

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΊΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ



ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ: ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΚΑΙ
ΤΡΟΦΙΜΩΝ

ΘΕΜΑ: ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΈΛΕΓΧΟΣ
ΤΟΜΑΤΟΠΟΛΤΟΥ



ΌΝΟΜΑ ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑΣ: **ΦΩΤΕΙΝΟΠΟΥΛΟΥ ΝΙΚΟΛΕΤΑ**

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: **ΤΣΑΚΙΡΗΣ Ν. ΙΩΑΝΝΗΣ**

Περιεχόμενα

ΔΗΛΩΣΗ ΠΕΡΙ ΜΗ ΛΟΓΟΚΛΟΠΗΣ	3
Ευχαριστίες.....	4
Εισαγωγή	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	6
ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΤΟΜΑΤΑΣ.....	6
1.2 Ποικιλίες τομάτας.....	7
1.3 Βοτανικοί χαρακτήρες του καρπού	8
1.4 Συστατικά της τομάτας.....	10
1.5 Καλλιεργητικές τεχνικές βιομηχανικής τομάτας.....	11
1.6 Ποιότητα παραδιδόμενης τομάτας	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΜΕΤΑΠΟΪΗΣΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ	13
2.1 Ορισμός Μεταποίησης.....	13
2.2 Διάκριση της μεταποιητικής διαδικασίας.....	13
2.3 Ο ρόλος της μεταποίησης στα αγροτικά προϊόντα.....	13
2.4 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΤΟΜΑΤΑΣ ΣΕ ΤΟΝΟΥΣ ΜΕΣΟΣ ΎΟΡΟΣ ΔΕΚΑΕΤΙΑΣ 1996-2005 (Αναγνωστοπούλου- Ταλλέλη, 2008).....	14
2.5 Στάδια βιομηχανικής επεξεργασίας τομάτας	15
2.6 Μέθοδοι και στόχοι της μεταποίησης.....	15
2.7 Συγκομιδή τομάτας για βιομηχανοποίηση	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΣ.....	19
3.1 Ορισμός τοματοχυμού	19
3.2 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΤΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΥ.....	19
3.3 Ποιοτικός έλεγχος και παραλαβή	20
3.4 Πλύσιμο – Διαλογή.....	20
3.5 Σύνθλιψη	21
3.6 Χυμοποίηση.....	22
3.7 Απαέρωση	23
3.8 Ομογενοποίηση- αλατισμός και οξίνιση	23
3.9 Θερμική επεξεργασία.....	23
3.10 Συμπυκνωμένα προϊόντα τοματοχυμού-τοματοπολτός	24
Α. ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗΣ ΤΟΜΑΤΟΠΟΛΤΟΥ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	25

B. ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗΣ ΤΟΜΑΤΟΠΟΛΤΟΥ ("ΤΙΤΑΝΟ")	26
3.10.1 Παστερίωση κουτιών	27
3.10.2 Πλήρωση κουτιών	28
Διατήρηση	28
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	29
ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΈΛΕΓΧΟΣ-ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ	29
ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ.....	30
4.1 Ξηρή ουσία	30
4.2 Προσδιορισμός τέφρας.....	32
4.3 Προσδιορισμός οξύτητας	34
4.4 Προσδιορισμός αλατιού.....	36
4.5 Προσδιορισμός pH	38
4.6 Μέτρηση πυκνότητας.....	39
Η πυκνότητα του τοματοπολτού προσδιορίστηκε πειραματικά με την βοήθεια οργάνου. Γίνεται ζύγιση 50 ml δείγματος.....	39
4.7 Προσδιορισμός Brix- Δείκτη Διάθλασης	39
4.8 Προσδιορισμός ενεργότητας νερού.....	40
4.9 Προσδιορισμός ιξώδους.....	41
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	42
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	42

ΔΗΛΩΣΗ ΠΕΡΙ ΜΗ ΛΟΓΟΚΛΟΠΗΣ

Δηλώνω ότι είμαι η συγγραφέας της παρούσας εργασίας με τίτλο ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΈΛΕΓΧΟΣ ΤΟΜΑΤΟΠΟΛΤΟΥ που συντάχθηκε στα πλαίσια της πτυχιακής μου εργασίας και παραδόθηκε το μήνα Φεβρουάριο του 2023. Η αναφερόμενη εργασία δεν αποτελεί προϊόν αντιγραφής ούτε προέρχεται από την ανάθεσή της σε τρίτους . Οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν αναφέρονται σαφώς στη βιβλιογραφία και στο κείμενο ενώ κάθε εξωτερική βοήθεια, αν υπήρξε, αναγνωρίζεται ρητά.

Ευχαριστίες

Για να ολοκληρωθεί ο κύκλος σπουδών μου και για την διεκπεραίωση της παρούσας πτυχιακής εργασίας συνέβαλαν ορισμένα άτομα τόσο σε ψυχολογική ενδυνάμωση όσο και στην μεταλαμπάδευση χρήσιμων πληροφοριών. Οφείλω λοιπόν πρωτίστως να ευχαριστήσω την οικογένεια μου, που με κάθε κόστος, οικονομικό και ψυχολογικό με στήριξαν εξ αρχής σε κάθε μου προσπάθεια, στάθηκαν βράχοι στο πλευρό μου και αξίζουν της ευγνωμοσύνης μου, του σεβασμού μου και της αγάπης μου, αλλά και το αγόρι μου που είναι μαζί μου από την αρχή του ταξιδιού μου με τις όμορφες και δύσκολες στιγμές, καθώς επίσης και τους καθηγητές μου στο τμήμα Ποιοτικού Ελέγχου, που με την επιμονή τους, την υπομονή τους και τις γνώσεις τους μας μετέφεραν το ιδεώδες της επιστήμης μας. Ιδιαίτερα θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον κ. Παπαδόπουλο Βασίλη για την άπογη συνεργασία κατά το πειραματικό μέρος της πτυχιακής εργασίας και την διαρκή ενασχόλησή του με τους φοιτητές, την κυρία Ε. Κασαπίδου που εμψύχωνε και διευκόλυνε την πειραματική διαδικασία με την παρουσία της καθώς επίσης και τον επιβλέποντα καθηγητή Ι. Τσακίρη για την καθοδήγηση, προκειμένου να ολοκληρωθεί με ένα θεμιτό αποτέλεσμα η εργασία μου.

Η φοιτητική ζωή στον απολογισμό της μόνο θετικά έχει προσφέρει τόσο σε μαθητικό επίπεδο όσο και σε προσωπικό. Γνωρίζοντας ανθρώπους, συνήθειες μιας άλλης πόλης, δημιουργείς δεσμούς και όπως λέει και ένας φίλος από την πόλη της καρδιάς μου, φτιάχνεις σπίτια σε κάθε χωριό. Και εγώ μέσα από αυτόν τον μικρό και ταυτόχρονα μεγάλο κύκλο της ζωής μου, δημιούργησα μικρά σπίτια μεγάλης αξίας και το σημαντικότερο ένα μεγάλο μέρος της προσωπικότητάς μου. Προωθούμαι σε μια νέα εποχή λοιπόν, με επιρροές πέρα του συνηθισμένου μου, με γνώσεις που ξεπερνούν το μαθητικό επίπεδο!

Εισαγωγή

Το θέμα της Πτυχιακής μου εργασίας έχει τίτλο «ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΈΛΕΓΧΟΣ ΤΟΜΑΤΟΠΟΛΤΟΥ- ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΕΝΩΝ ΧΥΜΩΝ ΤΟΜΑΤΑΣ» και έχει σχέση με την διαδικασία παραγωγής από τη στιγμή της συλλογής του καρπού έως και την έκδοση του τελικού προϊόντος. Επίσης αναφέρεται στους τρόπους με τους οποίους γίνεται ο ποιοτικός έλεγχος στο τελικό προϊόν έτσι ώστε ο καταναλωτής να το παραλάβει ασφαλές και συμμορφωμένο με τους διατροφικούς κανόνες, παραθέτοντας απτά στοιχεία από την προσωπική μας διερεύνηση.

Συνολικά η εργασία αποτελείται από 4 Κεφάλαια. Το πρώτο κεφάλαιο αναφέρεται στην καταγωγή της τομάτας ,στις ποικιλίες της καθώς επίσης και στα βοτανικά χαρακτηριστικά της.

Το δεύτερο κεφάλαιο κάνει λόγο για τη μεταφορά της τομάτας από τους χώρους καλλιέργειας και παραγωγής στους χώρους μεταποίησής της, τις ωφέλειες που απορρέουν από τη διαδικασία αυτή.

Το τρίτο κεφάλαιο αναφέρεται στις γραμμές παραγωγής και στα στάδια που ακολουθούνται ώστε να προκύψουν τα τελικά προϊόντα της τομάτας.

Το τέταρτο κεφάλαιο και τελευταίο περιλαμβάνει απτές εργαστηριακές αναλύσεις σε δείγματα συμπυκνωμένου χυμού τομάτας, όπου διενεργήθηκαν με την επίβλεψη διδάσκοντα και με την διαρκή ενασχόλησή μου για τον ποιοτικό έλεγχο αυτών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΤΟΜΑΤΑΣ

1.1 Πατρίδα της τομάτας θεωρείται η Ν. Αμερική και συγκεκριμένα το Περού. Στην Ευρώπη εισήλθε από τους Ιταλούς γύρω στο 1800 μ.Χ.

Αρχικά η τομάτα καλλιεργήθηκε στους κήπους σαν καλλωπιστικό φυτό από βοτανική περιέργεια. Σαν λαχανικό καθυστέρησε να καλλιεργηθεί, γιατί ο καρπός της θεωρήθηκε επιβλαβής για την υγεία, επειδή το φυτό ανήκει στην οικογένεια των Σολανωδών, η οποία περιλαμβάνει και φυτά δηλητηριώδη. Συγκεκριμένα κύριος λόγος ήταν η συγγένεια και η ομοιότητα της με ένα βότανο γνωστό για τις φαρμακευτικές και δηλητηριώδεις ιδιότητές του, *Atropa Belladonna*.

Μετά την αναθεώρηση αυτών των αντιλήψεων και την ανάπτυξη της βιομηχανίας των κονσερβών η καλλιέργεια της τομάτας άρχισε να επεκτείνεται με γρήγορο ρυθμό και σήμερα έχει τη δεύτερη θέση μετά τα γεώμηλα.

Στην Ελλάδα εισήλθε το 1818 , αλλά μετά τον πρώτο Παγκόσμιο Πόλεμο, η επέκταση της καλλιέργειας ήταν ραγδαία.

Η τομάτα σήμερα αποτελεί το επικρατέστερο ανάμεσα στα λαχανικά των καταναλωτών με έμφαση στην υψηλή διατροφική της αξία ,καθώς καλύπτει βασικές ανάγκες του ανθρώπου σε βιταμίνες και ιχνοστοιχεία. Με την πάροδο του χρόνου το ενδιαφέρον αυξάνει καθώς προσφέρεται σε διάφορες μορφές, από νωπή έως και μεταποιημένη σε διάφορα προϊόντα όπως: τοματοπολτό, χυμό, αποφλοιωμένη και άλλα παράγωγα.

Σύμφωνα με τον Ελληνικό Κώδικα Τροφίμων και Ποτών, Άρθρο 124, τα διατηρημένα προϊόντα τομάτας διακρίνονται σε:

1. Τομάτες ολόκληρες ή αποφλοιωμένες ή σε μορφή τεμαχίων ή φετών, κονσερβοποιημένες.
2. Τοματοπολτός
3. Χυμός τομάτας – ελαφρώς συμπυκνωμένος χυμός τομάτας
4. Κέτσαπ

1.2 ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

Ανά τον κόσμο γίνεται λόγος για περίπου 12.000 ποικιλίες τομάτας, ωστόσο επειδή έχει ταξιδέψει παντού από τόπο σε τόπο έχει αλλάξει αρκετές ονομασίες.

Μερικές κατηγορίες που μπορούμε να ξεχωρίσουμε εύκολα είναι :

- Τομάτες στο τσαμπί τους (on the vine)
- Ρόμα ή πομοντόρια, μέτριες ή μικρές, με ωοειδές σχήμα.
- Τοματίτσες κεράσια ή τοματίνια. Έχουν την υψηλότερη συμπύκνωση σε φρουτόζη και γλυκόζη.
- Οι γενετικώς τροποποιημένες. Η γενετική μηχανική στοχεύει στην ανάδειξη μιας τομάτας με αυξημένο λυκοπένιο ή άλλων ειδών που θα ωριμάζουν χωρίς να μαλακώνουν, με βελτιωμένη γεύση.
 - Βιολογικής καλλιέργειας.

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

- I. Το σχήμα
- II. Το μέγεθος
- III. Το χρώμα
- IV. Την πρωιμότητα
- V. Τη σύγχρονη ή σταδιακή ωρίμανση του καρπού,
- VI. Στην ανθεκτικότητα στις ασθένειες και στη μεταφορά και τέλος
- VII. Ως προς την ανάπτυξη του φυτού (πυκνότητα φυλλώματος, ανθεκτικότητα βλαστών)

Τώρα, όσον αφορά το σχήμα, οι καρποί της τομάτας διακρίνονται σε

α) στρογγυλόκαρπους μικρού ή μεγάλου μεγέθους και

β) ωοειδείς ή επιμήκεις.

Αυτές που μας ενδιαφέρουν περισσότερο για την παραγωγή τοματοπολτού και χυμού γιατί έχουν μικρότερο ποσοστό κυτταρίνης είναι οι στρογγυλόκαρπες ποικιλίες.

Γενικότερα άξιο λόγου είναι ότι για βιομηχανοποίηση μπορούν να χρησιμοποιηθούν όλες οι ποικιλίες εφόσον διαθέτουν

α) λεία επιφάνεια χωρίς πτυχώσεις,

β) υψηλή περιεκτικότητα σε σάκχαρα,

γ) χαμηλή οξύτητα,

δ) ζωηρό κόκκινο χρώμα,

ε) αντοχή στις μεταφορές και τις ασθένειες,

στ) σταθερή σάρκα και λίγα σπέρματα

ζ) τα φυτά να έχουν ζωνηρή βλάστηση και να προστατεύονται οι καρποί από εγκαύματα ήλιου, να δίνουν υψηλή παραγωγή καθώς και υψηλό ποσοστό καρπών πρώτης κατηγορίας. Ωστόσο η επιδίωξη μας θα πρέπει να είναι να βρεθούν ποικιλίες οι οποίες να μπορούν να μαζεύονται στις αρχές του Ιουλίου.

1.3 ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ ΤΟΥ ΚΑΡΠΟΥ

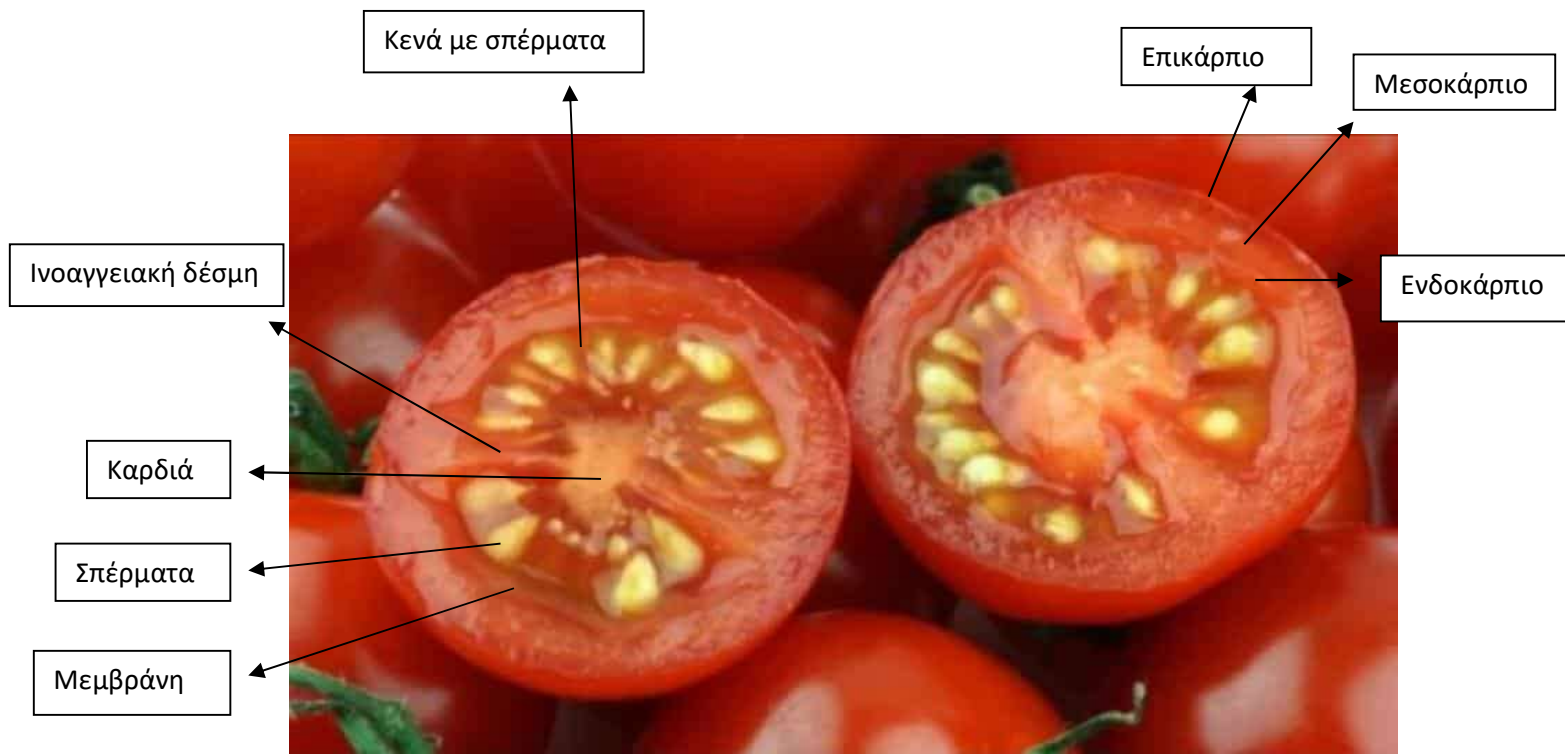
Σχεδόν όλες οι ποικιλίες τομάτας που χρησιμοποιούνται εμπορικά και καλλιεργούνται ανά τον κόσμο, ανήκουν στο είδος *Lycopersicon Esculentum*.

Στη χώρα μας είναι φυτό μονοετές και σπάνια διετές.

Ο καρπός της τομάτας είναι σαρκώδης ράγα ή στη βοτανική ορολογία μια διογκωμένη ωοθήκη. Το 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 περικαρπίου διακόπτεται από μικρές κοιλότητες στις οποίες υπάρχουν τα σπέρματα μέσα σε ένα ζελατινοειδή παρεγχυματικό ιστό, ο οποίος προέρχεται από εμβρυικό ιστό. Ο αριθμός των κοιλιοτήτων ποικίλλει από 2 και πάνω και είναι ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της κάθε ποικιλίας.

Πριν από την 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 τη τελευταία αυτή φάση εμφανίζονται στα κύτταρα του καρπού χυμοτόπια και η διαφοροποίηση στη σύσταση γίνεται εμφανής.



Εικόνα 1. Εγκάρσια τομή καρπού τομάτας.

Στη 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 αυτό να συμβεί πριν ή μετά τη συγκομιδή, με πολύ μικρή επίδραση στην ποιότητα με την προϋπόθεση ο καρπός να έχει φθάσει στο ώριμο πράσινο στάδιο (προκλημακτήριο ελάχιστο) προτού συγκομισθεί, δηλαδή στη φυσιολογική ωριμότητα.

Το ενδιαφέρον μας αυξάνεται, για τα κύρια και τα δευτερεύοντα συστατικά του καρπού, τα οποία συντελούν στη γεύση και το άρωμα και ειδικότερα σε σχέση με την επίδραση της ποικιλίας της θρεπτικότητάς της μετά τη συλλογή της συντήρησης και της επεξεργασίας. Επιπρόσθετα κακό βραχνά παρά τα όποια οφέλη, αποτέλεσε η μηχανική συλλογή του καρπού η οποία επέφερε τραυματισμούς στο εξωτερικό αλλά και μολύνσεις από το έδαφος.

1.4 Συστατικά της τομάτας

Οι καρποί της τομάτας όταν είναι άγουροι περιέχουν 91-93% νερό, ενώ οι καλής ποιότητας καρποί περιέχουν 94-94,5% νερό. Η εκατοστιαία σύσταση των καρπών της τομάτας είναι χυμός 97%, φλοιός 1% και σπέρματα 2%. Ειδικότερα τα συστατικά των καρπών της τομάτας είναι:

- I. **Σάκχαρα.** Οι διαλυτοί υδατάνθρακες των καρπών της τομάτας, που έχουν εμπορική αξία, αποτελούνται σχεδόν αποκλειστικά από ανάγοντα σάκχαρα. Τα σάκχαρα αποτελούν το 1,5-4,5 % του νωπού βάρους και το 65% των συνολικών διαλυτών στερεών, πράγμα που έχει ως συνέπεια την επίδραση τους στη γεύση του ώριμου καρπού. Επίσης η περιεκτικότητα σε σάκχαρα μεγαλώνει με την ωρίμανση και ειδικότερα όταν εξαφανίζεται το κίτρινο χρώμα. Μετά τη συγκομιδή έχει παρατηρηθεί, ότι τα περιεχόμενα σάκχαρα ελαττώνονται κατά τη διάρκεια της συντήρησης στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος. Αλλαγές επίσης συμβαίνουν και από την ένταση του φωτισμού στη περίοδο της ανάπτυξής τους.
- II. **Ασκορβικό οξύ.** Η σπουδαιότητα των καρπών της τομάτας έγκειται στο ότι είναι μια από τις κυριότερες πηγές βιταμίνης C. Ο μέσος όρος του περιεχόμενου ασκορβικού οξέος στον καρπό της τομάτας είναι περίπου 25mg/100 gr νωπού βάρους. Ακόμα και στον ίδιο καρπό η περιεκτικότητα τμημάτων της βιταμίνης C, εξαρτάται από το ποσοστό έκθεσης στο φως. Τέλος βρέθηκε ότι η μεγαλύτερη συγκέντρωση είναι στο ζελέ, ο οποίος περιβάλλει τα σπέρματα.
- III. **Οργανικά οξέα.** Τα οξέα στο καρπό της τομάτας παίζουν σημαντικό ρόλο γιατί επηρεάζουν την οξύτητα και επομένως τη γεύση αλλά και γιατί συντελούν στη καλή επεξεργασία των προϊόντων της τομάτας. Μεταξύ των οξέων το κιτρικό οξύ το συναντάμε σε μεγαλύτερο ποσοστό και ακολουθεί το μηλικό. Άλλα οξέα που έχουν βρεθεί είναι το μυρμηγκικό, το οξικό, το trans ακονιτικό καθώς και ίχνη του γαλακτικού και φουρφουρικού στα επεξεργασμένα προϊόντα της τομάτας. Επίσης έχουν βρεθεί και άλλα οξέα, μεταξύ των οποίων και το γαλακτουρονικό οξύ, κυρίως σε ώριμες τομάτες.
Επιπλέον κάθε παράγοντας, ο οποίος συντελεί στην αύξηση του περιεχόμενου καλίου στον καρπό προκαλεί συγχρόνως και μια αντίστοιχη αύξηση σε οργανικά οξέα, ώστε το pH του καρπού να παραμένει σταθερό. Κανονικά αυτό θα πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 4,0 και 4,5.
- IV. **Πτητικές ενώσεις.** Οι ευρισκόμενες σε μικρότερες ποσότητες πτητικές ουσίες συμμετέχουν σημαντικά στο άρωμα και στη γεύση που έχουν οι τομάτες αμέσως μετά τη συγκομιδή τους.
Γενικά η συγκέντρωση των πτητικών ενώσεων αυξάνει με την ωρίμανση και είναι μεγαλύτερη στους καρπούς, που προέρχονται από τον αγρό και μικρότερη σε αυτούς των θερμοκηπίων.
- V. **Χρωστικές ουσίες.** Το πράσινο χρώμα των άγουρων καρπών τομάτας προέρχεται από την παρουσία μίγματος χλωροφυλλών, οι οποίες φαίνεται ότι παίζουν ένα καθοριστικό φωτοσυνθετικό ρόλο κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης.

- VI. Φλαβόνες.**
- VII. Πρωτεΐνες.**
- VIII. Αμινοξέα.** Κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης τα συνολικά ελεύθερα αμινοξέα παραμένουν σταθερά, ενώ αυξάνει το γλουταμινικό και ελαττώνεται το ασπαρτικό. Από έρευνες έχει βρεθεί ότι, κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης η συγκέντρωση του γλουταμινικού αυξάνει από 25mg /100gr νωπού βάρους (πράσινο) σε 272mg /100gr νωπού βάρους (κόκκινο) καρπού. Μεγαλύτερο ποσοστό βρέθηκε κατά τη συντήρηση του καρπού παρά όταν είναι στο φυτό. Επίσης προσδιορίστηκαν μεγαλύτερες συγκεντρώσεις σε ελεύθερα αμινοξέα στη ζελατοειδή πούλπα των καρπών της τομάτας, παρά στα τοιχώματα. Επιπρόσθετα ο καρπός της τομάτας είναι πλουσιότερος σε βιταμίνη A και λιγότερο σε βιταμίνη B1 και B2. Από τα σπέρματα του καρπού εξάγεται λάδι που χρησιμοποιείται για την Παρασκευή αρωματικών σαπουνιών και για την επικάλυψη των τυριών. Εκτός των άλλων χρήσεων ως νωπή και ως μεταποιητικό προϊόν, ο χυμός της θεωρείται πολύ ανώτερος από το χυμό του πορτοκαλιού. Σημαντικές έρευνες έχουν δείξει και επιβεβαιώσει τις αντικαρκινικές ιδιότητες της τομάτας που οφείλονται στην αντιοξειδωτική ιδιότητά της λικοπίνης .

1.5 Καλλιεργητικές τεχνικές βιομηχανικής τομάτας.

Το πρόγραμμα παραγωγής περιλαμβάνει τα εξής (Αγγίδης 1996):

- I. Εύρεση ομάδας παραγωγών και δέσμευσή τους με τη βιομηχανία μέσω σύμβασης.
- II. Άμεση επαφή με τις καλλιέργειες από ειδικούς γεωπόνους του γεωπονικού τμήματος της βιομηχανίας ή της ομάδας των παραγωγών, σε όλες τις καλλιεργητικές φάσεις.
- III. Εφαρμογή εκσυγχρονισμένων μεθόδων καλλιέργειας και συγκομιδής.
- IV. Χρησιμοποίηση ποικιλιών με τα κατάλληλα συστατικά για την επεξεργασία με διαφορετικούς χρόνους ωρίμανσης και με τα καλύτερα αγρονομικά και τεχνολογικά χαρακτηριστικά.
- V. Πρόληψη, προστασία και έγκαιρη καταπολέμηση των ασθενειών και καθορισμό προγράμματος προκειμένου να αποφευχθεί η ύπαρξη υπολειμμάτων φαρμάκων στον καρπό κατά τη συγκομιδή.
- VI. Έγκαιρη συγκομιδή της ώριμης τομάτας.

1.6 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΠΑΡΑΔΙΔΟΜΕΝΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

Οι ποσότητες που παραδίδονται στις βιομηχανίες για την μεταποίηση του καρπού της τομάτας, προκειμένου να δικαιούνται οικονομικής ενίσχυσης στην παραγωγή υπόκεινται σε ποιοτικό και ποσοτικό έλεγχο.

Για να επιτευχθεί αυτό οι Ομάδες παραγωγών δημιουργούν στους τόπους παραγωγής και οπωσδήποτε έξω από το χώρο των εργοστασίων κέντρα συγκέντρωσης βιομηχανικής τομάτας όπου ελέγχεται κάθε φορτίο ποσοτικά και ποιοτικά πριν οδεύσει προς τη βιομηχανία.

Τα στάδια όπου ακολουθούνται είναι τα εξής:

- I. Το φορτίο ζυγίζεται και λαμβάνεται το μεικτό βάρος. Με αφαίρεση του απόβαρου δηλαδή του μεταφορικού του μέσου υπολογίζεται το καθαρό βάρος της πρώτης ύλης.
- II. Σύμφωνα με τον Καν. (Εγκλ 217/2002) λαμβάνουμε από το φορτίο δείγμα, με βάση το οποίο υπολογίζεται το ποσοστό των ξένων υλών και καρπών που δεν πληρούν τα κριτήρια επιλεξιμότητας, καθώς και το ποσοστό των επιλέξιμων καρπών που εμφανίζουν άλλα ποιοτικά ελαττώματα (συνθλιμένοι καρποί, άγουροι καρποί , καρποί με υψηλό ποσοστό υποδόριων αποχρωματισμών, με εγκαύματα από τον ήλιο, καρποί με εσχαρώσεις στην επιφάνεια που προχωρούν και στο μεσοκάρπιο και μπορούν να οδηγηθούν στην μεταποίηση) .
- III. Εάν το ποσοστό των ξένων υλών και του δείγματος με μη ικανοποιητικά ποιοτικά κριτήρια είναι μεγαλύτερο του 10% w/w, το φορτίο απορρίπτεται. Ωστόσο υπάρχει η δυνατότητα να επανέλθει για έλεγχο εφόσον προηγηθεί διαλογή. Το ποσοστό των ξένων υλών και των καρπών που δεν πληρούν τα κριτήρια επιλεξιμότητας αφαιρείται από το καθαρό βάρος του φορτίου που προέκυψε από τη ζύγιση με εγγραφή στο πιστοποιητικό παράδοσης.
- IV. Σημαντικό είναι ότι το ποσοστό της μη επιλέξιμης ποσότητας και το ποσοστό της ποσότητας που εμφανίζει τα παραπάνω ποιοτικά ελαττώματα αθροιστικά δεν μπορεί να υπερβαίνει το 10%.

Στο ληφθέν δείγμα μετά την αφαίρεση των ξένων υλών και των καρπών που δεν πληρούν τα κριτήρια επιλεξιμότητας μετράται ο βαθμός BRIX του φορτίου. ΟΛΑ ΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

2.1 Ορισμός Μεταποίησης.

Χρησιμοποιώντας τον όρο ‘Μεταποίηση αγροτικών προϊόντων’ εννοούμε την μετατροπή ενός αγροτικού προϊόντος σε ένα άλλο προϊόν το οποίο είναι κατάλληλο για κατανάλωση είτε για άμεση είτε για μελλοντική χρήση. Ορισμένες φορές η μεταποίηση είναι δημιουργεί ένα εντελώς νέο προϊόν χωρίς να παρομοιάζεται με τη μορφή και τη χρήση της πρωτογενούς ύλης. Άλλες φορές η επεξεργασία δεν συμβάλλει στην ριζική αλλαγή του προϊόντος, αλλά κύριος σκοπός της είναι το προϊόν να αποκτήσει συγκεκριμένα χαρακτηριστικά για μακροπρόθεσμη διατήρηση και για μελλοντική κατανάλωση. (Σέμος, 2018)

2.2 Διάκριση της μεταποιητικής διαδικασίας.

Ανάλογα με το βαθμό που επεξεργάζονται τη πρώτη ύλη τα μεταποιητικά εργαστάσια, τα αγροτικά προϊόντα διακρίνονται σε:

- I. Πρώτες ύλες, όταν τα αγροτικά προϊόντα δεν έχουν υποστεί καμία επεξεργασία και βρίσκονται ακόμα στη φυσική τους κατάσταση. Για παράδειγμα η βιομηχανική τομάτα που προορίζεται για μεταποίηση, αποτελεί πρώτη ύλη των εργοστασίων παραγωγής τοματοπολτού. Αυτές οι βιομηχανίες παράγουν τα λεγόμενα προϊόντα πρώτης μεταποίησης.
- II. Μισοεπεξεργασμένα ή ενδιάμεσα προϊόντα χαρακτηρίζονται τα γεωργικά προϊόντα που έχουν υποστεί σε προηγούμενη φάση κάποιο βαθμό επεξεργασίας που βρίσκονται σε ενδιάμεση κατάσταση μεταξύ πρώτης ύλης και τελικού προϊόντος. Τέτοιο προϊόν θεωρείται το λεγόμενο cold break και hot break από τα οποία μπορεί να παραχθεί κέτσαπ, συμπυκνωμένος χυμός τομάτας κλπ. Αυτές οι βιομηχανίες παράγουν τα λεγόμενα προϊόντα δεύτερης μεταποίησης. (Σέμος, 2004).

2.3 Ο ρόλος της μεταποίησης στα αγροτικά προϊόντα.

Η διαδικασία της μεταποίησης είναι γεγονός πως αποφέρει σημαντικά οφέλη στους καταναλωτές, στην παράλληλη βελτίωση της οικονομικής κατάστασης των παραγωγών ενώ παράλληλα δημιουργεί θετικές επιδράσεις στην εθνική οικονομία.

Οι ωφέλειες των μεταποιητικών προϊόντων αποτιμούνται ως εξής:

- I. Μετατρέπει ορισμένα πρωτογενή αγροτικά προϊόντα από μη εδώδιμα σε εδώδιμα. Γεγονός που διευκολύνει την κατανάλωση πολλών προϊόντων από το ευρύ κοινό.
- II. Σε μια κοινωνία διαρκώς εξελισσόμενη, δημιουργούνται νέα προϊόντα από ένα αγροτικό προϊόν ή συνδυασμό πρώτων υλών έτσι ώστε να καλύπτονται πολλές ανάγκες και επιθυμίες καταναλωτών.
- III. Τα τελικά προϊόντα που προκύπτουν από τη μεταποίηση, έχουν μεγαλύτερο χρόνο ζωής και μπορούν να καλύπτουν ανάγκες ακόμη ενός έτους.
- IV. Δημιουργούνται συμπυκνωμένα προϊόντα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τα τελικά προϊόντα να έχουν μικρότερο όγκο και βάρος από τα πρωτογενή αγροτικά προϊόντα, συμβάλλοντας στη μείωση του κόστους μεταφοράς και στην ασφαλέστερη και οικονομικότερη αποθήκευση. (Κιτσοπανίδης – Καμενίδης, 2003).

2.4 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΤΟΜΑΤΑΣ ΣΕ ΤΏΝΟΥΣ ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΔΕΚΑΕΤΙΑΣ 1996-2005 (Αναγνωστοπούλου- Ταλλέλη, 2008)



Εικόνα 2: Πίτα δεδομένων μέσου όρου παραγωγής μεταποιημένων προϊόντων τομάτας.

2.5 Στάδια βιομηχανικής επεξεργασίας τομάτας

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

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- κουτιών
10. Συμπληρωματική παστερίωση- Ψύξη- Στέγνωμα κουτιών
11. Εγκιβωτισμός- Παλετάρισμα- Εναποθήκευση
12. Τοποθέτηση ετικετών- Συσκευασία- Διάθεση

2.6 Μέθοδοι και στόχοι της μεταποίησης.

Ανάλογα με τη φύση και τη μορφή του πρωτογενούς προϊόντος ,αλλά και ανάλογα με τη μορφή και τη χρήση του τελικού προϊόντος μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορες μέθοδοι μεταποίησης.

Ως μεθόδους μεταποίησης, εννοούμε τις όποιες μορφές επεμβάσεων χρησιμοποιήσουμε στο πρωτογενές προϊόν ώστε να παραχθεί το τελικό μεταποιημένο προϊόν. Οι επεμβάσεις αυτές, ποικίλουν σε αριθμό και σε σειρά την οποία ακολουθούν για κάθε αγροτικό προϊόν.

Οι κυριότερες εξ αυτών είναι:

- Η μηχανική επεξεργασία. Η επέμβαση κατά αυτόν τον τρόπο εφαρμόζεται ως επί το πλείστον σε πρωτογενή αγροτικά προϊόντα τα οποία με τη μεταποίηση δεν μεταβάλλουν τελείως τη μορφή τους και παράγεται είτε ένα ολοσχερώς νέο μεταποιημένο προϊόν είτε ένα προϊόν που αποτελεί προετοιμασία του πρωτογενούς για επιπλέον επεξεργασία. Πιο συγκεκριμένα η μηχανική επεξεργασία μπορεί να έχει τη μορφή του τεμαχισμού ή της συμπίεσης του πρωτογενούς προϊόντος, να είναι δηλαδή ένα αρχικό στάδιο επεξεργασίας ή να αποτελεί τον κύκλο των τελικών σταδίων.
- Η χημική επεξεργασία. Με τη χρήση χημικών σκευασμάτων γίνεται ουσιαστική επέμβαση στη φύση και τη μορφή του υπό μεταποίηση προϊόντος και οδηγεί είτε σε νέο προϊόν είτε το βελτιώνουν για περαιτέρω

επεξεργασία. Η χημική επεξεργασία τις περισσότερες φορές χρησιμοποιείται προκειμένου να καθαριστεί το μεταποιημένο προϊόν από ανεπιθύμητες ουσίες που παράγονται στη διαδικασία της μεταποίησης. Για παράδειγμα κατά την παραγωγή τοματοπολτού, το αρχικό μας προϊόν, η τομάτα περνά από το στάδιο της αποφλοίωσης. Στις μεταποιητικές βιομηχανίες χρησιμοποιείται και η χημική αποφλοίωση η οποία στηρίζεται στη επίδραση της καυστικής σόδας στο φλοιό της τομάτας. Η σόδα σπάζει τη συνοχή των ιστών και τη κομματιάζει.

- Θερμική επεξεργασία και αφυδάτωση. Είναι η επέμβαση με θερμική ενέργεια είτε στο πρωτογενές προϊόν είτε σε προϊόν με ολική ή μερική επεξεργασία. Η χρήση θερμικής επεξεργασίας συντελεί στην αποστείρωση του προϊόντος αλλά και στην αφυδάτωση της πρωτογενούς ύλης που καταλήγει σε μεταποιημένο προϊόν.

Με την αποστείρωση των μεταποιημένων προϊόντων επιτυγχάνεται η απαλλαγή αυτού από τους διάφορους μικροοργανισμούς με αποτέλεσμα την επιμήκυνση του χρόνου αντοχής ενώ με την αφυδάτωση ένα μεγάλο μέρος της υγρασίας φεύγει και έτσι εμποδίζεται η περαιτέρω αλλοίωση του προϊόντος.

- Η κατάψυξη. Είναι ένα κύριο μέσο συντήρησης των τροφίμων παράλληλα όμως είναι και μια μέθοδος μεταποίησης των πρωτογενών αγροτικών προϊόντων. Το προϊόν υπό μεταποίηση καταψύχεται μέχρι και -45°C ώστε να στερεοποιηθούν όλα τα υγρά στοιχεία του. Η κατάψυξη έχει το πλεονέκτημα να καθυστερεί την καταστροφή των τροφίμων και να τα διατηρεί ασφαλή, εμποδίζοντας την ανάπτυξη μικροοργανισμών και επιβραδύνοντας την ενζυμική δραστηριότητα που προκαλεί την αλλοίωση στα τρόφιμα. Πιο αναλυτικά θα μπορούσαμε να πούμε ότι το νερό δεν είναι πλέον διαθέσιμο για τους μικροοργανισμούς διότι μετασχηματίζεται σε κρυστάλλους πάγου. Παρόλα αυτά επειδή ορισμένοι από τους μικροοργανισμούς, με εξαίρεση από τα παράσιτα, παραμένουν ζωντανοί στην κατάψυξη. Έτσι ο χειρισμός των τροφίμων πρέπει να γίνεται με ασφάλεια και πριν την κατάψυξη αλλά και κατά την απόψυξη. Με αυτόν τον τρόπο εμποδίζουμε όλες τις χημικές αλλοιώσεις και το τρόφιμο παραμένει με την αρχική του μορφή και για τη χρήση που είχε ως νωπό για μεγάλο χρονικό διάστημα, χωρίς όμως να διατηρεί την διατητική του αξία.
- Η κονσερβοποίηση. Σαν διαδικασία δεν θεωρείται μέθοδος μεταποίησης ωστόσο είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την μεταποίηση προϊόντων. Με την κονσερβοποίηση το μεταποιημένο προϊόν τοποθετείται σε αεροστεγές και αποστειρωμένο περιβάλλον και έτσι αυξάνεται η διάρκεια ζωής του. Βαρύνουσας σημασίας είναι η χρήση της κονσερβοποίησης σε ευπαθή

μεταποιημένα προϊόντα στα οποία διευκολύνει την μεταφορά και την αποθήκευσή τους.

2.7 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΤΟΜΑΤΑΣ ΓΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΟΠΟΙΗΣΗ

Η συγκομιδή ξεκινά, όταν αποκτήσουν οι καρποί της τομάτας ζωηρό κόκκινο χρώμα, χαρακτηριστικό για κάθε ποικιλία, η οποία προορίζεται για βιομηχανοποίηση, υψηλή περιεκτικότητα σε σάκχαρα και χαμηλή σε οξύτητα. Βαρύνουσας σημασίας είναι η προσεκτική επιλογή των ποικιλιών. Για παράδειγμα η ποικιλία ROMA, στα πρώτα στάδια της ωρίμανσής της έχει ωραίο κόκκινο χρώμα ενδεικτικό του ώριμου καρπού, εσωτερικά όμως είναι άγουρη. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει κατά τη συγκομιδή τους, οι καρποί να έχουν εσωτερικό σκούρο κόκκινο χρώμα και κατάλληλο Βrix. Αντιθέτως το 2^ο δεκαήμερο του Σεπτέμβρη, ενώ εσωτερικά οι καρποί έχουν πάρει το βαθύ κόκκινο χρώμα, εξωτερικά δείχνουν πως είναι άγουροι.

Η συγκομιδή του καρπού της τομάτας γίνεται είτε με το χέρι είτε με χρήση ειδικών μηχανών. Η χειρονακτική συλλογή γίνεται, όταν ο καρπός ωριμάσει, ανά 4ήμερο σε ζεστό καιρό και ανά 7ήμερο, όταν ο καιρός είναι δροσερός. Η σταδιακή συλλογή του καρπού επιτρέπει στο καρπό, εφόσον αυτό διατηρείται γερό, να δώσει μεγαλύτερη παραγωγή, βοηθούμενη φυσικά από ένα συνδυασμό παραγόντων, το έδαφος, λίπανση, νερό και καταπολέμηση ασθενειών. Η διαδικασία αυτή αποσκοπεί στην ανακούφιση του φυτού και στην ταυτόχρονη ενδυνάμωσή του, με τη δυνατότητα καλύτερης διατροφής και ανάπτυξης των υπόλοιπων καρπών του.

Η μηχανοσυλλογή αφενός μειώνει το κόστος συγκομιδής, αφετέρου έχει ορισμένα μειονεκτήματα από τα οποία ορισμένα δυσχεραίνουν τους παραγωγούς. Αρχικά μειώνει τη στρεμματική απόδοση, απαιτεί ποικιλίες τομάτας σύγχρονης ωρίμανσης και ο καρπός των ποικιλιών θα πρέπει να συγκρατείται πολύ ελαφρά από τον ποδίσκο. Έπειτα, στις εγκαταστάσεις των εργοστασίων θα πρέπει να γίνει αναπροσαρμογή προκειμένου να απομακρύνονται ξένες ύλες, όπως χώμα, φύλλα και διάφορα στελέχη επιμόλυνσης, αλλά και η διαλογή ώριμων και άγουρων καρπών από τη μαζική συγκομιδή.

Οπωσδήποτε η μηχανική συλλογή είναι μια πραγματικότητα στον αγροδιατροφικό τομέα, ιδιαιτέρως στις χώρες με ανεπτυγμένη τεχνολογία. Ακόμη και στη χώρα μας, λόγω έλλειψης εργατικών χεριών αλλά και για εξοικονόμηση χρόνου, ο τρόπος αυτός της συλλογής αρχίζει να εφαρμόζεται πιο τακτικά.

Προκειμένου όμως να αποφευχθούν οι επιζήμιες συνέπειες, οι γενετιστές σε συνεργασία με τους τεχνολόγους υποχρεώνονται να δημιουργήσουν νέες ποικιλίες οι οποίες θα μπορούν να παραμένουν στο χωράφι για ένα λογικό χρονικό διάστημα χωρίς να μειωθεί η ποιότητά τους και να αλλάξουν τις μέχρι σήμερα εφαρμοζόμενες μεθόδους καλλιέργειας.

Μια ποικιλία που προορίζεται για μηχανική συλλογή θα πρέπει να πληρεί τα εξής χαρακτηριστικά:

- Οι καρποί του φυτού να ωριμάζουν συγχρόνως
- Τα φυτά δεν θα πρέπει να αναπτύσσουν υπερβολική βλάστηση, για να μην εμποδίζεται η συλλογή.
- Οι καρποί θα πρέπει να αποσπώνται εύκολα από το φυτό.
- Οι καρποί πρέπει να έχουν αντοχή από διάφορες φυτοπαθολογικές ασθένειες και στις συνθήκες παραμονής στο χωράφι.
- Η επιδερμίδα τους θα πρέπει να έχει ανθεκτικότητα και να μην σπάει εύκολα
- Οι καρποί θα πρέπει να παραμένουν γεροί από τραυματισμούς από τα μηχανήματα αλλά και στη μεταφορά τους προς το εργοστάσιο.

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει επίσης να δίνεται στην σωστή εκπαίδευση του εργατικού δυναμικού. Οι τομάτες πρέπει να συλλέγονται στην ώριμη φάση τους, δεν θα πρέπει να μαζεύονται μετά από βροχή ή όταν το χωράφι είναι υγρό. Εάν η απόσταση για τη μεταφορά από το χωράφι προς το εργοστάσιο είναι μεγάλη, θα πρέπει να σκεπάζεται για να αποφευχθεί τραύμα από τον ήλιο. Σε περίπτωση συνεχών βροχοπτώσεων ο καρπός συλλέγεται και ταχύτατα μεταφέρεται στο εργοστάσιο για άμεση επεξεργασία.

Με τον όρο στερεά συστατικά τομάτας εννοούμε τα συστατικά που προέρχονται από το χυμό τομάτας και προσδιορίζονται με ειδικό διαθλασίμετρο σε θερμοκρασία 20° C. Εξαίρεση αποτελούν το αλάτι και η ζάχαρη που τυχόν προστίθενται.

Για να παρασκευάσουμε τοματοπολτό χρησιμοποιούμε τομάτες που έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

1. Κανονική ωρίμανση, πρώιμη και μεγάλη απόδοση σε καρπό
2. Έντονο κόκκινο χρώμα στον καρπό και τη σάρκα.
3. Ομαλό φλοιό, χωρίς ζαρώματα, μικρή κοιλότητα γύρω από τον μίσχο, ώστε να αποφεύγεται η ανάπτυξη ευρωτομυκήτων, μεγάλη αντοχή στις ασθένειες.
4. Μεγάλο ποσοστό στερεών συστατικών.
5. Μεγάλη περιεκτικότητα σε σάκχαρα και μικρή οξύτητα
6. Καλή και χαρακτηριστική οσμή και γεύση. (Αντωνάκος, 1983)

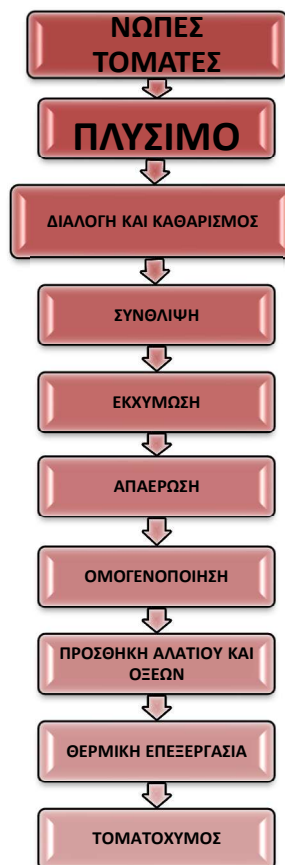
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΣ

3.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΥ

Σύμφωνα με την Ελληνική Νομοθεσία (Π.Δ. 165/ΦΕΚ 62/12-3-74 ΑΡ.29) «Φυσικός χυμός τομάτας είναι ο χωρίς φλοιούς και σπέρματα ασυμπύκνωτος φυσικός χυμός ο οποίος προέρχεται από την μηχανική εκχύμωση υγιών και ώριμων ερυθρών ή ερυθρωπών καρπών του είδους *Lycopersicum esculentum* και μετά ενδεδειγμένη επεξεργασία συσκευάζεται σε λευκοσιδηρά κουτιά ή γυάλινα δοχεία και υφίσταται θερμική επεξεργασία προς αποφυγή κάθε αλλοίωσης.»

Σύμφωνα με τον Κ.Τ.Π ΑΡ.124 τα στερεά συστατικά του τοματοχυμού τα οποία προέρχονται από τον καρπό να είναι 3-6% και ίχνη ζάχαρης 1,5% εάν και μόνο αυτό αναγράφεται επί της συσκευασίας. Το χρώμα του πρέπει να είναι το χαρακτηριστικό της τομάτας και το άρωμά του ελαφρώς όξινο της τομάτας. Πρόσθετα, ο τοματοχυμός αποτελεί σημαντική πηγή βιταμινών Α και C, με τη δυνατότητα χρήσης του σε ειδικές δίαιτες. (LEONARD,1980).

3.2 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΤΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΥ.



3.3 Ποιοτικός έλεγχος και παραλαβή

Ο τόπος επεξεργασίας της τομάτας, το εργοστάσιο, θα πρέπει να εξασφαλίζει τη λήψη ποσοτήτων καρπού που θα διαλέγεται ορθά καθόλο το 24ωρο προκειμένου να μην μένει για τις επόμενες μέρες. Η μεταφορά της πρώτης ύλης γίνεται με τελάρα, τα οποία ζυγίζονται και τοποθετούνται σε παλέτες είτε κατευθείαν είτε σε πολύ μεγάλα κιβώτια τύπου παλέτα, πάνω από 100 κιλά, οπότε διευκολύνεται η μεταφορά και η ζύγιση και η εκφόρτωση. Ο ποιοτικός έλεγχος που γίνεται κατά την παραλαβή των καρπών αφενός θεωρείται απαραίτητος αφετέρου εξασφαλίζει τοματοπολτό ποιότητας αλλά και οικονομικό όφελος στον παραγωγό.

Κατά την άφιξη του καρπού στο εργοστάσιο θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τα εξής χαρακτηριστικά:

- A) Ομοιομορφία καρπών στο χρώμα.
- B) Ύπαρξη άγριων ή υπερώριμων καρπών.
- Γ) Εάν υπάρχουν λερωμένοι ή λασπωμένοι καρποί στους οποίους έχουν προσκολληθεί ξένες ύλες
- Δ) Εάν τα κιβώτια και οι πλατφόρμες είναι καθαρές
- E) Εάν υπάρχουν σφάλματα στα μέσα φόρτωσης, ελαττωματικά κιβώτια τα οποία μπορεί να προκαλέσουν φθορές στους καρπούς της τομάτας.
- Στ) Εάν υπάρχουν διαφορετικές ποικιλίες.

3.4 Πλύσιμο - Διαλογή

Στο πλυντήριο των τοματών, το νερό αναδεύεται με τη διαβίβαση αέρα υπό πίεση. Εκεί μέσα στη δεξαμενή πρόπλυσης διαχωρίζονται χόματα και ξένες ύλες (μικρές πέτρες) από ελαφρότερα υλικά, με τα πρώτα να συμπαρασύρονται στο τυθμένα από το νερό και τα υπόλοιπα να επιπλέουν. Εν συνεχεία οι καρποί μεταφέρονται με τη βοήθεια ενός περιστρεφόμενου τροχού από τη δεξαμενή πρόπλυσης στη δεξαμενή κύριας πλύσης. Κατά την παραγωγή ελέγχεται και η ταχύτητα τροφοδοσίας μεταξύ των γραμμών. Ο περιστρεφόμενος τροχός προστατεύει από πιθανή επιμόλυνση, αφού ρυθμίζει στο ελάχιστο τη μετακίνηση νερού από τη μια δεξαμενή στην άλλη κατά τη μεταφορά των τοματών, έτσι ώστε το νερό της δεξαμενής κύριας πλύσης να μην μολύνεται από τις ξένες ύλες του νερού πρόπλυσης.

Σε δεύτερη φάση, στην επόμενη δεξαμενή η στάθμη του νερού διατηρείται σταθερή με υπερεκχυλίσεις στα πλάγια τοιχώματά της, ενώ ταυτόχρονα αναδεύεται το νερό με διοχέτευση αέρα υπό πίεση, μέσω των σωληνωσεων στον τυθμένα της δεξαμενής.

Έπειτα οι τομάτες μεταφέρονται από τον τυθμένα του πλυντηρίου στη τράπεζα διαλογής με τη βοήθεια μεταφορικής ταινίας με τα των περιστρεφόμενων ράβδων της,

Πριν όμως φθάσουν εκεί, ψεκάζονται με καθαρό νερό υψηλής πίεσης από ένα σύστημα εκτοξευτήρων νερού.

Τέλος για την διαλογή των καρπών χρησιμοποιείται ένα σύστημα περιστρεφόμενων ράβδων, που επιτρέπουν την περιστροφή τους έτσι ώστε να είναι δυνατή η παρακολούθηση όλης της επιφάνειας για να γίνεται καλύτερη διαλογή. Οι ποσότητες των ακατάλληλων τοματών απορρίπτεται σε αγωγούς, που βρίσκονται κατά μήκος της τράπεζας διαλογής. (Αναγνωστοπούλου-Ταλέλλη, 2008)



Εικόνα 3: Δεξαμενή παραλαβής και πλυσίματος τοματών

3.5 ΣΥΝΘΛΙΨΗ

Μετά το πλύσιμο, τον καθαρισμό και τη διαλογή οι τομάτες πέφτουν σε ένα χωνί, το οποίο τροφοδοτεί το θλιπτήριο, έναν περιστρεφόμενο κύλινδρο με πτερύγια, τα οποία κατά την περιστροφή τους συνθλίβουν τους καρπούς και δημιουργείται μια πολτοποιημένη μάζα. Η μάζα αυτή, αποτελείται από μικρά κομματάκια και διαρρέοντα χυμό και στη συνέχεια υπόκειται είτε σε θερμή θραύση (δηλ. εξαγωγή του χυμού με θέρμανση της τοματομάζας.), είτε με ψυχρή θραύση (δηλ. εκχύμωση σε θερμοκρασία δωματίου).

Με τη χρήση ψυχρής θραύσης παράγεται τοματοχυμός ελαφρά χαμηλότερου ιξώδους, αλλά με καλή διατήρηση χρώματος, βιταμίνης C και αρώματος.

Με τη θερμή θραύση η παραχθείσα τοματομάζα, από το θλιπτήριο πέφτει στο προθερμαντήρα, όπου θερμαίνεται γύρω στους 82° C.

3.6 ΧΥΜΟΠΟΙΗΣΗ

Κατά τη χυμοποίηση ο καθαρός πολτός διαχωρίζεται από τους φλοιούς και τα σπέρματα. Αυτό συμβαίνει επειδή η τοματομάζα διοχετεύεται από τον εναλλάκτη θερμότητας, στις λεγόμενες ραφινέζες (δηλ. κόσκινα) που είναι τοποθετημένες οριζόντια.

Η πρώτη ραφινέζα αποτελείται από στρόγγυλο κόσκινο, όπου στο εσωτερικό του είναι εφοδιασμένο με ελικοειδή μηχανισμό, και με την περιστροφή του εξαναγκάζει την τοματομάζα, πιέζοντάς την να περάσει από τις τρύπες του κόσκινου, με διάμετρο 1mm. Οι φλοιοί και τα σπέρματα που καθιζάνουν στο κόσκινο, διοχετεύονται σε έναν σωλήνα, που είναι προσαρμοσμένος στο εξωτερικό κάλυμμα της ραφινέζας.

Η δεύτερη και τρίτη ραφινέζα, με κόσκινα διαμέτρων 0,7 και 0,4mm αντίστοιχα απαλλάσσουν την ήδη ραφιναρισμένη τοματομάζα από όσες ακαθαρσίες έχουν μείνει από το πρώτο κόσκινο. Επίσης, πραγματοποιείται θραύση των ινών των καρποκυττάρων σε κομμάτια μικρότερου μεγέθους και έτσι η μάζα που έχουμε είναι ομοιογενής, απαλή ελεύθερη από μαύρα στίγματα.

Το ποσοστό του χυμού που παραλαμβάνεται ποικίλλει από 97% χυμό και 3% φλοιούς και σπέρματα μέχρι μόνο 70-80% χυμό, έτσι τα υπολείμματα που περιέχουν χρήσιμα συστατικά της τομάτας μπορούν να ραφιναρισθούν εκ νέου και να χρησιμοποιηθούν σε άλλα προϊόντα τομάτας. Η ποσότητα που μένει και από αυτό το ραφινάρισμα είτε οδηγείται προς ξήρανση είτε νωπό οδηγείται έξω από το εργοστάσιο. Τα υποπροϊόντα αυτά χρησιμοποιούνται για ζωοτροφή ή στην σπορελαιουργεία.

Ο χύμος που παίρνουμε συγκεντρώνεται σε δεξαμενές από ανοξείδωτα χάλυβα των 1000-1500 lt, όπου αναδεύεται συνέχεια με χρήση αναδευτήρα ενώ παράλληλα ειδικώς πλωτήρας δείχνει τη στάθμη του χυμού.



Εικόνα 4: Μηχάνημα διήθησης τοματοχυμού.

3.7 ΑΠΑΕΡΩΣΗ

Στο τέλος των διεργασιών δημιουργείται στο προϊόν αφρός που λαμβάνεται, όμως παρατηρούνται κόκκινες κηλίδες, λόγω απομάκρυνσης χρωστικών ουσιών και προκαλείται μαύρισμα διότι μεγάλη επιφάνειά του εκτίθεται στον αέρα. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιείται απαερωτής κενού που παρεμβάλλεται ανάμεσα στα κόσκινα και τη δεξαμενή συγκέντρωσης του χυμού. Η απαέρωση είναι ιδιαίτερα χρήσιμη στη διατήρηση της βιταμίνης C και στην βελτίωση του αρώματος και του χρώματος του προϊόντος.

3.8 ΟΜΟΓΕΝΟΠΟΙΗΣΗ- ΑΛΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΟΞΙΝΙΣΗ

Εμείς χρειαζόμαστε τα στερεά συστατικά πριν καθιζάνουν, προκειμένου να προσδώσουμε στο τοματοχυμό σώμα. Αυτός θα πρέπει να ομογενοποιηθεί σε μηχανήματα παρόμοια με τους ομογενοποιητές των γαλακτοκομικών προϊόντων.

Η βελτίωση της γεύσης από την άλλη επιτυγχάνεται με προσθήκη αλάτος σε ποσότητα 0,5%-1,25% w/w , απαλύνοντας την όξινη γεύση του και η σχέση BRIX / ΟΞΥΤΗΤΑ ρυθμίζεται με προσθήκη κιτρικού οξέος. Η οξίνιση αποτελεί και βελτιωτικό παράγοντα της ποιότητας του προϊόντος με την άμεση ρύθμιση της αναλογίας σάκχαρα/οξέα και τη μείωση του pH. Τέλος η πτώση του pH διευκολύνει τη θερμική επεξεργασία ,τη διατήρηση του χρώματος, τη συνεκτικότητα και της βιταμίνης C.

3.9 ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Αν και ο τοματοχυμός είναι ένα όξινο προϊόν η φυσιολογική τιμή του pH του είναι υψηλότερη από 4,0, αφήνοντας έτσι χώρο στο θερμοανθεκτικό βακτήριο *Bacillus coagulans*. Αυτοί οι μικροοργανισμοί έχουν τιμή $D_{110}^{\circ C}$ περίπου 0,5min και z περίπου $14^{\circ C}$ (Rodrigo et al.,1990)

Θερμική επεξεργασία που επιτυγχάνει τιμές αποστείρωσης $F_0=0,7$ min θεωρείται αρκετή να καταστρέψει τον *B.COAGULANS* στο χυμό (Sognefest and Jackson,1947) με την προϋπόθεση να έχει γίνει εξαντλητικό πλύσιμο της πρώτης ύλης. Οι τρόποι θερμικής επεξεργασίας είναι οι εξής:

1. Στιγμιαία προ-αποστείρωση ακολουθούμενη από θερμική επεξεργασία του συσκευασμένου προϊόντος.
2. Η θερμική επεξεργασία του τοματοχυμού μπορεί να γίνει επίσης μετά την πλήρωση των κουτιών δίχως να προηγηθεί προ-αποστείρωση σε κινητούς συνεχούς λειτουργίας αποστειρωτές.
3. Ασηπτική συσκευασία: Ο τοματοχυμός θερμαίνεται σε εναλλάκτη θερμότητας σε θερμοκρασία αρκετά πάνω από τους $100^{\circ C}$ για χρονικό διάστημα ίσο με αυτό που επιτρέπει να επιτευχθεί η τιμή $F_0=0,7$ min.

3.10 ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΕΝΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΥ – ΤΟΜΑΤΟΠΟΛΤΟΣ

Κύρια ενασχόλησή μας ωστόσο, αποτελεί η παραγωγή συμπυκνωμένου χυμού τομάτας – τοματοπολτού.

Σύμφωνα με την Ελληνική Νομοθεσία (Π.Δ. 165 αρ.28/ ΦΕΚ 62/12-3-74), ως τοματοπολτός ορίζεται το προϊόν που προέρχεται από την υπό κενό συμπύκνωση του φυσικού χυμού των νωπών καρπών του είδους *Lycopersicum esculentum mill.*, που πληρούν τους όρους των τεχνικών προδιαγραφών του αρ.3 του Π.Δ 165 και συντηρείται με θερμική επεξεργασία προς αποφυγή κάθε αλλοίωσης.

Οι κατηγορίες που προκύπτουν εξαρτώνται από τον βαθμό συμπύκνωσης του τοματοχυμού. Έτσι έχουμε:

Κατηγορίες	Διαλυτά στερεά
Φυσικός χυμός τομάτας	4-6° Brix
Συμπυκνωμένος χυμός τομάτας	Πάνω από 6° Brix
Ημισυμπυκνωμένος χυμός τομάτας ή pure ή pulp	Τουλάχιστον 16° Brix
Απλής συμπύκνωσης τομ/ος	Τουλάχιστον 22° Brix
Διπλής συμπύκνωσης τομ/ος	Τουλάχιστον 28° Brix
Τριπλής συμπύκνωσης τομ/ος	Τουλάχιστον 36° Brix
Υψηλής συγκέντρωσης	Άνω των 40° Brix

(Αναγνωστοπούλου –Ταλέλλη 2008)

Αφού περάσει από τα στάδια επεξεργασίας που περιγράφονται παραπάνω ο τοματοχυμός, μετά το ραφινάρισμα περνά στο τμήμα συμπύκνωσης (προηγούμενος βρισκόταν στη δεξαμενή παραμονής), όπου μετά την εξάτμιση επιθυμητής ποσότητας νερού λαμβάνεται τοματοπολτός της επιθυμητής πυκνότητας.

Η συμπύκνωση πραγματοποιείται υπό κενό. Η λειτουργία των συμπυκνωτών μπορεί να είναι είτε συνεχής είτε ασυνεχής. Στη συνεχή ροή της τοματομάζας προς τον συμπυκνωτή λαμβάνεται διαρκώς προϊόν της επιθυμητής πυκνότητας. Στην ασυνεχή ροή, υπάρχει ένας προσυμπυκνωτής μεγάλης χωρητικότητας όπου επιτυγχάνεται μερική συμπύκνωση, συνήθως έως 12% σε στερεά συστατικά και τρεις έως πέντε πιο μικροί συμπυκνωτές όπου διαβιβάζεται το προϊόν που έχει ήδη εν μέρει συμπυκνωθεί. Στους μικρότερους συμπυκνωτές είναι ενσωματωμένοι μηχανικοί αναδευτήρες για την ανάδευση του πολτού κατά τη θέρμανση. Με αυτό τον τρόπο αποφεύγεται το “κάψιμο” του προϊόντος λόγω προσκολλησεώς του στη εσωτερική επιφάνεια του τοιχώματος του λέβητα, (Αντωνάκος,1983). Πιο επεξηγηματικά παραπείθονται και τα δύο είδη.



Εικόνα 5: Σύστοιχία εξατμιστήρων υπό κενό με διάταξη προσυμπύκνωσης.

A. ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗΣ ΤΟΜΑΤΟΠΟΛΤΟΥ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.

Στο σύστημα συμπύκνωσης του τοματοπολτού περιλαμβάνονται δύο βασικά συστήματα, το σύστημα συμπύκνωσης του προϊόντος και το σύστημα συμπύκνωσης των υδρατμών.

Το σύστημα συμπύκνωσης του προϊόντος, συνίσταται από ένα κυλινδρικό θάλαμο, ο οποίος περιλαμβάνει και τα δύο τμήματα της προσυμπύκνωσης και της τελικής συμπύκνωσης. Αυτά διαχωρίζονται μεταξύ τους με ένα εγκάρσιο κεκλιμένο χώρισμα. Η προσυμπύκνωση γίνεται σε θερμοκρασία 40° - 42° C.

Ο τοματοχυμός εισάγεται στο τμήμα A της προσυμπύκνωσης όπου επικρατεί κενό 70cm Hg. Η τροφοδοσία γίνεται αυτόματα, ρυθμιζόμενη από μια ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα.

Το παραγόμενο προϊόν κυκλοφορεί μεταξύ σωληνώσεων, που θερμαίνονται από τον ατμό που παράγεται στο κατώτερο τμήμα B της τελικής συμπύκνωσης. Ο προσυμπυκνωμένος χυμός δια της βαρύτητας συλλέγεται, στη βάση του πρώτου τμήματος και με τη βοήθεια αντλίας μεταφέρεται στην κορυφή του θαλάμου της κύριας συμπύκνωσης B, όπου επικρατεί κενό 60cm Hg και θερμοκρασία 62° C.

Στο τμήμα B ο χυμός κυκλοφορεί μέσω ενός συστήματος (λεγόμενο σερπαντίνα) από δακτυλιοειδή ομόκεντρα τοιχώματα, τα οποία θερμαίνονται με ζωντανό ατμό.

Η βάση αυτού του συστήματος έχει μορφή ανεστραμμένου κώνου για να συλλέγει τους υγροποιημένους ατμούς, τους οποίους διοχετεύει στο δοχείο κενού και από εκεί στα συμπυκνώματα του ατμολέβητα.

Η ανακύκλωση του πολτού, μέχρι να επιτευχθεί ο επιθυμητός βαθμός συμπύκνωσης, εξασφαλίζεται με ειδική φυγοκεντρική αντλία.

Τα κατακόρυφα στελέχη ενός αναδευτήρα περιστρέφονται εξωτερικά των θερμαινόμενων τοιχωμάτων απομακρύνοντας συνεχώς το προϊόν που έρχεται σε επαφή με τα τοιχώματα, έτσι ώστε αφενός μεν να μην δημιουργείται προϊόν υψηλού βαθμού συμπυκνώσεως, αφετέρου δε να μην προκαλείται κάψιμο αυτού.

Η έξοδος του προϊόντος γίνεται στο κάτω δεξιό άκρο του συστήματος ανακύκλωσης.

Οι ατμοί από τα τμήματα Α και Β του θαλάμου οδηγούνται προς συμπύκνωση στον συμπυκνωτή ατμού όπου γίνεται καταιονισμός νερού προς ψύξη και συμπύκνωση των υδρατμών.

B. ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗΣ ΤΟΜΑΤΟΠΟΛΤΟΥ ("ΤΙΤΑΝΟ")

Είναι παρόμοιος του προηγούμενου τύπου με ορισμένες διαφορές στην κατασκευή του τμήματος κύριας συμπύκνωσης.

Αποτελείται από τα εξής βασικά μέρη:

1. Προσυμπυκνωτής, ο οποίος αποτελείται από ένα κυλινδρικό σύστημα σωληνώσεων, τύπου "CALANDRIA" με φυσική κυκλοφορία προϊόντος στο εσωτερικό τους και ένα υπερκείμενο θάλαμο διαχωρισμού ατμών.
2. Κυρίως συμπυκνωτής, ο οποίος φέρει ένα πολλαπλά περιστρεφόμενο σύστημα σωληνώσεων με σπειροειδή διάταξη, ειδικού σχήματος, μέσα στους οποίους κυκλοφορεί ατμός, ο οποίος έρχεται κατευθείαν από τον ατμολέβητα. Πάνω από τις σωληνώσεις περιστρέφονται γύρω από ένα κοίλο, εσωτερικά, άξονα τα άκρα του οποίου βγαίνουν έξω από το κυρίως σώμα του συμπυκνωτή, στηρίζονται πάνω σε δύο εξωτερικά υποστηρίγματα και συνδέουν τις σωληνώσεις με τις γραμμές τροφοδοσίας του ατμού και εξόδου των συμπυκνωμάτων.
3. Ψυκτήρας, στον οποίο γίνεται συμπύκνωση των υδρατμών, που έρχονται από τον συμπυκνωτή, με κατάλληλη ανάμιξη νερού υπό καταιονισμό.
4. Εκτοξευτήρας ατμού (τσιφάρι), για την άμεση δημιουργία του υψηλότερου κενού που απαιτείται στην αρχή της λειτουργίας του συστήματος.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ: Ο συμπυκνωτής "ΤΙΤΑΝΟ" αποτελεί ένα σύστημα συμπυκνώσεως συνεχούς λειτουργίας, διπλής απόδοσης, στο οποίο ο χυμός κυκλοφορεί κατά αντίστροφη φορά προς τον ατμό. Ο τοματοχυμός εισάγεται αρχικά στον προσυμπυκνωτή είτε με τη βοήθεια αντλίας, είτε λόγω του κενού που έχει δημιουργηθεί από τα τσιφάρια. Η δυναμικότητά του είναι 300tn τομάτας/24hr.

3.10.1 ΠΑΣΤΕΡΙΩΣΗ ΚΟΥΤΙΩΝ

Από το συμπυκνωτή ο πολτός οδηγείται σε δοχεία αναμονής χωρητικότητας 350-400 χιλιογράμμων, από τα οποία περνάει στον παστεριωτήρα.

Η παστερίωση του τοματοπολτού στοχεύει στο να του προσδώσει διάρκεια ζωής. Αυτή πραγματοποιείται σε υψηλότερες θερμοκρασίες από τις συνηθισμένες θερμοκρασίες παστερίωσης και δεν καταφευγουμε στην αποστείρωση γιατί α) τα σπόρια των μικροοργανισμών, τα οποία δεν καταστρέφονται με τη θερμοκρασία παστερίωσης και αν ακόμα εκβλαστήσουν δεν θα μπορέσουν να πολλαπλασιασθούν διότι το pH του τοματοπολτού δεν είναι ευνοϊκό β) με τη διαδικασία της παστερίωσης δεν αλλοιώνονται δεν αλλοιώνονται ευαίσθητες οργανοληπτικές ιδιότητες του τοματοπολτού πχ καραμελοποίηση γ) η αποστείρωση εκτός του ότι κρίνεται ως μη απαραίτητη θα επιβάρυνε οικονομικά το προϊόν με τις πρόσθετες δομές που θα απαιτούσε.

Τα μηχανήματα παστερίωσης μπορούμε να τα διακρίνουμε στους εξής τύπους:

A) Οριζόντιοι κυλινδρικοί με διπλό εξωτερικό περίβλημα, όπου κυκλοφορεί ατμός ή νερό θερμοκρασίας 90° C ενώ στο κέντρο ο τοματοπολτός προωθείται με ατέρμονα κοχλία.

B) Κυλινδρικοί, οι οποίοι εσωτερικά έχουν 10 αυλούς στους οποίους με ισχυρή αντλία κυκλοφορεί ο τοματοπολτός, ενώ γύρω από τους αυλούς (σωληνώσεις) κυκλοφορεί ο ατμός παστερίωσης θερμοκρασίας 90° C.

Γ) Κυλινδρικοί, όπου ο εσωτερικός κύλινδρος, ο οποίος περιστρέφεται, βρίσκεται σε τέτοια απόσταση (ρυθμίζεται) από τον εξωτερικό κύλινδρο ώστε να περνάει ένα λεπτό στρώμα τοματοπολτού, το οποίο προωθείται συνεχώς με τα δύο πτερύγια που φέρει ο εσωτερικός κύλινδρος και με ισχυρή αντλία η οποία τροφοδοτεί με πίεση τον αποστειρωτήρα με τοματοπολτό. Ο ατμός που περνάει από τα τοιχώματα του εξωτερικού κυλίνδρου, ανεβάζει τη θερμοκρασία των τοιχωμάτων στους 90° C.

Γενικά μπορούμε να πούμε ότι η διαδικασία της παστερίωσης γίνεται με καυτό νερό ή ατμό στους 88-94° C, ανάλογα με τη συμπύκνωση και το μέγεθος του κουτιού που θα τοποθετηθεί. Χυμός αρκετά συμπυκνωμένος 36-38 Brix, τοποθετείται αφενώς σε μεγάλα κουτιά και αφετέρου η παστερίωση γίνεται σε χαμηλότερες θερμοκρασίες και αντίστροφα. Γενικά είναι γνωστό ότι οι συμπυκνωτές που λειτουργούν με ζεστό νερό πλεονεκτούν σε σχέση με αυτούς που δουλεύουν με ατμό, γιατί προκαλούν λιγότερα καψίματα στο τελικό προϊόν.

Κατά την παστερίωση θα πρέπει να είναι γνωστό ότι θα πρέπει να ελέγχονται τα εξής:

1. Η θερμοκρασία παστερίωσης όχι μόνον στον παστεριωτήρα αλλά και στα γεμάτα κουτιά.
2. Η τροφοδοσία του παστεριωτήρα θα πρέπει να είναι σταθερή και ίση ή ελαφρά ανώτερη από τη δυναμικότητα πλήρωσης. Σε περίπτωση μικρότερης τροφοδοσίας, ο πολτός που γεμίζει τα κουτιά θα έχει χαμηλότερη

θερμοκρασία, γιατί γεμίζουν αργότερα, έχοντας ως απόρροια το φούσκωμα τους κατά την διατήρησή τους. Μεγαλύτερη τροφοδοσία θα επιστρέψει θερμό πολτό στο δοχείο τροφοδοσίας ο οποίος όμως θα υποστεί αλλοιώσεις εξαιτίας των οξειδώσεων που θα συμβούν στο χρονικό εκείνο διάστημα.

3.10.2 ΠΛΗΡΩΣΗ ΚΟΥΤΙΩΝ

- Από τον παστεριωτήρα ο τοματοπολτός περνά στο επόμενο βήμα, στο γεμιστικό μηχάνημα, όπου γεμίζονται τα κουτιά αφού προηγουμένως έχουν αποστειρωθεί, με κύριο σκοπό να εμποδισθεί η δυσμενής επίδραση της χαμηλής θερμοκρασίας του κουτιού πάνω στο συμπυκνωμένο χυμό τομάτας. Η θερμοκρασία στο στάδιο αυτό θα πρέπει να είναι 90° C. Στο χώρο πλήρωσης των κουτιών θα πρέπει να ελέγχεται η θερμοκρασία με θερμόμετρα ή με καταγραφείς θερμοκρασίας υψηλής ακριβείας.
- Μετά το γέμισμα τα κουτιά προωθούνται στο κλειστικό, όπου γίνεται ερμητικό κλείσιμο του προϊόντος. Τα κουτιά τα οποία γέμισαν αλλά δεν έκλεισαν αμέσως λόγω βλάβης του κλειστικού, πρέπει να απομακρύνονται και να αδειάζονται γιατί είναι πολύ πιθανό ότι θα φουσκώσουν.
- Έπειτα από το κλείσιμο και ανάλογα με το μέγεθός τους τα κουτιά περνούν μια από τις παρακάτω μεταχειρίσεις:
 - A) Κουτιά ½ κιλού και μικρότερα πλένονται με ζεστό νερό θερμοκρασίας 90-95° C και συχνά συνεχίζεται η παστερίωσή τους με εμβάπτιση σε ζεστό νερό. Έστερα μπαίνουν σε ψύξη, στεγνώνονται και τοποθετούνται μέσα σε χαρτοκιβώτια. Η μέθοδος αυτή ωστόσο αποτελούσε παλιά μορφή επεξεργασίας, ο χυμός πλέον ακόμα και να έχει υποστεί παστερίωση πριν, η επιπλέον θερμική εφαρμογή είναι επιζήμια και οικονομικά αλλά και ποιοτικά.
 - B) Κουτιά των 5 χιλιογράμμων. Τα κουτιά αυτά μετά το κλείσιμο οδηγούνται στο ψύκτη, όπου χρησιμοποιείται με πίεση είτε νερό είτε αέρας ή και τα δύο, ώστε να αποφευχθούν αλλοιώσεις λόγω της υψηλής θερμοκρασίας και ακολουθεί τοποθέτησή τους στα χαρτοκιβώτια για αποθήκευση.

ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ

Σημαντικές στη ζωή του προϊόντος είναι οι συνθήκες διατήρησής του τόσο στην ποιότητα όσο και στη διάρκεια.

Οι σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες και το ξηρό περιβάλλον είναι οι καλύτερες συνθήκες διατήρησης, οι οποίες προστατεύουν τόσο τη συσκευασία όσο και το περιεχόμενο των προϊόντων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΈΛΕΓΧΟΣ-ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Στο τελευταίο μέρος της πτυχιακής μου εργασίας, παραθέτονται στοιχεία προσωπικής έρευνας ενός μέρους των προϊόντων που κυκλοφορούν στο εμπόριο. Πιο συγκεκριμένα γίνεται εργαστηριακός-ποιοτικός έλεγχος 8 δειγμάτων συμπυκνωμένων χυμών τομάτας από τα δείγματα εν ονόματι:

1. Σκεύασμα Α
2. Σκεύασμα Β
3. Σκεύασμα Γ
4. Σκεύασμα Δ
5. Σκεύασμα Ε
6. Σκεύασμα ΣΤ
7. Σκεύασμα Ζ
8. Σκεύασμα Η

Όπως θα δούμε και στη συνέχεια οι αναλύσεις, σχετίζονται με βασικά στοιχεία διατροφικού ενδιαφέροντος καθώς επίσης και οργανοληπτικά χαρακτηριστικά άξια λόγω και διερεύνησης, που συμμετέχουν στην ενίσχυση της προσπάθειας βελτίωσης της ζωής μας και στην ανάδειξη της ποιότητας ως κινητήριο δύναμη της καθημερινότητας μας.

Περιεχόμενα

- | | |
|----------------|--|
| <i>Φύλλο 1</i> | 1. Προσδιορισμός Ξηρής Ουσίας |
| | 2. Προσδιορισμός Τέφρας |
| <i>Φύλλο 2</i> | 3. Προσδιορισμός οξύτητας (Κατανάλωση NaOH) |
| | 4. Προσδιορισμός αλατιού (Κατανάλωση AgNO ₃) |
| <i>Φύλλο 3</i> | 5. Μέτρηση pH |
| | 6. Πυκνότητα |
| | 7. Μέτρηση Brix- Δείκτη Διάθλασης |
| | 8. Ενεργότητα Νερού |
| | 9. Ιξώδες |

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

4.1 ΞΗΡΗ ΟΥΣΙΑ

- ✓ Προξηραίνουμε τις κάψες σε κλίβανο ξήρανσης για 30min στους $102 \pm 2^\circ \text{C}$.
- ✓ Στη συνέχεια τις τοποθετούμε στον ξηραντήρα μέχρι να κρυώσουν.
- ✓ Τοποθετούμε σε κάθε κάψα ένα τριχοειδή σωλήνα και ζυγίζουμε 6-7 gr άμμο θαλάσσης.
- ✓ Προξηραίνουμε τις κάψες (με άμμο και τριχοειδή) στους $102 \pm 2^\circ \text{C}$ για 1 ώρα.
- ✓ Στη συνέχεια τις τοποθετούμε στον ξηραντήρα μέχρι να κρυώσουν.
- ✓ Με τη βοήθεια πυράγρας (λαβίδας) μεταφέρουμε την κάψα (με άμμο και τριχοειδή) στο ζυγό και τη ζυγίζουμε. (ΒΑΡΟΣ Α)
- ✓ Ζυγίζουμε περίπου 3gr (με ακρίβεια 3 δεκαδικών από το υπό εξέταση δείγμα (ΒΑΡΟΣ Β))
- ✓ Ομογενοποιούμε δείγμα και άμμο με τη βοήθεια του τριχοειδή σωλήνα.
- ✓ Τοποθετούμε ξανά τις κάψες στον κλίβανο ξήρανσης για 3,5 ώρες ή μέχρι σταθερού βάρους στους $102 \pm 2^\circ \text{C}$.
- ✓ Μετά το τέλος της ξήρανσης τοποθετούμε τις κάψες στον ξηραντήρα μέχρι να κρυώσουν.
- ✓ Ζυγίζουμε τις κάψες μόλις κρυώσουν. (ΒΑΡΟΣ Γ)

Δεδομένα:

Βάρος Δείγματος= Β

Βάρος στερεού υπολείμματος= Γ-Α

Υπολογίζουμε την % κ.β. ξηρή ουσία

$$\% \Sigma. \Upsilon = (\text{B} \Sigma \Upsilon / \text{B} \Delta) * 100$$

1. Προσδιορισμός Ξηρής Ουσίας

Τοματοπολιός	ΑΡ.ΚΑΨΑΣ	ΒΑΡΟΣ ΚΑΨΑΣ	ΒΑΡΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΒΑΡΟΣ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕΤΑ (Σ.Υ) *	%Σ.Υ ^{*2}	Μ.Ο
ΣΚΕΥΑΣΜΑ Α	2	60,499	3,072	0,251	8,1706	8,18625
	11	66,441	3,17	0,26	8,2019	
ΣΚΕΥΑΣΜΑ Β	17	63,219	3,235	0,283	8,748	8,4298
	23	69,811	3,045	0,247	8,1116	
ΣΚΕΥΑΣΜΑ Γ	13	65,915	3,027	0,213	7,0366	7,1168
	9	64,571	3,293	0,237	7,197	
ΣΚΕΥΑΣΜΑ Δ	11	66,408	3,206	0,219	6,831	7,1377
	3	42,435	3,103	0,231	7,4444	
ΣΚΕΥΑΣΜΑ Ε	23	70,178	3,069	0,204	6,647	6,662
	2	60,783	3,04	0,203	6,677	
ΣΚΕΥΑΣΜΑ ΣΤ	13	65,934	3,089	0,216	6,992	6,97
	4	65,167	3,454	0,24	6,948	
ΣΚΕΛΥΑΣΜΑ Ζ	17	62,813	3,532	0,232	6,568	6,576
	1	69,477	3,068	0,202	6,584	
ΣΚΕΥΑΣΜΑ Η	9	64,477	3,134	0,215	6,86	6,971
	8	42,336	3,092	0,219	7,082	

*¹ Β.Σ.Υ = βάρος μετά κλίβανο- βαρος κάψας

*² %Σ.Υ = (ΒΣΥ/ΒΔ) x 100

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΞΗΡΗΣ ΟΥΣΙΑΣ

4.2 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΕΦΡΑΣ

Η τέφρα είναι το λευκό υπόλειμμα της ξηρής ουσίας του γάλακτος, μετά από ξήρανση στους 500-550° C

ΟΡΓΑΝΑ- ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

- ✓ Κάψες πορσελάνης- Χωνευτήρια πορσελάνης
- ✓ Αναλυτική ζυγαριά με ακρίβεια 0,1 mgr
- ✓ Ξηραντήριο
- ✓ Κλίβανος αποτέφρωσης, θερμοκρασίας 550° C
- ✓ Κλίβανος ξήρανσης, θερμοκρασίας 550° C
- ✓ Κλίβανος ξήρανσης θερμοκρασίας 102° C
- ✓ Λαβίδες για μεταφορά της κάψας
- ✓ Λύχνος Bunsen

ΤΕΧΝΙΚΗ

Χωνευτήρι (κάψα) ξηραίνεται στους 102° C για 30min. Στη συνέχεια τοποθετείται σε ξηραντήρα για να κρυώσει και έπειτα ζυγίζεται στον αναλυτικό ζυγό. (ΒΑΡΟΣ Α). Ζυγίζονται περίπου 5gr δείγματος με ακρίβεια 1 mgr (ΒΑΡΟΣ Β) και το δείγμα αποξηραίνεται στον κλίβανο ξήρανσης στους 102° C .

Μετά τη ξήρανση, το δείγμα καίγεται σε ήπια φλόγα λύχνου Bunsen και τοποθετείται στον κλίβανο αποτέφρωσης στους 550° C έως ότου η τέφρα αποκτήσει γκριζόλευκο χρώμα. Η κάψα μεταφέρεται στον ξηραντήρα για να ψυχθεί και στη συνέχεια ζυγίζεται (ΒΑΡΟΣ Γ).

ΔΕΔΟΜΕΝΑ:

Βάρος δείγματος = Β

Βάρος τέφρας= Γ-Α

%Τέφρα=(ΒΤ/ΒΔ)*100

2. Προσδιορισμός Τέφρας

Τοματοπολιτός	ΑΡ. ΧΩΝΕΥΤ.	Β. ΧΩΝΕΥΤ.	Β. ΔΕΙΓΜ.	Β. ΔΕΙΓΜ. ΜΕΤΑ	% ΤΕΦΡΑ ^{*3}	Μ.Ο
ΣΚΕΥΑΣΜΑ Α	10	12,971	5,116	13,009	0,743	
	9	13,382	5,086	13,422	0,786	0,7645
ΣΚΕΥΑΣΜΑ Β	8	14,369	5,265	14,425	1,063	
	2	14,208	5,263	14,274	1,254	1,1585
ΣΚΕΥΑΣΜΑ Γ	14	14,226	5,214	14,25	0,46	
	11	14,218	5,212	14,245	0,518	0,489
ΣΚΕΥΑΣΜΑ Δ	17	12,977	5,047	13,024	0,931	
	10	13,143	5,138	13,199	1,089	1,01
ΣΚΕΥΑΣΜΑ Ε	15	15,045	5,263	15,072	0,513	
	4	13,848	5,123	13,877	0,566	0,5395
ΣΚΕΥΑΣΜΑ ΣΤ	2	14,494	5,142	14,521	0,525	
	6	12,526	5,047	12,556	0,594	0,5595
ΣΚΕΥΑΣΜΑ Ζ	7	13,146	5,05	13,178	0,633	
	13	14,161	5,334	14,195	0,637	0,635
ΣΚΕΥΑΣΜΑ Η	3	15,415	5,445	15,462	0,863	
	9	13,386	5,185	13,432	0,887	0,875

$$*3 \% \text{ ΤΕΦΡΑ} = (\text{ΒΤ} / \text{ΒΔ}) \times 100$$

$$\text{Βάρος Τέφρας} = \text{βάρος δειγμ. Μετα} - \text{βάρος χων.}$$

ΠΙΝΑΚΑΣ 2: ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΕΦΡΑΣ

4.3 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΞΥΤΗΤΑΣ

- ✓ Ζυγίζουμε περίπου 10gr τοματοπολτού σε ποτήρι ζέσης των 100 ml (με ακρίβεια 3 δεκαδικών).
- ✓ Μεταφορά με απεσταγμένο νερό σε ογκομετρική φιάλη των 200ml (τουλάχιστον 3 πλύσεις)
- ✓ Γέμισμα μέχρι τη χαραγή με νερό και ανάδευση.
- ✓ Ακολουθεί διήθηση (το διήθημα συλλέγεται σε νέο ποτήρι ζέσης των 250 ml)
- ✓ Λαμβάνονται 10ml από το διήθημα και μεταφέρονται σε κωνική φιάλη των 100ml
- ✓ Αραίωση με απεσταγμένο νερό (30-40ml)
- ✓ Ογκομέτρηση με NaOH 0,1 N παρουσία φαινυλοφθαλεΐνης

Υπολογιστική μέθοδος

Έστω πως ζυγίστηκαν 10.253gr τοματοπολτού και κατά την ογκομέτρηση καταναλώθηκαν 1,1 ml NaOH 0,1M .

A. 1000ml NaOH 0,1M εξουδετερώνουν 6,4gr κιτρικό οξύ
 1,1ml (ογκομέτρησης) $x_1=?$.
 $x_1 = 0,00704$ gr κιτρικό οξύ.

B. Σε 10 ml διηθήματος περιέχονται 0,00704gr κιτρικό οξύ.
 100ml $x_2=?$
 $x_2 = 0.0704$

Γ. Σε 10,253 gr τοματοπολτού περιέχονται 0,0704 g κιτρικό οξύ
 100ml $x_3=?$
 $x_3 = 0,687$

ΑΡΑ, η οξύτητα του τοματοπολτού εκφρασμένη σε κιτρικό οξύ είναι 0,69%.



Εικόνα 6: Εργαστηριακή προσέγγιση εύρεσης οξύτητας σε δείγματα τοματοπολτού.

3. Προσδιορισμός οξύτητας (Κατανάλωση NaOH)

Τοματοπολτός	Δοκιμές	ΑΡΧ. ΠΡΟΧ.	ΤΕΛ. ΠΡΟΧ.	Μ.Ο
ΣΚΕΥΑΣΜΑ Α	1η	7,1	7,7	0,6
	2η	8,7	9,3	
ΣΚΕΥΑΣΜΑ Β	1η	9,3	9,9	0,55
	2η	9,9	10,4	
ΣΚΕΥΑΣΜΑ Γ	1η	10,4	10,9	0,45
	2η	10,9	11,3	
ΣΚΕΥΑΣΜΑ Δ	1η	7,7	8,2	0,5
	2η	8,2	8,7	
ΣΚΕΥΑΣΜΑ Ε	1η	9,8	10,3	0,45
	2η	10,3	10,7	
ΣΚΕΥΑΣΜΑ ΣΤ	1η	10,7	11,3	0,6
	2η	11,3	11,9	
ΣΚΕΥΑΣΜΑ Ζ	1η	6,5	6,9	0,5
	2η	6,9	7,5	
ΣΚΕΥΑΣΜΑ Η	1η	9	9,4	0,4
	2η	9,4	9,8	

ΠΙΝΑΚΑΣ 3: ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΟΞΥΤΗΤΑΣ

4.4 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΛΑΤΙΟΥ

Στη συνέχεια παίρνουμε άλλα 100 ml από το ίδιο διήθημα, τα οποία μεταφέρονται σε κωνική φιάλη των 250 ml, όπου η οξύτητά τους εξουδετερώνεται με την προσθήκη NaOH 0.1 N, όσο δηλ, καταναλώθηκαν κατά τον προσδιορισμό της οξύτητας για την εξουδετέρωση των 10ml του προηγούμενου διηθήματος.

Προστίθεται 90 ml απεσταγμένου νερού και 1 ml σταγόνες δείκτη χρωμικού καλίου.

Ακολουθεί ογκομετρηση του διαλύματος με διάλυμα 0,1N AgNO₃ μέχρι την εμφάνιση καστανέρυθρης χροιάς.

Παράδειγμα.

Ζυγίζουμε 10,253 gr τροφίμου- Καταναλώνουμε 3,2ml AgNO₃

Τα 1000ml 0,1 N AgNO₃ εξουδετερώνουν 5,85gr NaCl.

$$3.2\text{ml} \quad x=?$$

$$X=0.01872\text{gr NaCl.}$$

Σε 10 ml διηθήματος τροφίμου περιέχονται 0,01872gr NaCl.

$$200\text{ml} \quad y=?$$

$$y= 0.3744 \text{ gr NaCl.}$$

Άρα σε 10,253 gr τροφίμου περιέχονται 0,3744 gr NaCl.

$$100\text{gr} \quad z=?$$

$$z= 3,65\% \text{ NaCl.}$$



Εικόνα 7: Εργαστηριακή προσέγγιση εύρεσης ποσότητας αλατιού σε σκευάσματα του εμπορίου.

4. Προσδιορισμός άλατος (Κατανάλωση AgNO_3)

ΑΡΧ. ΠΡΟΧ.	ΤΕΛ. ΠΡΟΧ.	Μ.Ο
13,9	14,4	0,5
14,4	14,9	
14,9	15,9	1
15,9	16,9	
18,4	18,8	0,35
18,8	19,1	
16,9	17,6	0,75
17,6	18,4	
16,2	16,8	0,65
16,8	17,5	
19,3	19,7	0,45
19,7	20,2	
20,2	20,7	0,6
20,7	21	
17,5	18,5	0,9
18,5	19,3	

ΠΙΝΑΚΑΣ 4: ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΑΛΑΤΟΣ

4.5 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ pH

Το πεχάμετρο ελέγχεται και ρυθμίζεται με τη βοήθεια των ρυθμιστικών διαλυμάτων (pH 4 και pH 7). Η θερμοκρασία του δείγματος θα πρέπει να είναι 20° C. Το ηλεκτρόδιο του πεχάμετρου εμβαπτίζεται από δείγμα, μετακινείται 2-3 φορές και σημειώνεται η ένδειξη του οργάνου. Για τη μέτρηση του pH λαμβάνεται ο Μ.Ο δύο μετρήσεων. Η απόκλιση μεταξύ των δύο μετρήσεων πρέπει να είναι μέχρι 0,03 pH .

5. Μέτρηση pH

Βοήθεια Ρυθμιστικών δ/των με pH4 και pH7

Θ°C => 20°

	ΣΚΕΥΑΣΜΑ Α	ΣΚΕΥΑΣΜΑ Β	ΣΚΕ/Α Γ	ΣΚΕ/Α Δ	ΣΚΕ/Α Ε	ΣΚΕΥ/Α ΣΤ	ΣΚΕ/Α Ζ	ΣΚΕ/Α Η
Μέτρηση 1	4,32	4,17	4,14	4,35	4,39	4,4	4,38	4,41
Μέτρηση 2	4,31	4,18	4,12	4,33	4,39	4,4	4,36	4,4
Μ.Ο.	4,32	4,18	4,13	4,34	4,39	4,4	4,37	4,41

***Η απόκλιση πρέπει να είναι μέχρι 0,03 μεταξύ των δυο μετρήσεων**

ΠΙΝΑΚΑΣ 5: ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ PH



Εικόνα 8: Προσδιορισμός pH με τη βοήθεια pHάμετρου σε δείγματα τοματοπολτών.

4.6 ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ

Η πυκνότητα του τοματοπολτού προσδιορίστηκε πειραματικά με την βοήθεια οργάνου. Γίνεται ζύγιση 50 ml δείγματος.

6. Πυκνότητα

* Μέθοδος: Ζυγίζουμε σε ογκομετρικές φιάλες των 50 ml και γεμίζουμε μέχρι χαραγή

	ΣΚ. Α	ΣΚ. Β	ΣΚ. Γ	ΣΚ. Δ	ΣΚ. Ε	ΣΚ. ΣΤ	ΣΚ. Ζ	ΣΚ. Η
ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΣΤΑ	51,514	51,624	51,674	51,212	51,47	51,113	51,18	51,519
50 ML	1,0302	1,0324	1,0334	1,0242	1,0294	1,0222	1,0236	1,0303

ΠΙΝΑΚΑΣ 6: ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΥΡΕΣΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ

4.7 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ BRUX-ΔΕΙΚΤΗ ΔΙΑΘΛΑΣΗΣ

Οι βαθμοί Brix είναι μια μέθοδος εύρεσης διαλυμένων στερεών σε υγρό και χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της περιεκτικότητας σε διαλυμένα σάκχαρα κάποιου υδατικού διαλύματος. Η αναλογία Brix στο διάλυμα είναι 1 γραμμάριο σακχαρόζης σε 100 γραμμάρια διαλύματος.

Η διάλυση της σακχαρόζης και άλλων σακχάρων στο νερό αλλάζει τις οπτικές του ιδιότητες ιδιαίτερα τον δείκτη διάθλασης.

Η εργαστηριακή μας μέτρηση έγινε με τη βοήθεια οργάνου με καταγραφή δύο μετρήσεων από κάθε δείγμα και την εύρεση του μέσου όρου.



Εικόνα 9: Προσδιορισμός Brix και δείκτη διάθλασης σε δείγματα εμπορίου.

7. Μέτρηση Brix- Δείκτη Διάθλασης

	ΣΚ. Α	ΣΚ. Β	ΣΚ. Γ	ΣΚ. Δ	ΣΚ. Ε	ΣΚ. ΣΤ	ΣΚ. Ζ	ΣΚ. Η
Δ.Δ	1,3428	1,3447	1,344	1,3421	1,3435	1,3425	1,3432	1,3432
	1,3428	1,3447	1,3441	1,3424	1,3433	1,3417	1,3431	1,3427
Μ.Ο	1,3428	1,3447	1,3441	1,3423	1,3434	1,3421	1,3432	1,343
ο Brix	6,8	7,9	7,6	6,4	7,1	6,2	7	6,8
	6,7	7,9	7,6	6,3	7	6,6	7	6,9
Μ.Ο	6,75	7,9	7,6	6,35	7,05	6,4	7	6,85

ΠΙΝΑΚΑΣ 7: ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΒΙΧ ΚΑΙ ΔΕΙΚΤΗ ΔΙΑΘΛΑΣΗΣ

4.8 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΟΤΗΤΑΣ ΝΕΡΟΥ.

Ως ενεργότητα νερού ορίζουμε την παράμετρο που εκράζει την ποσότητα νερού στο τρόφιμο που είναι διαθέσιμη για τις διάφορες διεργασίες, αύξηση μικροοργανισμών.

Η έρευνά μας έγινε με τη βοήθεια οργάνου μέτρησης ενεργότητας. Πήραμε δύο μετρήσεις από κάθε δείγμα και βρίσκουμε τον μέσο όρο.

8. Ενεργότητα Νερού

	ΣΚ. Α	ΣΚ. Β	ΣΚ. Γ	ΣΚ. Δ	ΣΚ. Ε	ΣΚ. ΣΤ	ΣΚ. Ζ	ΣΚ. Η
1 ^η	0,962	0,94	0,962	0,962	0,935	0,932	0,955	0,981
2 ^η	0,948	0,94	0,946	0,946	0,93	0,93	0,944	0,973
Μ.Ο	0,955	0,94	0,962	0,954	0,9325	0,931	0,9495	0,977

ΠΙΝΑΚΑΣ 8: ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΕΝΕΡΓΟΤΗΤΑΣ



Εικόνα 10: Εύρεση ενεργότητας νερού με τη βοήθεια εργαστηριακού οργάνου.

4.9 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΞΩΔΟΥΣ.

Αποτελεί μέτρο της αντίστασης του υγρού στη ροή.

Η έννοια σχετίζεται με το πόσο παχύρρευστη είναι μια ουσία δηλ. στη κατάσταση που βρίσκεται ανάμεσα στη στερεή και υγρή φάση και όχι στο πόσο πυκνή είναι. Για παράδειγμα το ελαιόλαδο δεν πυκνό αλλά είναι πηκτό έτσι ρέει με μικρότερη ταχύτητα από το νερό αλλά επιπλέει του νερού.

Το ιξώδες του τοματοπολτού εξαρτάται από την ποσότητα των πηκτινών και σε μικρότερο βαθμό από πρωτεΐνες και σάκχαρα και διάφορα άλλα διαλυτά συστατικά.

9. Ιξώδες

ΔΕΙΓΜΑ	Μ.Ο
ΣΚ. Α	468,77
ΣΚ. Β	1052,38
ΣΚ. Γ	419,47
ΣΚ. Δ	591,05
ΣΚ. Ε	611,48
ΣΚ. ΣΤ	575,41
ΣΚ. Ζ	723,25
ΣΚ. Η	443,95

ΠΙΝΑΚΑΣ 9: ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΙΞΩΔΟΥΣ



Εικόνα 11: Προσδιορισμός ιξώδους σε δείγματα τοματοπολτού του εμπορίου.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα προϊόντα της τομάτας στην κοινωνία της Ελλάδας είναι ένας από τους σημαντικότερους κλάδους ανάπτυξης μας, εξαιτίας βέβαια και του ύψους της εγχώριας παραγωγής και της εξαγωγικής πορείας. Από τα βασικότερα προϊόντα παραγωγής και εξαγωγής είναι ο τοματοπολτός και ακολουθεί η ψιλοκομμένη αποφλοιωμένη τομάτα. Ωστόσο η δραστηριότητα αυτή εξελίσσεται με αργούς και σταθερούς ρυθμούς, βρίσκεται επομένως στο στάδιο ωρίμανσης.

Το περιβάλλον ανάπτυξης του κλάδου μπορεί να θεωρηθεί και ως πολύπλοκο. Η οικονομία της χώρας με τις διάφορες διακυμάνσεις της, η αλλαγή των καταναλωτικών προτύπων καθώς και η δύναμη της διαπραγμάτευσης των αγοραστών συνθέτουν ένα ευαίσθητο πλαίσιο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αγγίδης Αθανάσιος 1996, Τομάτα υπαίθρια, επιτραπέζια, βιομηχανική. Καλλιέργεια, αξιοποίηση. Εκδόσεις Ζήτη.
- Λοβέρδου Αγγελική, 2010, Ανάλυση του κλάδου του συσκευασμένου τοματοπολτού – Μελέτη περίπτωσης Pumarro- Ελαΐς Α.Ε
- Κολοκώτσιος Λάμπρος, 2004, Επεξεργασία βιομηχανικής τομάτας
- Καραουλάνης Δ. Γεώργιος, 2007, Τεχνολογίας επεξεργασίας σπωροκηπευτικών.
- Αναγνωστοπούλου Άννα- Αικ. Ταλέλλη, 2008, Τεχνολογία και Ποιότητα φρούτων και λαχανικών.
- Goose, P. G., Binsted, R.(1973).Tomatopast and other tomato products. Food Trade Press Ltd. London.
- Herschdoerfer, S.M.(1972). Quality Control in the food Industry. Vol 3. Academic Press London and New York.

INTERNET

Διάφορα Τρόφιμα φυτικής προέλευσης, Μεταποιημένα προϊόντα τομάτας άρθρο 124 του κώδικα τροφίμων και ποτών αναρτημένο ως 124-1 ΕΚΔΟΣΗ 3/ Μάρτιος 2014. Διαθέσιμο στον ιστότοπο. <https://www.aade.gr/polites/ypiresies-genikoy-himeioy-toy-kratoys-ghk/trofima-ylika-se-epafi-me-trofima/himeio/kodikas-trofimon-kai-poton>