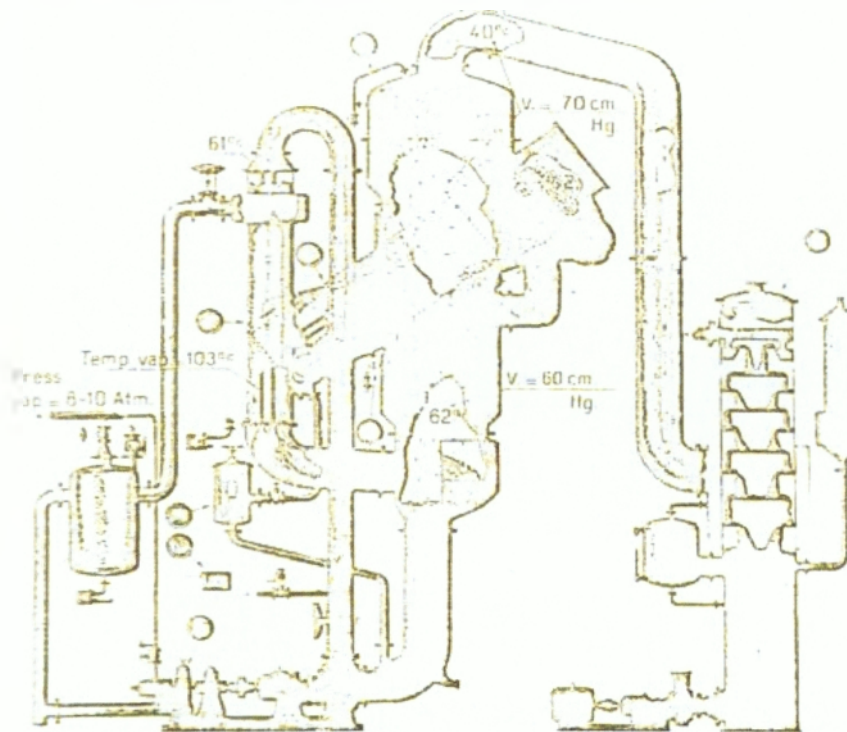
επιθυμείται, βγαίνει τοματοπολτός αδιάλειπτα. Χαρακτηριστικά παραδείγματα τέτοιων συμπυκνωτών είναι ο Manzini Rosi , Catelli, ING Rossi κ.λπ.

Και στις δύο περιπτώσεις ο συμπυκνωτής είναι μια μεταλλική σφαίρα με διάμετρο 1,3 m. Στο κάτω ημισφαίριο συγκεντρώνονται με σωλήνες στη στήλη συμπίεσης όπου σναμειγνύονται με ψυχρό που τις υγροποιεί και τους παρασύρει στην έξοδο.

Το κενό δημιουργείται από αντλία κενού που επικοινωνεί με το εσωτερικό της μπούλας και δημιουργείται κενό 65 – 70 cm/hg. Στο πάνω εξωτερικό μέρος της μπούλας υπάρχει μία βαλβίδα εισαγωγής χυμού και κάποια όργανα μετρήσεων και ασφάλειας, στο εσωτερικό υπάρχει αναδευτήρας σε συνεχή λειτουργία, και στο εξωτερικό μέρος υπάρχει θυρίδα εξαγωγής του τοματοπολτού. Για την αύξηση της απόδοσης προστίθενται προσυμπυκνωτής και επιπλέον μπούλες.

Εικόνα 4.2

Συμπυκνωτής συνεχούς ροής διπλής ενέργειας rosi- catelli



Πηγή: (Αγγίδης, 1996)

4.7 ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΤΕΣ - STERILIZER

- Η λειτουργία του αποστειρωτή βασίζεται στην παροχή ατμού που γίνεται μέσα από κατάλληλα δίκτυα σωληνώσεων όπου προθερμαίνεται και αποστειρώνεται το προϊόν. Ένας τέτοιος αποστειρωτής είναι ο OLIMPIC TC ο οποίος χρησιμοποιείται από την Ελληνική Κονσερβοποιία ΚΥΚΝΟΣ Α.Ε.

Παρακάτω παρατίθενται τα γενικά χαρακτηριστικά του αποστειρωτή :

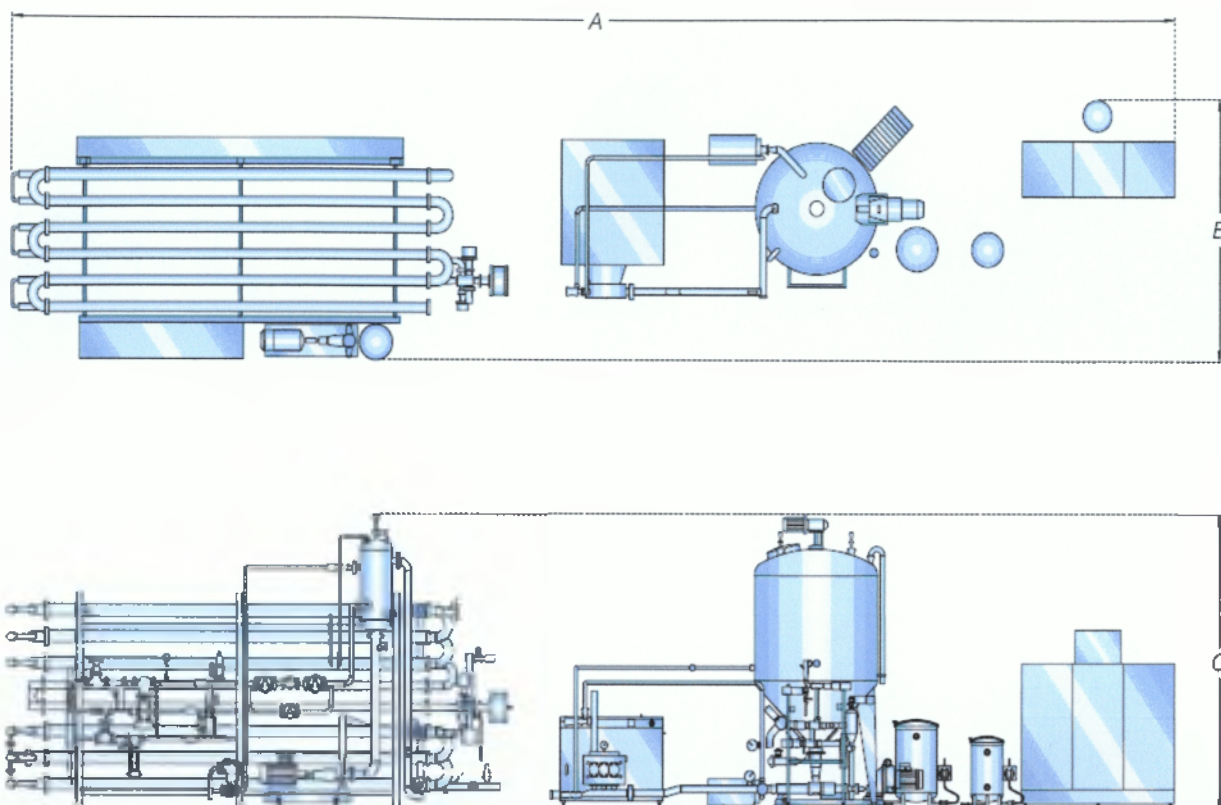
- ✓ Κυλινδρική δεξαμενή τροφοδοσίας.
- ✓ C.I.P αντλία υψηλής χωρητικότητας.
- ✓ Ογκομετρική αντλία που εξάγει το προϊόν από τη δεξαμενή τροφοδοσίας στην εμβολοφόρο αντλία.
- ✓ Ομόκεντρος προθερμαστής σωλήνων που εφοδιάζεται με μια ομάδα προετοιμασιών και κυκλοφορίας καυτού ύδατος που αποτελείται από ένα σύνολο εναλλακτών θερμότητας.
- ✓ Η ογκομετρική αντλία εμβόλων εφοδιάζεται από την ηλεκτρική μηχανή με έναν μετατροπέα συχνότητας και χρησιμοποιείται για την τροφοδότηση του προϊόντος όπως εναλλάκτες θερμότητας. Οι πιέσεις λειτουργίας φθάνουν μέχρι τα 180 bar.
- ✓ Ο ομόκεντρος αποστειρωτής σωλήνων εφοδιάζεται με superheated νερό. Το προϊόν ρέει στο κεντρικό δακτυλιοειδές κενό καθώς το νερό κυκλοφορεί και εσωτερικά και εξωτερικά από το περίβλημα σε αντίθετο ρεύμα από το προϊόν.
- ✓ On/off όπως υψηλής πίεσης βαλβίδων επιστρέφει το προϊόν στο βοηθητικό δοχείο ψύξης στην περίπτωση που δεν έχει επιτύχει την κατάλληλη θερμοκρασία αποστειρώσεως.
- ✓ Ο αποστειρωμένος σωληνοειδής είναι επικαλυμμένος με μονωτικό υλικό. Επιτρέπει στο προϊόν που βγαίνει από τον αποστειρωτή να εισαχθεί στον προετοιμασμένο χρόνο στην προταγμένη θερμοκρασία αποστειρώσεων.
- ✓ Το βοηθητικό δοχείο ψύξης εφοδιάζεται με κρύο νερού. Το προϊόν ρέει μέσα στο κεντρικό δακτυλιοειδές κενό ενώ το ύδωρ κυκλοφορεί και εσωτερικά και εξωτερικά από αυτό σε αντίθετο ρεύμα από το προϊόν.
- ✓ Ομόκεντρο δοχείο ψύξης σωλήνων εφοδιάζεται με κρύο νερό. Το προϊόν ρέει μέσα στο κεντρικό δακτυλιοειδές κενό ενώ το ύδωρ κυκλοφορεί και εσωτερικά και εξωτερικά από αυτό σε αντίθετο ρεύμα από το προϊόν.
- ✓ Η αφαίρεση των αλάτων και το σύστημα ψύξης που συγκροτούνται από ομάδες βαλβίδων για τη μεταφορά του πλυμένου διαλύματος κατά τη διάρκεια όπως όξινης φάσης του κυκλώματος δροσίζοντας ύδατος.
- ✓ Βαλβίδες, θερμο-αντιστάσεις, θερμομέτρα, μανόμετρα.
- ✓ Σωλήνες και συνδέσεις

Όπως παρακάτω εικόνες μπορούμε να δούμε τον αποστειρωτή OLIMPIC TC.

Όπως θα δούμε την πρόσοψη και κάτωψη του

Εικόνα 16





Technical characteristics OLIMPIC TC

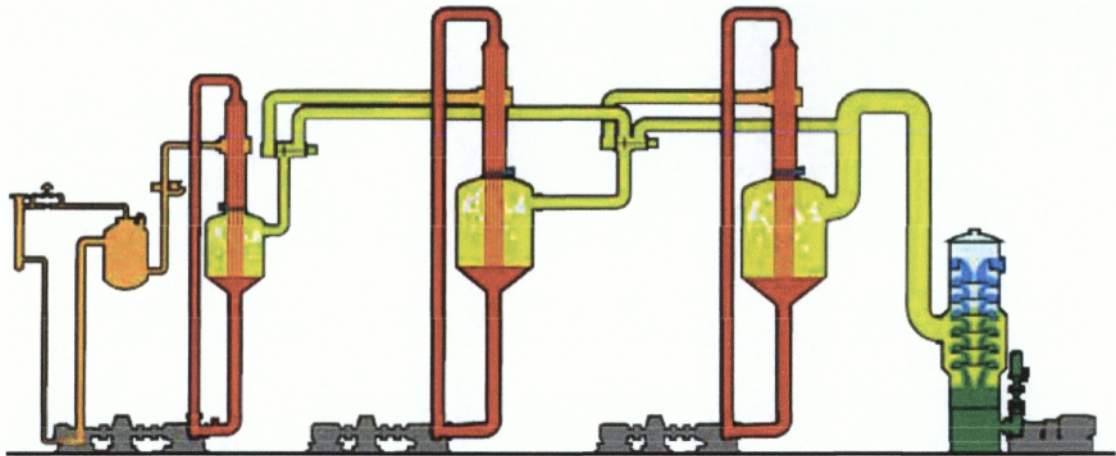
Model	TC-S/AC	
Capacity	kg/h	4000
Dimensions	A - width	mm 16000
	B - depth	mm 2500
	C - height	mm 3500
Installed power	kw	61
Steam	kg/h	600
Well water	l/h	28000

Εικόνα 17

4.8 ΕΞΑΤΜΗΣΤΗΡΑΣ – EVAPORATOR

Ένας τυπικός εξατμιστήρας είναι και ο εξατμιστήρας-Evaporator VENUS triple effect μοντέλο T 1200 T.E. παραγωγικής δυνατότητας 1200 τόνους την ημέρα.

Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται πως λειτουργεί ο τριπλός εξατμιστήρας.



ΕΙΚΟΝΑ 18 Λειτουργία εξατμιστήρα

Αποκτηθείς με τη σύνδεση τριών βασικών μονάδων, ο τριπλός εξατμιστήρας επίδρασης σχεδιάστηκε για να καλύψει τις αυξανόμενες ανάγκες της βιομηχανίας των υψηλότερων ικανοτήτων εργασίας με τη μέγιστη ενέργεια - αποταμίευση και λίγη απασχόληση προσωπικού. Η λειτουργική αρχή είναι η ίδια όπως στο διπλό εξατμιστήρα επίδρασης: το ακατέργαστο προϊόν στέλνεται στην τρίτη επίδραση που λειτουργεί στις χαμηλές θερμοκρασίες, κατόπιν επάνω στη δεύτερη, και από εδώ, στην πρώτη επίδραση που τροφοδοτείται με πιεσμένο ατμό.

Όλα τα αποτελέσματα είναι υπό κενό με τις πιέσεις να μειώνονται, από τον πρώτο στο τρίτο για να περιορίσουν τις θερμοκρασίες του θερμαινόμενου προϊόντος και να προστατεύσουν τις ιδιότητές του. Είναι επίσης δυνατό να διααιρεθούν μερικώς οι εγκαταστάσεις, και να τρέξει στη διπλή ή ενιαία επίδραση.

Για τις ιδιαίτερες ανάγκες η πρώτη επίδραση μπορεί επίσης να χωριστεί, λαμβάνοντας δύο εναλλάκτες θερμότητας που τροφοδοτούνται με το πιεσμένο ατμό. Η τριπλή σειρά εξατμιστήρων επίδρασης μπορεί να φθάσει στον όγκο εργασίας μέχρι 1200 τόνοι της φρέσκιας ντομάτας ανά ημέρα. Η συγκέντρωση του χυμού ντοματών στον εξατμιστήρα μας πραγματοποιείται συνεχώς για τις μεγάλες περιόδους και συνήθως μπορεί να κρατηθεί σε λειτουργία για πολύ ως 150 ώρες και περισσότερο, με σχεδόν καμία μείωση στην παραγωγή.

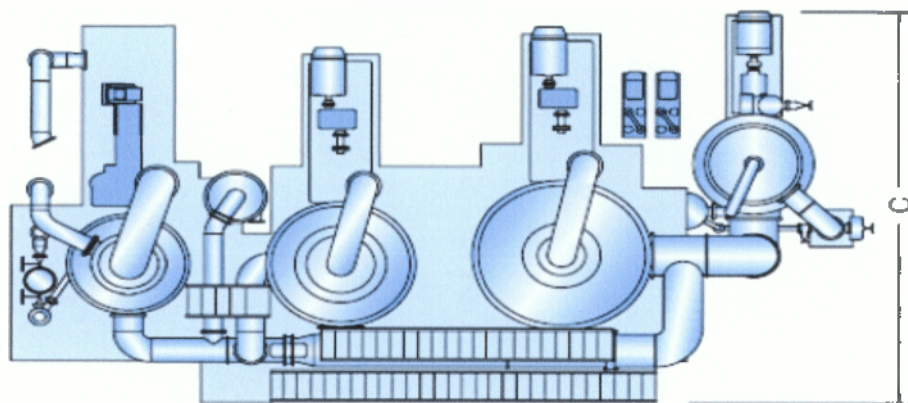
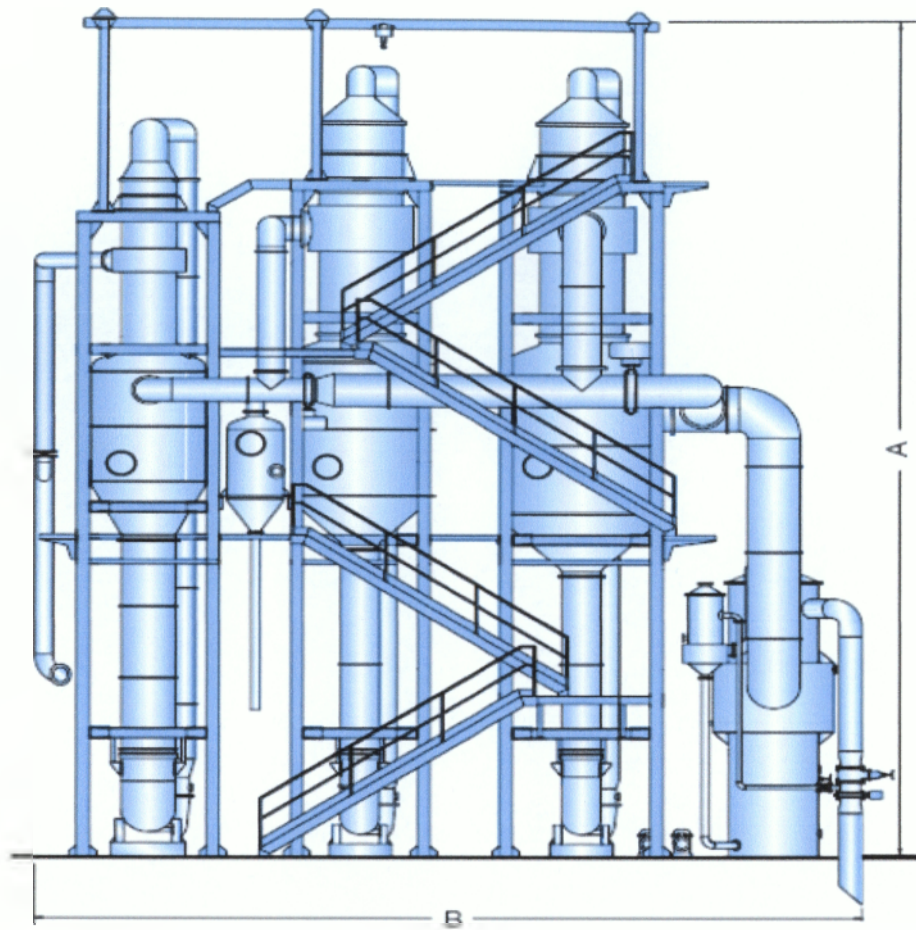
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

- Εκτός από τον εναλλάκτη θερμότητας που τοποθετείται ακριβώς επάνω στον θάλαμο επέκτασης και αναγκάζει την ροή κυκλοφορίας προς τα κάτω, τα πιο αξιοπρόσεκτα χαρακτηριστικά γνωρίσματα των εξατμιστήρων της VENUS μπορούν να συνοψιστούν ως εξής:
- Ιδιαίτερη γεωμετρία των εναλλακτών θερμότητας που αποτελούνται από υψηλό αριθμό σωλήνων που έχουν περιορισμένο μήκος για να μειώσει όσο το δυνατόν περισσότερο οποιαδήποτε πτώση πίεσης στο σύστημα.
- Πρόσθετες αντλίες με τα ελικοειδής-φυγοκεντρικά στροφεία κατάλληλα να χορηγήσουν τις μεγάλες υδραυλικές ικανότητες που συνδέονται με τις υψηλές επικεφαλής τιμές. Σχεδιασμένες και κατασκευασμένες από Rossi & Catelli αυτές οι αντλίες μπορούν να εξασφαλίσουν τη βέλτιστη πλήρωση όλων των σωλήνων εναλλακτών θερμότητας.
- Μεγάλοι θάλαμοι επέκτασης, που επιτρέπουν τις εξαιρετικά χαμηλές ταχύτητες εξόδων των ατμών όπου χωρίζουν από το προϊόν και κατάλληλες να αποτρέψουν σε κάθε περίπτωση οποιαδήποτε φαινόμενα μεταφοράς προϊόντων. Δεν υπάρχει καμία απώλεια προϊόντων, ούτε οποιαδήποτε υπερφόρτωση μόλυνσης για το σύστημα κατεργασίας ύδατος.
- Χρήση του χωρισμού των προ-θαλάμων που σύμφωνα με τις εγκαταστάσεις, μπορούν να είναι είτε ενιαίο είτε διπλό στάδιο. Η χρήση τους και ιδιαίτερα για τα HOG BREAK προϊόντα επιτρέπει να ανακτήσει αποτελεσματικά στους εναλλάκτες θερμότητας όλο τον ατμό που χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια της θέρμανσης προϊόντων μέσα στο ενζυματικό σύστημα απενεργοποίησης. Κατά αυτόν τον τρόπο, σε έναν τριπλό εξατμιστήρα επίδρασης μέχρι 3.2 κιλά του ύδατος εξατμίζονται για κάθε κιλό του ατμού με πίεση που τροφοδοτείται.
- Επιπλέον, με την ξαφνική αλλαγή θερμοκρασίας και τον περιορισμό του όγκου ατμού που παράγεται σε κάθε ενιαίο στάδιο μόνος-εξάτμισης, είναι δυνατό να αποτραπούν οποιαδήποτε φαινόμενα μεταφοράς προϊόντων, με ένα τεράστιο πλεονέκτημα για τους εναλλάκτες θερμότητας: στην πραγματικότητα, αυτοί οι εναλλάκτες θερμότητας τροφοδοτούνται με τους όξινους ατμούς χωρίς οποιοδήποτε ανασταλμένο προϊόν και στη συνέχεια δεν μολύνουν, διατηρώντας μια πολύ υψηλή αποδοτικότητα για αρκετές εβδομάδες στο τέλος.
- Επομένως, η ετήσια απόδοση του εξατμιστήρα μπορεί να προγραμματιστεί βαθμιαία σύμφωνα με τις ανάγκες παραγωγής του πελάτη.

Στις παρακάτω εικόνες φαίνεται ο VENUS evaporator triple effect του εργοστασίου ΚΥΚΝΟΣ Α.Ε όπως και η πρόσοψη και η κάτοψη του.



ΕΙΚΟΝΑ 19 VENUS Evaporator Triple Effect



***Venus
Triple Effect***

ΕΙΚΟΝΑ 2.3.14 Πρόσοψη, Κάτοψη του VENUS

<i>Technical characteristics</i>		<i>T 1200 T.E.</i>
Production	<i>ton per day</i>	1200
Water evaporated	<i>kg/h</i>	25700
Steam consumption	<i>kg/h</i>	8600
Power installed	<i>kW</i>	660
Dimensions A B C	<i>mm</i>	14800 x 8500 x 18700

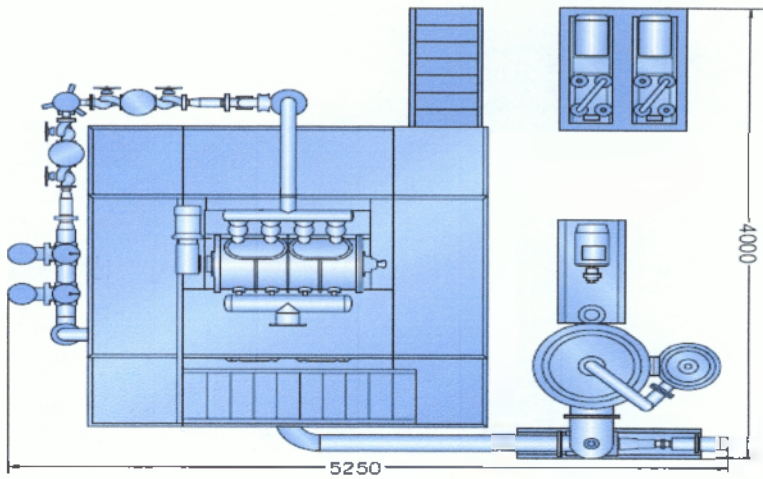
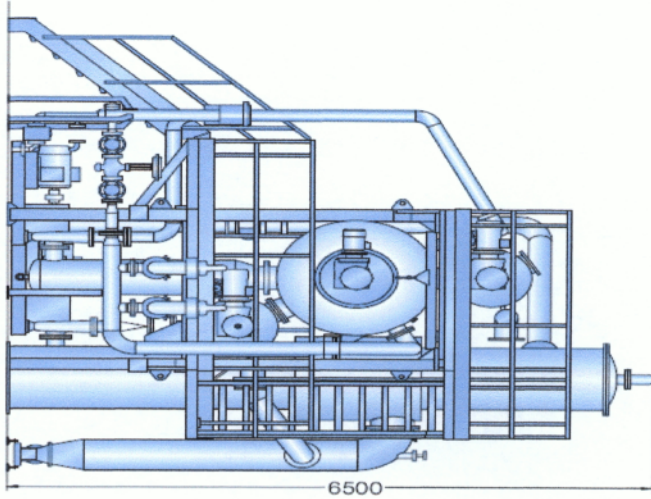
ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3.2 Γενικά χαρακτηριστικά του T 1200 T.E

4.9 ΑΠΟΦΛΟΙΩΣΤΗΣ – STEAM PEELER

Κατά την γραμμή παραγωγής της αποφλοιωμένης τομάτας, όπως ήδη έχουμε αναφερθεί και στο πρώτο κεφάλαιο στην γενική περιγραφή της παραγωγής, οι τομάτες πρέπει να εισέλθουν σε έναν αποφλοιωτή για να γίνει η αποφλοιώσι τους και να συνεχίσουν στην υπόλοιπη γραμμή παραγωγής.

Το εργοστάσιο ΚΥΚΝΟΣ Λ.Ε διαθέτει έναν αποφλοιωτή POMESCO από την Rossi & Catelli.

Ο αποφλοιωτής POMESCO αντιπροσωπεύει τη φυσική εξέλιξη του ζεματίζοντας συστήματος τοματών μας που υιοθετήθηκε ήδη από τις παγκόσμιες επιχειρήσεις για την υψηλή απόδοση και την αξιοπιστία. Καλυμμένο από τα διεθνή διπλώματα ευρεσιτεχνίας, αυτό το σύστημα αποφλοιώσης έχει σχεδιαστεί εξ ολοκλήρου και έχει αναπτυχθεί από Rossi & Catelli για να εγγυηθεί τα αποτελέσματα που ποτέ πριν δεν είχαν ολοκληρωθεί και από τις δύο σκοπιές ποιότητας και ποσότητας.





(Παπαλοπούλου, 2005, Αποστολίδης, 2007, Βαρζάκας, 2006)

Συμπεράσματα

Με το πέρας της παρούσας εργασίας είναι ξεκάθαρο ότι η μεταποίηση της τομάτας σε όλον τον κόσμο κατέχει περίοπτη θέση και συναγωνίζεται επάξια αυτή της πατάτας. Όλα αυτά τα μηχανήματα και οι εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή της παίζουν καθοριστικό ρόλο στην ποιότητα, την γεύση και το χρώμα.

Όπως έχει αναφερθεί και στην εργασία πολλά από αυτά τα μηχανήματα χρησιμοποιούνται στη Ελληνική Κονσερβοποιία Κύκνος Α.Ε.

Εφόσον λοιπόν τα μηχανήματα λειτουργούν κανονικά και συντηρούνται τότε οι παραγωγές που αναμένονται από τις εκάστοτε βιομηχανίες είναι όσο το δυνατόν καλύτερες και ποιοτικές.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βαρζάκας, Θ.Χ. « Χειρισμοί και επεξεργασία προϊόντων Βιομηχανικών Φυτών II », Καλαμάτα, 2006

Καραουλάνης, Γ. Δ. « Τεχνολογία επεξεργασίας οπωροκηπευτικών », Αθήνα, 2007

Αποστολίδης Γεώργιος «ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ ΚΟΝΣΕΡΒΩΝ Α.Ε ΚΥΚΝΟΣ» 2007 Πάτρα

ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Hobson, G.E. and Savies, J.E. 1971. The tomato in “ The biochemistry of fruits and their products ” (Hulme, D, ed.) Acad. Press, vol 2, p 437 – 475

INTERNET

<file:///G:/%CE%92%CE%B9%CE%BF%CE%BC%CE%B7%CF%87%CE%B1%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AE%20%CE%A4%CE%BF%CE%BC%CE%AC%CF%84%CE%B1.htm>

Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης για την Βιομηχανική τομάτα

<http://estia.hua.gr:8080/dspace/bitstream/123456789/267/1/Ptychiaki42.pdf>

Πτυχιακή Εργασία Παπαλοπούλου Αντιγόνη, Αθήνα 2005, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Οικιακής Οικονομίας & Οικολογίας.