

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΣΧΟΛΗ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

ΤΜΗΜΑ: ΤΕΓΕΠ

ΘΕΜΑ: ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ  
ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ



ΟΝΟΜΑ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ: ΦΛΩΡΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2006

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ**

**ΘΕΜΑ: ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ  
ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

**ΟΝΟΜΑ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ: ΦΛΩΡΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΔΗΜΙΖΑ ΚΑΛΛΙΡΟΗ**

**ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2006**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΤΟΜΑΤΑΣ .....	4
1.1 ΚΑΤΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΔΙΑΔΟΣΗ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ .....	5
1.2 ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ .....	5
1.3 ΣΥΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΚΑΡΠΟΥ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ .....	6
1.4 ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ .....	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΟΜΑΤΑΣ .....	9
2.1 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ .....	9
2.2 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΠΑΡΑΔΙΔΟΜΕΝΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ .....	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ .....	12
3.1 ΣΤΑΔΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΟΜΑΤΑΣ .....	12
3.1.1 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ – ΜΕΤΑΦΟΡΑ .....	12
3.1.2 ΠΑΡΑΛΑΒΗ – ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ .....	12
3.1.2.1 ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ .....	13
3.1.3 ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ – ΠΛΥΣΙΜΟ – ΔΙΑΛΟΓΗ .....	14
3.1.3.1 ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ .....	14
3.1.3.2 ΠΛΥΣΙΜΟ ΤΟΜΑΤΑΣ .....	14
3.1.3.3 ΔΙΑΛΟΓΗ .....	15
3.1.4 ΠΟΛΤΟΠΟΙΗΣΗ .....	16
3.1.5 ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΣΗ .....	17
3.1.6 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΧΥΜΟΥ – ΔΙΗΘΗΣΗ .....	18
3.1.7 ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ .....	18
3.1.7.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ ΤΟΥ ΧΥΜΟΥ ΤΟΜΑΤΑΣ .....	19
3.1.7.1.1 ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗΣ ING. Rossi .....	21
3.1.7.1.2 ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗΣ Manzini .....	21
3.1.7.1.3 ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗΣ Rossi και Catelli .....	22
3.1.7.2 ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗ ΟΣΜΩΣΗ .....	22
3.1.8 ΠΑΣΤΕΡΙΩΣΗ .....	23
3.1.9 ΓΕΜΙΣΜΑ ΚΥΤΙΩΝ .....	24
3.1.10 ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΚΥΤΙΩΝ .....	25
3.1.11 ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΠΑΣΤΕΡΙΩΣΗ – ΨΥΞΗ .....	25
3.1.12 ΣΤΕΓΝΩΤΙΚΟ .....	25
3.1.13 ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟΣ – ΠΑΛΕΤΑΡΙΣΜΑ .....	26
3.1.14 ΕΝΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ – ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ .....	26
3.1.15 ΑΣΗΠΤΙΚΗ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ .....	26

3.2	ΑΛΛΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ	28
3.2.1	ΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΣ	28
3.2.1.1	ΣΤΑΔΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΧΥΜΟΥ	28
3.2.1.1.1	ΠΛΥΣΙΜΟ	28
3.2.1.1.2	ΠΟΛΤΟΠΟΙΗΣΗ	28
3.2.1.1.3	ΔΙΗΘΗΣΗ	29
3.2.1.1.4	ΑΠΑΕΡΩΣΗ	29
3.2.1.1.5	ΟΜΟΓΕΝΟΠΟΙΗΣΗ	30
3.2.1.1.6	ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗ	30
3.2.1.1.7	ΓΕΜΙΣΜΑ ΤΩΝ ΚΥΤΙΩΝ	31
3.2.1.1.8	ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ	31
3.2.2	ΑΠΟΦΛΟΙΩΜΕΝΗ ΤΟΜΑΤΑ	32
3.2.2.1	ΤΡΟΠΟΙ ΑΠΟΦΛΟΙΩΣΗΣ	32
3.2.2.2	ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΔΙΑΛΟΓΗ – ΓΕΜΙΣΜΑ	35
3.2.2.3	ΑΠΑΕΡΩΤΗΣ – ΚΛΕΙΣΙΜΟ	36
3.2.2.4	ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗ	36
3.2.2.5	ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟΣ - ΕΝΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ	37
3.2.3	ΚΕΤΣΑΠ	37
3.2.4	ΣΚΟΝΗ ΤΟΜΑΤΑΣ	39
3.2.4.1	ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΣΚΟΝΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ	39
3.2.4.2	ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΣΚΟΝΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ	39
3.2.5	ΤΟΜΑΤΟΠΟΛΤΟΣ	40
3.2.6	ΤΟΜΑΤΟΠΑΣΤΑ	42
3.2.7	ΝΙΦΑΔΕΣ ΑΦΥΔΑΤΩΜΕΝΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ	42
3.3	ΑΛΛΟΙΩΣΕΙΣ ΚΟΝΣΕΡΒΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΤΟΜΑΤΑΣ	44
3.4	ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΣΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΤΟΜΑΤΑΣ	45
3.5	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΟΜΑΤΑΣ	49
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4:</b>	<b>ΚΑΝΟΝΕΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΤΟΜΑΤΕΣ</b>	<b>50</b>
4.1	ΚΑΤΟΝΟΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ	50
4.2	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ	50
4.2.1	ΕΛΑΧΙΣΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	50
4.2.2	ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ	50
4.3	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΤΑ ΜΕΓΕΘΟΣ	51
4.4	ΟΡΙΑ ΑΝΟΧΗΣ	52
4.4.1	ΑΝΟΧΕΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ	52
4.4.2	ΑΝΟΧΕΣ ΜΕΓΕΘΟΥΣ	52
4.4.3	ΣΥΝΟΛΟ ΑΝΟΧΩΝ	53



Για να ολοκληρωθεί η εργασία μου και να προκύψει ένα θεμιτό αποτέλεσμα συντέλεσαν κάποια άτομα δίνοντας μου τις πληροφορίες που χρειαζόμουν. Οφείλω λοιπόν να ευχαριστήσω τα άτομα αυτά ξεκινώντας από τον κύριο Γ. Ζαχαρόπουλο προϊστάμενο του τμήματος μεταποίησης, τυποποίησης και ποιοτικού ελέγχου προϊόντων φυτικής παραγωγής του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων που ολοκλήρωσα την πρακτική μου και κυρίως τον κύριο Η. Νικολάου διευθυντή του αγροτικού τομέα του εργοστασίου «ΚΩΠΑΪΣ ΑΒΕΕ» για την προσωπική επαφή που είχα μαζί του και τις σημαντικές πληροφορίες που μου παραχώρησε. Επίσης τους γεωπόνους Γ. Τσιμικλή, Μ. Γεωργιάδου και Κ. Βαλσαμάκη για τα στοιχεία που μου παραχώρησαν καθώς επίσης και την κυρία Γκομόλη προϊσταμένη γεωπονικού τμήματος του εργοστασίου «ΚΥΚΝΟΣ».

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το θέμα της πτυχιακής μου εργασίας έχει τίτλο «ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ» και έχει σχέση με τους χώρους μεταποίησής της. Επίσης αναφέρεται στους τρόπους και τα διάφορα στάδια από τα οποία περνά η τομάτα για να προκύψουν τα τελικά προϊόντα της.

Συνολικά η εργασία μου αποτελείται από τέσσερα(4) κεφάλαια:

Το **πρώτο κεφάλαιο** αναφέρεται στην καταγωγή και την διάδοση της τομάτας, στις ποικιλίες της καθώς επίσης και στα βοτανικά χαρακτηριστικά της.

Το **δεύτερο κεφάλαιο** αναφέρεται στη μεταφορά της τομάτας δηλαδή στη μετακίνηση της από τους χώρους καλλιέργειας και παραγωγής στους χώρους μεταποίησής της.

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

Το **τέταρτο κεφάλαιο** αναφέρεται σε όλα τα χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει μια τομάτα για να θεωρηθεί κατάλληλο προϊόν για βιομηχανική μεταποίηση

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

### ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΤΟΜΑΤΑΣ

#### 1.1 ΚΑΤΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΔΙΑΔΟΣΗ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

Πατρίδα της τομάτας θεωρείται η Ν. Αμερική και συγκεκριμένα το Περού. Στην Ευρώπη εισήλθε από τους Ιταλούς γύρω στο 1500μ.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.

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 1815, αλλά μετά τον πρώτο παγκόσμιο πόλεμο, η επέκταση της καλλιέργειας ήταν ραγδαία.

Η τομάτα σήμερα είναι το επικρατέστερο λαχανικό των καταναλωτών προσφερόμενη σε νωπή κατάσταση και μεταποιημένη σε διάφορα προϊόντα όπως: τοματοπολτό, χυμό, αποφλοιωμένη και άλλα παράγωγα<sup>1</sup>.

#### 1.2 ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ

Η τομάτα ανήκει στην οικογένεια Solanaceae, στο γένος *Lycopersicum* και στο είδος *Esculentum*. Στη χώρα μας είναι φυτό μονοετές και σπάνια διετές.

Ο βλαστός είναι ημιξυλώδης, η ρίζα είναι ισχυρή και πυκνή και αναπτύσσεται περισσότερο πλάγια. Τα φύλλα είναι σύνθετα, μεγάλα και διαφέρουν από ποικιλία σε ποικιλία. Τα άνθη είναι κίτρινα, πολυάριθμα, ενωμένα σε ταξιανθίες με πέντε ή περισσότερα σέπαλα και πέταλα, πέντε στήμονες, δίλοβο ανθήρα, έναν ύπερο πολύχωρο ή δίχωρο ανάλογα με την ποικιλία και τέλος μια ωοθήκη που περιέχει πολλά ωάρια τα οποία μετά την γονιμοποίηση δίνουν πολλά σπέρματα. Ο καρπός είναι σαρκώδης και διαφέρει ανάλογα με την ποικιλία. Ο χρωματισμός του καρπού οφείλεται στην λυκοπίνη που δίνει το κόκκινο χρώμα και παράγεται υπό σκιά σε θερμοκρασία 10-30<sup>0</sup>C και στην καροτίνη που δίνει το κίτρινο χρώμα και παράγεται από την

επίδραση των ηλιακών ακτινών σε θερμοκρασία μεγαλύτερη των 10°C δεν σχηματίζεται καμία χρωστική και ο καρπός παραμένει πράσινος<sup>1</sup>.

### 1.3 ΣΥΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΚΑΡΠΟΥ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

Μέση σύσταση	Μέση περιεκτικότητα σε νερό	Μέση σύσταση σε ξηρά ουσία
Σάκχαρα και χυμός 95-97%	Νερό 92-97%	Σάκχαρα 55%
Σπέρματα 2-3%		Άλατα 10%
Φλοιός 1-2%		Αζωτούχες ουσίες 10%
		Ελεύθερα οξέα (κιτρικό, μηλικό, οξαλικό) 9%
		Κυτταρίνη 9%
		Μη αζωτούχες ουσίες 7%

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1:** Σύσταση του καρπού

Τα άλατα είναι κυρίως ασβεστίου, σιδήρου, φωσφόρου, καλίου και ιωδίου.

Ο καρπός είναι πλουσιότερος σε βιταμίνη Α και λιγότερο σε βιταμίνη Β<sub>1</sub>, Β<sub>2</sub> και C.

Από τα σπέρματα εξάγεται λάδι που χρησιμοποιείται για την Παρασκευή αρωματικών σαπουνιών και για την επικάλυψη των τυριών.

Η τομάτα εκτός από τη χρήση της σαν νωπή χρησιμοποιείται και ως βιταμινούχος χυμός που θεωρείται πολύ ανώτερος από το χυμό του πορτοκαλιού, (έρευνες των τελευταίων ετών επιβεβαιώνουν τις αντικαρκινικές ιδιότητες της τομάτας που οφείλονται στην αντιοξειδωτική ιδιότητα της λικοπίνης). Επίσης χρησιμοποιείται πολύ σαν συμπυκνωμένος πολτός, αποφλοιωμένη σε κονσέρβες, μερικώς αποξηραμένη στον ήλιο κ.λπ.<sup>1</sup>

### 1.4 ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

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

- α) το σχήμα
- β) το μέγεθος

- γ) το χρώμα
- δ) την πρωιμότητα
- ε) την σύγχρονη ή σταδιακή ωρίμανση του καρπού
- στ) την ανθεκτικότητα στις ασθένειες και στη μεταφορά και τέλος
- ζ) ως προς την ανάπτυξη του φυτού (πυκνότητα φυλλώματος ανθεκτικότητα βλαστών κ.λπ.).

Όσον αφορά το σχήμα οι καρποί της τομάτας διακρίνονται σε:

- α) στρογγυλόκαρπους μικρού ή μεγάλου μεγέθους και
- β) ωοειδείς ή επιμήκεις.

Οι στρογγυλόκαρπες ποικιλίες πλέον δεν χρησιμοποιούνται καθώς έχοντας μικρότερο ποσοστό κυτταρίνης δεν άντεχαν στην μηχανική συλλογή, την χύδην μεταφορά και την υπερωρίμανση. Σήμερα επικρατούν οι ωοειδείς και επιμήκεις ποικιλίες οι οποίες είναι κατάλληλες για παραγωγή τοματοπολτού και για αποφλοιωμένα τομάτα.

Γενικά όμως μπορούμε να πούμε ότι για βιομηχανοποίηση είναι κατάλληλες όλες οι ποικιλίες εάν οι καρποί τους έχουν

- 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 ζωηρή βλάστηση ώστε οι καρποί να μην παρουσιάζουν εγκαύματα από τον ήλιο και να δίνουν υψηλή παραγωγή καθώς και υψηλό ποσοστό καρπών πρώτης κατηγορίας.

Ένας άλλος διαχωρισμός που γίνεται αφορά στην μεθοδολογία δημιουργίας των ποικιλιών οι οποίες μπορεί να είναι STANDART (Open Pollinate) η HYBRID F1. Τα τελευταία χρόνια η καλλιέργεια γίνεται σχεδόν αποκλειστικά με σπόρους HYBRID F1.

Στους πίνακες Πιν. 2 και Πιν. 3 σημειώνονται μερικές από τις συνηθέστερα καλλιεργούμενες ποικιλίες βιομηχανικής τομάτας, ο βαθμός πρωιμότητάς τους και για το προϊόν για το οποίο θεωρούνται κατάλληλες<sup>2</sup>.



**ΠΙΝΑΚΑΣ 2: Μακρόκαρπες ποικιλίες βιομηχανικής τομάτας**

ΠΟΙΚΙΛΙΑ	ΠΡΩΙΜΟΤΗΤΑ	ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ
1. ΜΑΚΡΟΚΑΡΠΟΙ		
BOC CAT 69	Πολύ πρώιμη	Τοματοπολτός - Αποφλοιωμένη
RIO GRAN	Πρώιμη	Τοματοπολτός – Αποφλοιωμένη
CALIFORNIA	Πρώιμη	Τοματοπολτός – Αποφλοιωμένη
EUROPEEL	Πρώιμη	Αποφλοιωμένη
AT. 70171	Μέσης πρωιμότητας	Αποφλοιωμένη
PETOMECH	Μέσης πρωιμότητας	Αποφλοιωμένη
RED RIVER	Μέσης πρωιμότητας	Αποφλοιωμένη – Χυμός - Τοματοπολτός
ROMA VF	Όψιμη	Αποφλοιωμένη – Χυμός – Τοματοπολτός
SUPER ROMA VF	Όψιμη	Αποφλοιωμένη – Χυμός – Τοματοπολτός
VENTURA	Όψιμη	Τοματοπολτός

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3: Στρογγυλόκαρπες ποικιλίες βιομηχανικής τομάτας**

ΠΟΙΚΙΛΙΑ	ΠΡΩΙΜΟΤΗΤΑ	ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ
2. ΣΤΡΟΓΓΥΛΟΚΑΡΠΟΙ		
AT 70/71	Πρώιμη	Χυμός – τοματοπολτός
HEINZ 2274	Πρώιμη	Τοματοπολτός
HEINZ 1370	Μέσης πρωιμότητας	Τοματοπολτός
HEINZ 1439	Μέσης πρωιμότητας	Τοματοπολτός
VF 198	Μέσης πρωιμότητας	Τοματοπολτός
FLORIDA MH 1	Μέσης πρωιμότητας	Τοματοπολτός
ES 58	Όψιμη	Τοματοπολτός
SUPER CALIFORNIA	Όψιμη	τοματοπολτός

2

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

#### 2.1 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

Κατά τη συγκομιδή καλό είναι να γίνεται μια πρόχειρη διαλογή, και να απομακρύνονται οι καρποί που παρουσιάζουν φυσιολογικές (ηλιοκαμένοι, μωλωπισμένοι) και άλλες ανωμαλίες καθώς και φυτοπαθολογικές ασθένειες. Όταν η συγκομιδή γίνεται με το χέρι οι καρποί συλλέγονται με την βοήθεια πλαστικών τελάρων, χωρητικότητας 20 – 25 Kg, κατόπιν τα τελάρα, ή τοποθετούνται πάνω σε παλέτες ώστε κατά την παραλαβή η εκφόρτωση να μπορέσει να γίνει μέσα σε σύντομο χρόνο με τη χρήση ανυψωτικών μηχανημάτων, ή αδειάζονται στις ρυμούλκες φορτηγών χωρητικότητας 20 - 25 τόνων και μεταφέρονται στην βιομηχανία χύδην.

Κατά την μηχανική συγκομιδή η συλλογή και φόρτωση γίνεται ταυτόχρονα. Το όχημα προς φόρτωση κινείται παράλληλα με την μηχανή συλλογής, η οποία συλλέγει και με ρυθμιζόμενη ράμπα μεταφέρει την τομάτα στην ρυμούλκα χύδην.

Η αντοχή (στην υπερωρίμανση, στην μεταφορά, στις ασθένειες κ.λπ.) του καρπού της τομάτας εξαρτάτε και από την ποικιλία.

Οι βιομηχανίες, για τη συνεχή ομαλή τροφοδοσία των εργοστασίων τους, πρέπει να έχουν προγραμματίσει τις περιόδους σποράς ή μεταφύτευσης, για κάθε περιοχή καλλιέργειας και πού θα καλλιεργηθεί η κάθε ποικιλία ανάλογα με τον βιολογικό της κύκλο. Έτσι είναι δυνατόν εξασφαλίζουν την ποιότητα της πρώτης ύλης, γεγονός βασικό για την ποιότητα του τελικού προϊόντος.

Το εργοστάσιο πρέπει να τροφοδοτείται με πρώτη ύλη ώστε αφενός να εξασφαλίζεται η 24ώρη απασχόλησή του και αφετέρου να μην παραμένουν τομάτες για τις επόμενες μέρες. Η τομάτα η οποία φθάνει στο εργοστάσιο θα πρέπει να ελέγχεται πολύ προσεκτικά, όσον αφορά στα εξής χαρακτηριστικά:

1. Ομοιομορφία χρώματος.
2. Τους άγουρους ή υπερώριμους καρπούς
3. Λερωμένοι – λασπωμένοι καρποί στους οποίους έχουν προσκολληθεί ξένες ύλες. Εάν υπάρχουν καρποί άλλων ποικιλιών.
4. Εάν τα κιβώτια και οι πλατφόρμες είναι καθαρές.

5. Εάν υπάρχουν σφάλματα στα μέσα φόρτωσης, ελαττώματα στα κιβώτια κ.λπ. τα οποία μπορεί να προκαλέσουν φθορές στους καρπούς της τομάτας.

Η οργάνωση της παράδοσης της πρώτης ύλης στις βιομηχανίες μεταποίησης γίνεται σε συνεργασία μεταποιητή, Ομάδων Παραγωγών και παραγωγού και σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα παράδοσης συμβάσεων. Οι ομάδες Παραγωγών θα πρέπει να προστατεύουν τόσο τον παραγωγό όσο και την ποιότητα του προϊόντος οργανώνοντας ομαλή τροφοδότηση των βιομηχανιών με πρώτη ύλη.<sup>2</sup>

## **2.2 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΠΑΡΑΔΙΔΟΜΕΝΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ**

Οι ποσότητες της βιομηχανικής τομάτας που παραδίδονται στις βιομηχανίες προκειμένου να δικαιούνται οικονομικής ενίσχυσης στην παραγωγή υπόκεινται σε ποιοτικό και ποσοτικό έλεγχο.

Για το σκοπό 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.

Η διαδικασία περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια:

(α) Το φορτίο ζυγίζεται και λαμβάνεται το μεικτό του βάρος. Με αφαίρεση του απόβαρου δηλαδή του μεταφορικού μέσου υπολογίζεται το καθαρό βάρος της πρώτης ύλης.

(β) Από το φορτίο λαμβάνεται δείγμα με βάση το οποίο υπολογίζεται το ποσοστό ξένων υλών και καρπών που δεν πληρούν τα κριτήρια επιλεξιμότητας του Καν. (Εκλ 217/2002 καθώς και το ποσοστό των επιλέξιμων καρπών που εμφανίζουν άλλα ποιοτικά ελαττώματα (συνθλιμμένοι καρποί, σκασμένοι καρποί, ανώριμοι καρποί ανοικτού κόκκινου χρώματος, καρποί με υψηλό ποσοστό υποδόριων αποχρωματισμών, καρποί με εγκαύματα από τον ήλιο, καρποί με εσχαρώσεις στην επιφάνεια που προχωρούν στο μεσοκάρπιο και μπορούν να οδηγηθούν στην μεταποίηση).

Εφόσον το ποσοστό ξένων υλών και καρπών που δεν πληρούν τα κριτήρια επιλεξιμότητας είναι μεγαλύτερο του 10% κατά βάρος, το φορτίο απορρίπτεται, αλλά μπορεί να επανέλθει, για έλεγχο μετά από 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.

(γ) Το ποσοστό της μη επιλέξιμης ποσότητας και το ποσοστό της ποσότητας που εμφανίζει τα παραπάνω ποιοτικά ελαττώματα αθροιστικά δεν μπορεί να υπερβαίνει το 10%.

(δ) Στο ληφθέν δείγμα μετά την αφαίρεση των ξένων υλών και των καρπών που δεν πληρούν τα κριτήρια επιλεξιμότητας μετράται ο βαθμός BRIX του φορτίου. Όλα τα στοιχεία του ελέγχου καταγράφονται στο πιστοποιητικό παράδοσης.<sup>3</sup>

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3**

### **ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ**

#### **3.1 ΣΤΑΔΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΟΜΑΤΑΣ**

##### **3.1.1 Συγκομιδή – Μεταφορά**

Η συγκομιδή και η μεταφορά της τομάτας στο εργοστάσιο, πρέπει να γίνεται σταδιακά και αφού φυσικά η τομάτα έχει ωριμάσει καλά δηλαδή να έχει ζωηρό κόκκινο χρώμα, υψηλή περιεκτικότητα σε διαλυτά στερεά, καθώς και υψηλή οξύτητα. Κατά την συγκομιδή είναι απαραίτητο να πετιούνται οι άρρωστε τομάτες, ηλιοκαμένες, άγουρες και μουχλιασμένες.

Η μεταφορά γίνεται την ίδια μέρα. Για την μεταφορά χρησιμοποιούνται ξύλινα ή πλαστικά τελάρα χωρητικότητας 25 κιλών περίπου καθαρού βάρους τομάτας ή και χύμα με ανατρεπόμενα οχήματα. Τα ξύλινα και πλαστικά τελάρα μετά το άδειασμά τους, πρέπει να πλένονται αμέσως με ζεστό νερό και να αποστειρώνονται με ατμό. Για την μεταφορά χύμα με ανατρεπόμενα οχήματα χρειάζεται ειδική εγκατάσταση υποδοχής της τομάτας στο εργοστάσιο.<sup>4</sup>

##### **3.1.2 Παραλαβή – Ποιοτικός έλεγχος**

Η παραλαβή πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο που να εξασφαλίζεται η κανονική λειτουργία του εργοστασίου σε 24ώρη απασχόληση και να μην μένουν φορτία για τις επόμενες μέρες. Τα γεμάτα κιβώτια ζυγίζονται και μεταφέρονται στο χώρο αποθήκευσης του εργοστασίου. Γίνεται δειγματοληψία ποιοτική εκτίμηση, εκφόρτωση και τοποθέτηση των τελάρων σε παλέτες. Για να μειωθεί το κόστος εκφόρτωσης πολλές φορές τα τελάρα μεταφέρονται με ειδικές πλατφόρμες στο εργοστάσιο, πάνω σε παλέτες και με την χρησιμοποίηση ανυψωτικού οχήματος, γίνεται η εκφόρτωση χωρίς τη μεσολάβηση εργάτη. Σήμερα έχει επικρατήσει η τομάτα να μεταφέρεται χύμα μέσα σε ειδικές πλατφόρμες ή αυτοκίνητα. Ο ποιοτικός έλεγχος πραγματοποιείται ή από εμπειροτέχνες ή από γεωπόνους σύμφωνα με τις οικονομικές επιδιώξεις της βιομηχανίας. Ο ποιοτικός έλεγχος γίνεται με την παρουσία ενός εκπροσώπου της βιομηχανίας και ενός εκπροσώπου των παραγωγών οι οποίοι παίρνουν ένα μικρό δείγμα από το φορτίο, το οποίο πολτοποιούν σε μίξερ και με οπτικό διαθλασίμετρο μετράνε από τον πολτοποιημένο χυμό, το βαθμό BRIX δηλαδή τα διαλυτά στερεά συστατικά



της τομάτας. Ανάλογα με το αποτέλεσμα της μέτρησης θα καθοριστεί και η τιμή που θα πληρωθεί η τομάτα του φορτίου. Ο ποιοτικός έλεγχος πρέπει να γίνεται με αυστηρές προδιαγραφές και με βάση την υγιεινή κατάσταση, το βαθμό ωριμότητας και ξένων υλών της τομάτας που προσκομίζεται στο εργοστάσιο αλλά και βάσει του στερεού υπόλειμματος της τομάτας.<sup>4</sup>

### 3.1.2.1 Βιομηχανική απόδοση της τομάτας

Η Βιομηχανική απόδοση της βιομηχανικής τομάτας εξαρτάται κυρίως από το στερεό υπόλειμμά της δηλαδή εκείνο που μένει μετά την αφαίρεση του νερού, υπόλειμμα των διαλυτών και αδιάλυτων συστατικών της τομάτας.

Εάν θεωρήσουμε ότι οι σπόροι της τομάτας είναι 2% και 1% οι φλούδες, (3% σκάρτο), το υπόλοιπο 97% θα χρησιμοποιηθεί για την επεξεργασία της τομάτας. Ο υπολογισμός της βιομηχανικής απόδοσης της τομάτας γίνεται με βάση το ωφέλιμο στερεό υπόλειμμά της, άρα:

$$X = \frac{(100 - \Sigma)R}{100}$$

όπου X = στερεό υπόλειμμα

R = στερεό υπόλειμμα του χυμού της τομάτας

Σ = το σκάρτο (σπόροι + φλούδες)

Εάν βρούμε ότι το στερεό υπόλειμμα του χυμού μιας τομάτας είναι 5% και 3% το σκάρτο, το ωφέλιμο στερεό υπόλειμμα θα είναι:

$$X = \frac{(100 - 3) \cdot 5}{100} = \frac{97 \times 5}{100} = \frac{485}{100} = 4,85$$

Για να βρούμε τον τοματοπολτό που θα παραχθεί από μια ποσότητα τομάτας εφαρμόζουμε τον παρακάτω τύπο:

$$X = \frac{\tau P}{R}$$

όπου τ = ωφέλιμο στερεό υπόλειμμα του χυμού της τομάτας

R = στερεό υπόλειμμα του τοματοπολτού

P = ποσότητα χυμού σε χιλιόγραμμα

X = ποσότητα του τοματοπολτού σε χιλιόγραμμα

Av:  $\tau = 4,85$

$R = 28\%$

$P = 1000$

έχουμε:  $X = \frac{4,85 \times 1000}{28} = \frac{4.850}{28} = 173,2$  χιλιόγραμμα τοματοπολτού 28%.

Από αυτά τα παραδείγματα, φαίνεται ο ρόλος του στερεού υπολείμματος του χυμού της τομάτας στη βιομηχανική απόδοσή της και για αυτό είναι απαραίτητο να χρησιμοποιούνται στην καλλιέργεια βιομηχανικής τομάτας ποικιλίες που οι τομάτες να έχουν υψηλό στερεό υπόλειμμα.<sup>4</sup>

### **3.1.3 Τροφοδότηση – Πλύσιμο – Διαλογή**

#### **3.1.3.1 Τροφοδότηση**

Η τροφοδοσία των γραμμών παραγωγής με τομάτα για την βιομηχανική της επεξεργασία γίνεται είτε με εργάτες, είτε με μηχανικό αυτόματο τροφοδότη όταν αυτή είναι αποθηκευμένη σε πλαστικά τελάρα, είτε με υδραυλική μεταφορά όταν η τομάτα μεταφέρεται χύμα σε ρυμούλκες.

Στον αυτόματο τροφοδότη, τοποθετείται η παλέτα με τα γεμάτα από τομάτα τελάρα σε μεταφορική ταινία και με το μηχάνημα αδειάζει αυτόματα τα τροφοδοτούμενα τελάρα σε υδραυλικό διανομέα, για την τροφοδότηση των προπλυντηρίων των γραμμών.

Τα άδεια τελάρα, με σύστημα μεταφορικών ταινιών, πλένονται και αποστειρώνονται με εκτόξευση ατμού σε ειδικό τούνελ από το οποίο περνούν πριν παραδοθούν στους παραγωγούς για γέμισμα. Όταν πρόκειται για χύμα μεταφορά το ανατρεπόμενο όχημα αδειάζει την τομάτα στην υδραυλική μεταφορά.<sup>5</sup>

#### **3.1.3.2 Πλύσιμο της τομάτας**

Το καλό πλύσιμο της τομάτας είναι απαραίτητο για την απομάκρυνση εντόμων, φύλλων, χόρτων, χώματος, πετρών και οτιδήποτε άλλου μπορεί να μειώσει την ποιότητα του τελικού προϊόντος προσδίδοντάς του δυσάρεστα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά, κάνοντάς το επικίνδυνο για τη δημόσια υγεία ή δημιουργώντας προβλήματα στα μηχανήματα.

Γίνεται σε τρία στάδια:

(α) Στο πλυντήριο όπου παραμένουν φύλλα, στελέχη, χώματα.

(β) Στο κυρίως πλυντήριο όπου με τη βοήθεια αεροσυμπιεστού εκτοξεύεται από διάτρητες σωλήνες που βρίσκονται στον πυθμένα του πλυντηρίου, αέρας με πίεση μέσα στο νερό, που αναγκάζει τις τομάτες με την ανάδυσή τους να πλένονται καλά.

(γ) Με εκτόξευση νερού από μπεκ που βρίσκονται πάνω από την μεταφορική ταινία που με μια κλίση ανεβάζει την τομάτα από το πλυντήριο στη μεταφορική ταινία διαλογής των σκάρτων.

Το νερό που χρησιμοποιείται για το πλύσιμο της τομάτας είναι ζεστό 35<sup>0</sup>C - 40<sup>0</sup>C και προέρχεται από επιστροφές του συμπυκνωτή.

### **3.1.3.3 Διαλογή**

Η απομάκρυνση των καρπών που έχουν κάποιο ελάττωμα γίνεται από εξειδικευμένο προσωπικό αλλά και από αυτόματο χρωματοδιαλογέα. Ο αυτόματος χρωματοδιαλογέας μπορεί να διαχωρίσει κυρίως τις πράσινες τομάτες και σε μικρότερο βαθμό τις μαύρες λόγω αρρώστιας. Οι καρποί της τομάτας περνούν πάνω σε μεταφορικές ταινίες μπροστά από τους διαλογείς οι οποίοι απομακρύνουν τους καρπούς, οι οποίοι μπορεί να παρουσιάζουν

- (α) σπάσιμο του καρπού στο μέρος του ποδίσκου και σάπισμα καφέδιασμα ή μαύρισμα του καρπού σε αυτό το τμήμα
- (β) στο αντίθετο μέρος του ποδίσκου τμήμα του καρπού βαθύ καφέ χρώμα ή μαύρο στίγμα
- (γ) μαύρισμα στο γύρω από τον ποδίσκο τμήμα του καρπού
- (δ) σάπισμα στο τμήμα του καρπού που ήρθε σε επαφή με το έδαφος
- (ε) τραύματα των καρπών από έντομα
- (στ) εγκαύματα από τον ήλιο
- (ζ) μαλακή και υδαρής υφή (εμφανίζεται όταν οι καρποί παραμείνουν στον αγρό με καιρό υγρό και δροσερό ενώ έχουν ξεπεράσει το στάδιο της ωρίμανσης
- (η) στίγματα κόκκινα ή ανοιχτού χρώματος στην επιφάνεια των καρπών
- (θ) προσβολή από χαμηλές θερμοκρασίες (παγετό) κατά το τέλος της περιόδου με συμπτώματα παρόμοια των εγκαυμάτων από τον ήλιο

(i) διάφορα άλλα συμπτώματα όπως τραύματα από την επαφή με φύλλα κ.λπ.

Γενικά ο βαθμός διαλογής εξαρτάται από το βαθμό ποιότητας του τελικού προϊόντος, γεγονός που σημαίνει ότι η διαλογή μπορεί να είναι αυστηρή ή λιγότερο αυστηρή.<sup>2</sup>

#### 3.1.4. Πολτοποίηση

Το σπάσιμο της τομάτας αποσκοπεί στο να διευκολυνθεί η μεταφορά της με αντλία στο σωληνωτό προθερμαντήρα(εναλλάκτη θερμότητας), να προετοιμασθεί για εκχύμωση και να απομακρυνθούν τεμάχια της επιδερμίδας και οι υπάρχοντες σπόροι.

Ο σπαστήρας αποτελείται από ένα οδοντωτό στροφέα του οποίου οι εξοχές (δόντια ή λεπίδες) διέρχονται από αντίστοιχες εσοχές του στάτορα και με αυτό τον τρόπο τεμαχίζονται οι καρποί. Σε περίπτωση που θέλουμε να πάρουμε σπόρο, έχουμε ειδικό σπαστήρα ώστε να μην σπάνε οι σπόροι, οι οποίοι στη συνέχεια συγκεντρώνονται. Το σπάσιμο της τομάτας γίνεται ή σε κρύο περιβάλλον (**cold break 60<sup>0</sup>C**) ή σε θερμό (**hot break 65-95<sup>0</sup>C**).

Το θερμό σπάσιμο (hot break) το προτιμούμε εφόσον το τελικό προϊόν είναι απλής ή διπλής συμπύκνωσης μέχρι 28-30 Brix και είναι επιθυμητή η αυξημένη συνεκτικότητά του. Γίνεται μέσα σε δευτερόλεπτα μετά το σπάσιμο.

Το ψυχρό σπάσιμο (cold break) ενδείκνυται στις περιπτώσεις που το ιξώδες του πολτού δεν παίζει ρόλο ή σε περιπτώσεις παραγωγής τοματοπολτού τριπλής συμπύκνωσης 36-38 Brix ή και 40 Brix. Όταν η συμπύκνωση είναι υψηλή (36-38 Brix) η κατεργασία του χυμού hot break δυσχεραίνει τρομερά την ανάδευση και ανακυκλοφορία του πολτού μέσα στον συμπυκνωτή, κάνοντάς την πρακτικά αδύνατη

Η εφαρμοζόμενη θερμοκρασία κατά την διάρκεια του σπασίματος των καρπών της τομάτας ή αμέσως μετά από το στάδιο αυτό, έχει σαν αποτέλεσμα, να είναι αυξημένη η παραγωγή του τοματοχυμού και το προϊόν να έχει καλύτερο ιξώδες, ώστε να μην χωρίζει σε δύο φάσεις όταν παραμένει στάσιμο.

Το τελικό προϊόν που προέρχεται από χυμό hot break, γενικά είναι ποιοτικός υποβαθμισμένο σε σχέση με αυτό που προέρχεται από χυμό cold break, καθώς έχει επεξεργαστεί σε υψηλή θερμοκρασία η οποία έχει αρνητική

επίδραση στο χρώμα στο άρωμα και τη γεύση. Η διαδικασία hot break προσδίδει στο προϊόν υψηλό ιξώδες , διότι με την υψηλή θερμοκρασία καταστρέφονται τα πηκτινολυτικά ένζυμα τα οποία είναι υπεύθυνα για την καταστροφή των πηκτινών, οι οποίες δίνουν την καλή συνοχή στο τελικό προϊόν.

Έχει βρεθεί ότι το ένζυμο πηκτενεστεράση είναι λιγότερο σταθερό όταν δεχθεί την επίδραση της θερμοκρασίας από την πολυγαλακτουρονάση. Πρέπει να σημειωθεί ότι πηκτίνη και ένζυμα επιταχύνουν την δράση τους όταν η θερμοκρασία ανέρχεται στους 60-65<sup>0</sup>C. Για την θέρμανση του χυμού χρησιμοποιούνται σωληνωτοί εναλλάκτες θερμότητας, ενώ προτιμούνται αυτοί στους οποίους η καταστροφή της βιταμίνης C είναι μικρότερη κατά την διάρκεια της θέρμανσης.

Το σπάσιμο του καρπού της τομάτας σε ψυχρό περιβάλλον όπου η θερμοκρασία κυμαίνεται γύρω στους 60<sup>0</sup>C δίνει στο παραγόμενο χυμό καλύτερο χρώμα και καλύτερο άρωμα και με τη μέθοδο αυτή συγκρατείται περισσότερη βιταμίνη C.

### **3.1.5. Προθέρμανση**

Στη συνέχεια μετά το στάδιο της πολτοποίησης ακολουθεί το στάδιο της προθέρμανσης που έχει σκοπό: την αδρανοποίηση των διαφόρων ενζύμων κυρίως των πηκτινολυτικών και τη διευκόλυνση της εκχύμωσης. Συνήθως χρησιμοποιούμε θερμοκρασία 85-95<sup>0</sup> C ανάλογα με το τελικό προϊόν και επιδιώκουμε η θέρμανση να γίνεται σε εναλλάκτη θερμότητας με αυτόματη ρύθμιση της θερμοκρασίας.

Στο σύστημα σπαστήρα – προθερμαντήρα πρέπει να δίνουμε ιδιαίτερη προσοχή: στην καθαριότητα του σπαστήρα, στην καλή λειτουργία του, στην εξισορρόπηση της δυναμικότητας του σπαστήρα – αντλίας προωθήσεως και του προθερμαντήρα, στη ρύθμισή τους, ώστε να έχουμε μια συνεχή ροή χυμού, στον έλεγχο του προθερμαντήρα και την απομάκρυνση τυχών καμένων τεμαχίων στα εσωτερικά τοιχώματα των σωληνώσεων για να αποφεύγεται η δυσχέρεια στην εναλλαγή της θερμότητας, αλλά και η ενδεχόμενη μετάδοση οσμών καμένης τομάτας.

Επειδή το χρώμα του τοματοπολτού είναι βασικό ποιοτικό κριτήριο η θερμοκρασία κατά το σπάσιμο των καρπών της τομάτας εξαρτάται από τον



χρωματισμό της πρώτης ύλης. Όταν το μεγαλύτερο ποσοστό των καρπών είναι κίτρινες τομάτες τότε η θερμοκρασία δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τους 65°C. Εάν οι περισσότεροι καρποί είναι απολύτως κόκκινοι με κατακόκκινη σάρκα, η θερμοκρασία σπασίματος πρέπει να διατηρείται στους 80°C.<sup>2</sup>

### **3.1.6 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΧΥΜΟΥ – ΔΙΗΘΗΣΗ**

Μετά την προθέρμανση η τεμαχισμένη τομάτα περνά στο συγκρότημα διήθησης το οποίο αποτελείται από μια σειρά κυλινδρικών κόσκινων, συνήθως τριών με διάμετρο οπών 1-1,2mm, 0,6-0,7mm και 0,5-0,4mm. Στο εσωτερικό τους υπάρχουν περιστρεφόμενα πτερύγια, που συνθλίβουν τα τεμάχια και αποχωρίζουν τη σάρκα της τομάτας από τους φλοιούς, τα σπέρματα και τις ίνες. Η σάρκα με τα υγρά αποτελεί το χυμό ενώ τα υπόλοιπα, φλοιός – σπέρματα και ίνες, αποτελούν τα απορρίμματα. Τα τελευταία συνήθως οδηγούνται σε ειδική πρέσα προκειμένου να ληφθεί ο χυμός που περιέχεται σε αυτά.

Το τσίπουρο στεγνό πλέον, χρησιμοποιούνται σαν ζωοτροφή.

Ο τοματοχυμός μαζεύεται σε ειδικά δοχεία του ενός τόνου περίπου και είναι έτοιμος για συμπύκνωση.

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί ώστε: α) να μην μένει ο χυμός πολύ καιρό στα δοχεία υποδοχής γιατί οξειδώνεται, β) να προστατεύεται από έντομα, γ) τα τοιχώματα των δοχείων να καθαρίζονται συχνά για να μην δημιουργούνται εστίες μόλυνσης, δ) να ελέγχονται συχνά τα κόσκινα για τυχόν σπάσιμο ή βούλωμα των οπών.<sup>2</sup>

### **3.1.7 ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ**

Στον συμπυκνωτή πραγματοποιείται η πιο σημαντική φάση κατά την παραγωγή του συμπυκνωμένου χυμού. Αυτή η διεργασία κατά την οποία εξατμίζεται το νερό έχει σαν συνέπεια την αύξηση των διαλυτών στερεών του χυμού μέχρι να πάρουμε τη συμπύκνωση που επιθυμούμε.

Η όλη διαδικασία της συμπύκνωσης γίνεται υπό μερικό κενό, ώστε να πετύχουμε βρασμό του χυμού και εξάτμιση σε χαμηλή θερμοκρασία 48-50C. Κατ' αυτόν τον τρόπο έχουμε ένα τελικό προϊόν που έχει υποβαθμιστεί χάσει ελάχιστα ποιοτικά χαρακτηριστικά από αυτά που είχε σαν φρέσκο φρούτο (χρώμα, γεύση, άρωμα, βιταμίνες) .

Στη βιομηχανία τροφίμων «δεύτερης μεταποίησης» χρησιμοποιείται περισσότερο τοματοπολτός διπλής (διαλυτά στερεά 28-30%) και τριπλής συμπύκνωσης (36-38%).<sup>2</sup>

### **3.1.7.1 Βασικές αρχές της συμπύκνωσης του χυμού τομάτας**

Το στάδιο της συμπύκνωσης του τοματοχυμού περιλαμβάνει: την εξάτμιση μεγάλης ποσότητας περιεχομένου νερού, τη μεγάλη ταχύτητα μεταφοράς θερμότητας στο προϊόν που θα συμπυκνωθεί και συγχρόνως τη διαφύλαξη του προϊόντος από τυχόν αλλοιώσεις λόγω των υψηλών θερμοκρασιών που αναπτύσσονται. Στον τοματοχυμό που υπόκειται στην επίδραση υψηλών θερμοκρασιών προοδευτικά αυξάνεται το ιξώδες του και γίνεται πιο συνεκτικός, γεγονός που οφείλεται στα διάφορα κολλοειδή υλικά καθώς και στις πηκτίνες οι οποίες περιέχονται στο χυμό. Ο χυμός που έρχεται σε επαφή με τις επιφάνειες που τον θερμαίνουν μπορεί να πάθει ορισμένες αλλοιώσεις και κυρίως στο χρώμα, άρωμα και γεύση. Οι αλλοιώσεις αυτές δυστυχώς μεταφέρονται στο τελικό προϊόν με αποτέλεσμα να το υποβαθμίζουν.

Για να έχουμε όσο το δυνατό μικρότερη ποιοτική υποβάθμιση του τελικού προϊόντος η διαδικασία της συμπύκνωσης θα πρέπει να γίνεται σε όσο το δυνατό μικρότερο χρόνο. Για το λόγο αυτό υφίσταται μια μικρή συμπύκνωση κατά την οποία τα διαλυτά στερεά του αυξάνουν γύρω στα 11% σε 50<sup>0</sup>C και μετά ακολουθεί η τελική συμπύκνωση που θα δώσει στο χυμό το επιθυμητό brix. Στη θερμοκρασία αυτή αποβάλλεται ένα σημαντικό ποσοστό του περιεχομένου νερού. Το στάδιο αυτό καλείται προσυμπύκνωση.

Στα μικρά εργοστάσια το στάδιο της προσυμπύκνωσης παραλείπεται και προχωρούν αμέσως στη συμπύκνωση.

Στην απλούστερη μορφή του ένας συμπυκνωτής αποτελείται από τα εξής μέρη:

- α) δοχείο με διπλά τοιχώματα όπου θερμαίνεται ο χυμός υπό συνεχή ανάδευση,
- β) σύστημα κενού (αντλία, δοχείο συλλογής ατμών),
- γ) δοχείο συμπύκνωσης των ατμών και αντλία για την απομάκρυνση του σχηματιζόμενου νερού, και

δ) δοχείο όπου μαζεύεται ο συμπυκνωμένος χυμός και αντλία για την απομάκρυνσή του.

Τέλος είναι εφοδιασμένος με ένα σύνολο βαλβίδων και σωληνώσεων, με διαθλασίμετρα στη γραμμή επεξεργασίας για την μέτρηση της συμπύκνωσης, με θερμόμετρα.

Η συμπύκνωση του χυμού προς παραγωγή τοματοπολτού είναι μια διαδικασία η οποία γίνεται σε σύγχρονες εγκαταστάσεις και πραγματοποιείται τελείως αυτόματα με ακριβείς προκαθορισμένες συνθήκες λειτουργίας.

Η συμπύκνωση του τοματοχυμού γίνεται σε ένα ή περισσότερα στάδια σε θερμοκρασίες πολύ χαμηλότερες των 100°C και σε υψηλό κενό, ώστε να μην επηρεάζονται δυσμενώς οι οργανοληπτικές και βιοχημικές ιδιότητες του δηλαδή να μην αλλοιώνεται το άρωμα, η γεύση, να μην αποσυντίθενται τα σάκχαρα και τα οργανικά οξέα καθώς και να μην καταστρέφονται οι βιταμίνες, το χρώμα κ.λπ.

Ο χυμός υποχρεώνεται να περάσει από σύστημα εναλλάκτη θερμότητας και κατόπιν εκτονώνεται σε χώρους χαμηλής πίεσης, όπου εξατμίζεται μέρος του νερού που περιέχει.

Ο βαθμός της συμπύκνωσης ελέγχεται συνήθως αυτόματα με παρεμβολή διαθλασίμετρου στο κύκλωμα, ενώ η έξοδος από τον συμπυκνωτή γίνεται με ειδική αντλία αναρρόφησης, όταν επιτευχθεί η επιθυμητή συμπύκνωση.<sup>2</sup>

Τους συμπυκνωτές με κενό μπορούμε να τους διακρίνουμε σε 4 κατηγορίες:

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

Οι συμπυκνωτές συνεχούς ροής χρησιμοποιούνται σήμερα σε όλο τον κόσμο γιατί εξασφαλίζουν χαμηλό κόστος και ποιότητα στον τοματοπολτό.

Χαρακτηριστικό τους είναι ότι με κενό και σε κλειστό κύκλωμα, από την είσοδο του χυμού, μέχρι την έξοδο του τοματοπολτού, ο χυμός που μπαίνει συνεχώς συμπυκνώνεται στο βαθμό που επιθυμούμε και βγαίνει συνεχώς τοματοπολτός.

Οι συμπυκνωτές μπορεί να είναι ενός, δύο ή τριών σταδίων, απλής, διπλής, τριπλής ή τετραπλής ενέργειας, ανάλογα αν χρησιμοποιούν μόνο «ζωντανό ατμό» (είναι αυτός ο οποίος προέρχεται κατευθείαν από τους λέβητες), ή για την θέρμανση του χυμού που βρίσκεται σε κάποιο στάδιο χρησιμοποιούμε τα συμπυκνώματα που προέρχονται από το προηγούμενο στάδιο.

Στην Ελλάδα λειτουργούν οι συμπυκνωτές αυτοί από το 1957 είναι ιταλικής κατασκευής των εργοστασίων αρχικά ING. Rossi, Manzini, Rossi & Catelli

#### 3.1.7.1.1 Συμπυκνωτής ING. Rossi

Είναι βελτιωμένος τύπος του πρώτου τρίσωμου τύπου Manzini τριπλής ενέργειας. Αποτελείται από τρία τμήματα, όπου γίνεται η συμπύκνωση με τρεις χωριστές φάσεις με την συμπύκνωση του χυμού της τομάτας από το πρώτο στο τρίτο. Η συμπύκνωση γίνεται και εδώ στους 55°C υπό κενό.

Όμως στο τέλος χρησιμοποιούμε συμπυκνωτή τετραπλής ενέργειας για την πρόληψη των οργανοληπτικών ιδιοτήτων, μιας και η τριπλής και τετραπλής ενέργειας συμπυκνωτές υφίστανται πολύ δυνατή θερμική επίδραση. Έτσι πραγματοποιούμε την συμπύκνωση στους 93°C, 76°C, 59°C και 41°C αντίστοιχα κάθε φάση<sup>5</sup>.

#### 3.1.7.1.2 Συμπυκνωτής Manzini

Είναι μονόσωμος, διπλής ενέργειας και χωρισμένος σε τρία τμήματα. Το επάνω μέρος φέρει στο μισό κάτω τμήμα του σωληνώσεις, που κυκλοφορεί ο χυμός και προσυμπυκνώνεται με την θερμοκρασία των υδρατμών συμπύκνωσης που προέρχονται από το τρίτο κάτω μέρος του, όπου και γίνεται η συμπύκνωση.

Στο τρίτο τμήμα που είναι και το κατώτερο υπάρχει μια σερπαντίνα, που περιστρέφεται οριζόντια και περνά μέσα από αυτή ατμός 2,5 atm, με την θερμική ενέργεια του οποίου πραγματοποιείται η συμπύκνωση του χυμού, όπου μέσα περιστρέφεται η σερπαντίνα.

Υπάρχουν και αντλίες και σωλήνες κατάλληλοι για την κυκλοφορία χυμού, νερού και ατμού.

Η συμπύκνωση γίνεται σε κενό 70 cm/hg και η θερμοκρασία στη προσυμπύκνωση είναι στους 40-45°C, ενώ στην τελική προσυμπύκνωση στους 60-65°C<sup>5</sup>.

#### 3.1.7.1.3 Συμπυκνωτής Rossi και Catelli

Είναι δίσωμος, διπλής ενέργειας και στηρίζεται στην ίδια αρχή συμπύκνωσης με του Manzini με τις ακόλουθες όμως διαφορές:

Καταρχήν, η δέσμη των σωλήνων δεν είναι στ πρώτο πάνω τμήμα, αλλά σε κεκλιμένο κυλινδρικό τμήμα. Το τρίτο τμήμα της τελικής συμπύκνωσης είναι σε κυλινδρικό σώμα κάθετο και παράλληλο του πρώτου τμήματος, όπου μέσα υπάρχουν δύο σωλήνες. Εξωτερικά κυκλοφορεί ατμός στους 103°C. Στο ανώτερο τμήμα του, επικοινωνεί με συνεχόμενη καμπύλη, με κάθετη σωλήνωση παράλληλη προς τον συμπυκνωτή. Αυτή η σωλήνωση στο κατώτερο μέρος του συνδέεται με τουρμπίνα, που οριζόντια συνδέεται με το δεύτερο κατώτερο τμήμα του συμπυκνωτή.

Η συμπύκνωση γίνεται με κενό 60-70cm/hg και σε θερμοκρασία στους 42°C στο προσυμπυκνωτή και 61-62°C στην τελική φάση συμπύκνωσης. Υπάρχουν τα ίδια αυτόματα όργανα ελέγχου που υπάρχουν και στου Manzini όπως επίσης και πίνακας ελέγχου<sup>5</sup>.

#### 3.1.7.2 ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗ ΩΣΜΩΣΗ

Η μέθοδος της αντίστροφης ώσμωσης είναι μια νέα τεχνολογία συμπύκνωσης του χυμού της τομάτας. Στηρίζεται στην αφαίρεση του νερού του χυμού της τομάτας με συμπίεση αυτού σε σύστημα μεμβρανών διάτρητων μικρών διατομής (1,3mm<sup>2</sup>). Με τη χρησιμοποίηση της αντίστροφης ώσμωσης έχουμε εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση του κόστους παραγωγής.

Η συμπύκνωση επιτυγχάνεται ασκώντας πίεση, στο διάλυμα με την μεγαλύτερη συμπύκνωση (χυμός), μεγαλύτερη της οσμωτικής πίεσης που ασκεί στο διάλυμα το νερό που βρίσκεται στην άλλη πλευρά της μεμβράνης. Έτσι επιτυγχάνουμε την μεταφορά νερού από το πυκνότερο προς το αραιότερο διάλυμα.

Το σύστημα της αντίστροφης ώσμωσης χρησιμοποιείται σαν προσυμπυκνωτής του χυμού της τομάτας πριν του κυρίως συμπυκνωτή. Με



το σύστημα αυτό παράγεται κατευθείαν το νέο προϊόν της μεταποίησης της τομάτας στην Ιταλία που είναι χυμός τομάτας σε συμπύκνωση 8,5<sup>o</sup>C Brix. Με το σύστημα αυτό διατηρούνται άρωμα, βιταμίνες και χρώμα στο τελικό προϊόν.

Στην Ελλάδα δεν υπάρχουν εγκαταστάσεις αντίστροφης όσμωσης για την συμπύκνωση χυμού τομάτας.

### 3.1.8 ΠΑΣΤΕΡΙΩΣΗ

Παστερίωση είναι η διαδικασία κατά την οποία καταστρέφονται οι βλαστικές μορφές και κάποια σπόρια μικροοργανισμών που υπάρχουν στον συμπυκνωμένο τοματοπολτό και οι οποίοι μπορούν να αλλοιώσουν σημαντικά την ποιότητα κατά την διάρκεια της αποθήκευσης.

Ο τοματοπολτός βγαίνοντας από τον συμπυκνωτή, μεταφέρεται με ειδική αντλία σε δεξαμενή από ανοξείδωτο χάλυβα, χωρητικότητας 350 κιλών περίπου ανάλογα με την δυναμικότητα της γραμμής συμπύκνωσης. Στη δεξαμενή αυτή αναδεύεται συνεχώς από αναδευτήρα που είναι τοποθετημένος στο εσωτερικό της δεξαμενής. Από τη δεξαμενή προωθείται στον παστεριωτή που παστεριώνεται στη θερμοκρασία των 90<sup>o</sup>C και στο γεμιστικό μηχάνημα για το γέμισμα των κυτίων. Η θερμοκρασία των 90<sup>o</sup>C του τοματοπολτού κατά το γέμισμα πρέπει να διατηρείται σταθερή για την κανονική διατήρηση των καρπών. Θερμοκρασία πάνω από 90<sup>o</sup>C προκαλεί κινδύνους να αλλοιωθούν οι οργανοληπτικές και βιολογικές ιδιότητες του τοματοπολτού.<sup>5</sup>

Τους παστεριωτές μπορούμε να τους διακρίνουμε στους εξής:

(α) **Οριζόντιοι κυλινδρικοί** με διπλό εξωτερικό περίβλημα που κυκλοφορεί ατμός ή νερό θερμοκρασίας 90<sup>o</sup>C, ενώ στο κέντρο ο τοματοπολτός προωθείται με ατέρμονα κοχλία.

(β) **Κυλινδρικοί** οι οποίοι εσωτερικά έχουν 10 αυλούς στους οποίους με ισχυρή αντλία κυκλοφορεί ο τοματοπολτός ενώ γύρω από τους αυλούς κυκλοφορεί ο ατμός παστερίωσης θερμοκρασίας 90<sup>o</sup>C.

(γ) **Κυλινδρικοί** όπου ο εσωτερικός κύλινδρος ο οποίος περιστρέφεται βρίσκεται σε τέτοια απόσταση 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 του εξωτερικού κυλίνδρου στους 90°C.

Γενικά μπορούμε να πούμε ότι η παστερίωση γίνεται με ατμό ή θερμό νερό και στη θερμοκρασία των 88-94°C, ανάλογα με την συμπύκνωση και το μέγεθος του κουτιού στο οποίο στη συνέχεια θα τοποθετηθεί.

Κατά την παστερίωση θα πρέπει να έχουμε υπόψη μας ότι πρέπει:

α) Η τροφοδοσία του παστεριωτήρα να είναι σταθερή και ίση ή ελαφρά ανώτερη από την δυναμικότητα πλήρωσης των κουτιών.

Σε περίπτωση ανώμαλης (μικρότερης) τροφοδοσίας, ο πολτός που γεμίζει τα κουτιά θα έχει χαμηλότερη θερμοκρασία, γιατί γεμίζουν αργότερα, με συνέπεια το φούσκωμά τους. μεγαλύτερη όμως τροφοδοσία θα επιστρέψει θερμό πολτό στο δοχείο τροφοδοσίας ο οποίος όμως θα υποστεί αλλοιώσεις, λόγω των οξειδώσεων που θα υπάρξουν.

β) Να γίνεται έλεγχος της θερμοκρασίας παστερίωσης όχι μόνο στον παστεριωτήρα αλλά και στα γεμάτα κουτιά.<sup>2</sup>

### 3.1.9 ΓΕΜΙΣΜΑ ΚΥΤΙΩΝ

Ο παστεριωμένος τοματοπολτός χωρίς να ψυχθεί φθάνει στο γεμιστικό το οποίο έχει σκοπό την πλήρωση των μεταλλικών περιεκτών. Η ποσότητα του προϊόντος ρυθμίζεται ογκομετρικά με τη βοήθεια κυλίνδρου στο εσωτερικό του οποίου κινείται παλινδρομικά έμβολο. Κατά την ανύψωση του εμβόλου αναρροφάτε προϊόν και γεμίζει τον κύλινδρο. Όταν το έμβολο κατεβαίνει η ποσότητα του προϊόντος μεταφέρεται στον περιέκτη που βρίσκεται κάτω από το έμβολο. Η διαδρομή του εμβόλου και ο όγκος του κυλίνδρου μπορούν να ρυθμιστούν μέχρι ενός σημείου ώστε σε όλους τους περιέκτες να τοποθετείται η επιθυμητή ποσότητα τοματοπολτού.

Οι κενοί περιέκτες με τη βοήθεια εναέριου μεταφορέα, φτάνουν από την αποθήκη στο δοσομετρικό μηχάνημα. Πριν γεμίσουν γίνεται αποστείρωση των περιεκτών, οι οποίοι είναι αναποδογυρισμένοι με το άνοιγμα προς τα κάτω, με ατμό μετά τη διεργασία αυτή αναστρέφονται πάλι ώστε να τοποθετηθούν με το άνοιγμα προς τα πάνω και τοποθετούνται αυτόματα στο γεμιστικό μηχάνημα.<sup>7</sup>

### **3.1.10 ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΚΥΤΙΩΝ**

Το μηχάνημα αυτό έχει σκοπό την τοποθέτηση του πάνω μέρους των περιεκτών και το σχηματισμό της αναδίπλωσης των χειλών του περιέκτη και των άκρων του καλύμματος έτσι ώστε να σχηματιστεί η διπλή ραφή και να εξασφαλισθεί το ερμητικό κλείσιμο των περιεκτών.

Τα κλειστικά μπορούν να χαρακτηρισθούν από τον αριθμό κεφαλών στοιχείο που συνδέεται με τον αριθμό μονάδων που μπορούν να παραχθούν ανά μονάδα χρόνου. Είναι αρκετά ευαίσθητα και είναι απαραίτητο να παρακολουθούνται και να ρυθμίζονται συχνά. Ελαττωματική λειτουργία του κλειστικού έχει οικονομικές ζημιές στη βιομηχανία.<sup>7</sup>

### **3.1.11 ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΠΑΣΤΕΡΙΩΣΗ – ΨΥΞΗ**

Οι γεμάτοι και σφραγισμένοι περιέκτες εισέρχονται στο παστεριωτήρα – ψυκτήρα για να υποστούν συμπληρωματική παστερίωση και ψύξη. Το μηχάνημα περιλαμβάνει δύο τμήματα. Στο πρώτο οι περιέκτες παθαίνουν θερμική επεξεργασία αναγκασμένοι να ακολουθήσουν μια διαδρομή σε δεξαμενή με θερμό νερό. Η διαδρομή είναι ενός επιπέδου άρα το μηχάνημα έχει μεγάλο μήκος. Στο δεύτερο τμήμα υπάρχει ψυχρό νερό που κινείται αντίθετα από τις κονσέρβες. Έτσι εξασφαλίζεται η ψύξη του προϊόντος. Το νερό ψύξης συνήθως υφίσταται χλωρίωση για να μην υπάρξουν επιμολύνσεις.

Συμπληρωματική παστερίωση δεν εφαρμόζεται όταν το προϊόν συσκευάζεται σε μεγάλους περιέκτες (πεντόκιλα). Η όλη διαδικασία διαρκεί περίπου μία ώρα<sup>7</sup>

### **3.1.12 ΣΤΕΓΝΩΤΙΚΟ**

Είναι ένα μηχάνημα το οποίο είναι εξοπλισμένο από ανεμιστήρα ο οποίος δημιουργεί ρεύμα θερμού αέρα που τον οδηγεί στην επιφάνεια των κονσερβών. Για την θέρμανση του αέρα χρησιμοποιείται ηλεκτρική αντίσταση ή δίκτυο σωληνώσεων όταν χρησιμοποιείται σαν πηγή θερμότητας ατμός<sup>7</sup>

### **3.1.13 ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟΣ – ΠΑΛΕΤΑΡΙΣΜΑ**

Το εγκιβωτιστικό είναι μηχάνημα που χρησιμεύει για την τοποθέτηση των κονσερβών σε χαρτοκιβώτια.

Συμπληρωματικά μηχανήματα είναι το μηχάνημα ανοίγματος του χαρτοκιβωτίου και το σφραγιστικό που επικολλά ταινία στο γεμάτο κιβώτιο. Ο δε παλετοποιητής είναι χρήσιμος για το στοίβασμα των μεγάλων χαρτοκιβωτίων πάνω στην παλέτα. Εκτός από αυτό τον εξοπλισμό υπάρχουν και άλλα μηχανήματα όπως αντλίες, μεταφορικές ταινίες και σωληνώσεις. Η συσκευασία μπορεί να διαφέρει από βιομηχανία σε βιομηχανία.<sup>7</sup>

### **3.1.14 ΕΝΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ – ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ**

Αφού στεγνώσουν τα κουτιά εγκιβωτίζονται ή με το χέρι ή σε ειδικές εγκιβωτιστικές μηχανές και τοποθετούνται σε παλέτες με το χέρι ή με ειδικές παλεταριστικές μηχανές.

Τα κουτιά πρέπει να παραμένουν για έλεγχο στην αποθήκη περίπου 20-30 μέρες και μετά από τελικό έλεγχο του περιεχομένου των χαρτοκιβωτίων να προωθούνται για διάθεση. Η αποθήκη πρέπει να είναι μονωμένη, ξηρή και όχι υγρή. Η ιδανική θερμοκρασία αποθήκης είναι 10<sup>0</sup>C.<sup>4</sup>

### **3.1.15 ΑΣΗΠΤΙΚΗ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ**

Μια νέα μέθοδος για το γέμισμα του τοματοπολτού σε μεγάλη συσκευασία είναι η ασηπτική σε σάκους και βαρέλια, χωρητικότητας από 190 l μέχρι 1.140 l και για δείγματα 11,4 l.

Η νέα μέθοδος που απαιτεί ειδικό μηχανολογικό εξοπλισμό έχει ποιοτικά και οικονομικά πλεονεκτήματα.

- 1) Ποιοτικά γιατί κρατά τον τοματοπολτό σε ασηπτικό περιβάλλον κατά τη διάρκεια της εναποθήκευσής τους χωρίς καμία διαφοροποίηση της αρχικής ποιότητας.
- 2) Οικονομικά: α) μείωση του κόστους συσκευασίας, β) εξοικονόμηση ενέργειας και μηχανημάτων, γ) εξοικονόμηση χρόνου γεμίσματος και δ) μείωση των εργατωρών συσκευασίας.

Ο μηχανολογικός εξοπλισμός αποτελείται από δύο συγκροτήματα:

- α) Της παστερίωσης και ψύξης του τοματοπολτού

β) Γεμιστική ασηπτικής πλήρωσης πλαστικών σάκων ή βαρελιών.

Το πρώτο συγκρότημα αποτελείται:

1. Από μια δεξαμενή που δέχεται τον τοματοπολτό από τον συμπυκνωτή.
2. Από έναν παστεριωτή του τοματοπολτού για παστερίωση στους 96°C
3. Μια δεξαμενή που δέχεται τον παστεριωμένο τοματοπολτό.
4. Ένα ψυκτήρα για ψύξη του τοματοπολτού στους 35°C
5. Δεξαμενή που παραλαμβάνει τον ψυχθέντα τοματοπολτό
6. Όλες οι απαραίτητες αντλίες, σωληνώσεις, αυτοματισμοί και κινητήρες υδραυλικής πίεσης.

Το δεύτερο συγκρότημα αποτελείται από:

1. Μηχανή ασηπτικής πλήρωσης, ασηπτικών σάκων και βαρελιών
2. Μία ή δύο κεφαλές ασηπτικού γεμίσματος
3. Υδραυλικά τραπέζια γεμίσματος
4. Μεταφορέα παλετών
5. Μετρητή για τη διέλευση υγρών
6. Συγκρότημα τροφοδοσίας των γεμιστικών κεφαλών με αποστειρωτικό υλικό
7. Καταγραφικά συστήματα για τον έλεγχο της αποστείρωσης και του κυκλώματος αυτόματου πλυσίματος
8. Πρόγραμμα για αυτόματο πλύσιμο και αποστείρωση σε συνδυασμό με τον αποστειρωτή προϊόντος
9. Βαλβίδες μείωσης, πίεσης για το αποστειρωτικό υλικό τον αέρα και τον ατμό.<sup>4</sup>

## **3.2 ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ**

Τα κυριότερα προϊόντα που προκύπτουν από την βιομηχανική επεξεργασία της τομάτας είναι:

### **3.2.1 ΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΣ**

Χυμός τομάτας είναι το χωρίς φλοιούς και σπέρματα προϊόν το οποίο προέρχεται από τη μηχανική εκχύμωση υγίων και ώριμων κόκκινων καρπών τομάτας, το οποίο μετά από ενδεδειγμένη επεξεργασία, συσκευάζεται μέσα σε λευκοσιδηρά ή γυάλινα δοχεία, τα οποία υφίστανται θερμική επεξεργασία για αποφυγή αλλοιώσεων.<sup>2</sup>

#### **3.2.1.1 ΣΤΑΔΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΧΥΜΟΥ**

Όταν οι τομάτες φθάσουν στο εργοστάσιο καλό είναι να περάσουν από μια μεταφορική ταινία όπου θα απομακρυνθούν οι μωλωπισμένοι, σάπιοι, πράσινοι ή ανομοιόμορφοι και γενικά οι καρποί οι ακατάλληλοι για κονσερβοποίηση.<sup>2</sup>

##### **3.2.1.1.1 Πλύσιμο**

Σκοπός του πλυσίματος είναι η απομάκρυνση του χώματος που είναι κολλημένο ή της μούχλας ή κάθε άλλου υλικού που υπάρχει πάνω στους καρπούς.

Ειδική προσοχή πρέπει να δοθεί όταν μια ποσότητα των καρπών θα χρησιμοποιηθεί για πολτό ή άλλα προϊόντα όταν μάλιστα σε αυτά περιλαμβάνονται άγουροι καρποί με ποδίσκους που μπορεί να δώσουν στο τελικό προϊόν μη ευχάριστο άρωμα.<sup>2</sup>

##### **3.2.1.1.2 Πολτοποίηση**

Μετά το πλύσιμο οι τομάτες περνούν από μια μεταφορική ταινία όπου γίνεται και άλλη διαλογή και απομάκρυνση όλων των μειονεκτικών καρπών.

Ύστερα οι τομάτες οδηγούνται στον σπαστήρα όπου πολτοποιούνται. Ο σπαστήρας πρέπει να λειτουργεί με τέτοιο τρόπο ώστε να κομματιάζει τις τομάτες χωρίς να σπάει και τους σπόρους, των οποίων το λάδι, που περιέχουν δημιουργεί πικρή γεύση και αλλοιώνει το χρώμα του χυμού.<sup>2</sup>



### 3.2.1.1.3 Διήθηση

Η διήθηση μπορεί να είναι ή θερμή ή ψυχρή. Με την θερμή διήθηση ο χυμός έχει μεγαλύτερο ιξώδες, είναι περισσότερο ομοιογενοποιημένος, καταστρέφοντας τα πηκτινολυτικά ένζυμα και είναι πλέον αποτελεσματική η εξαγωγή της πηκτίνης. Για να αδρανοποιηθούν αυτά τα ένζυμα τα οποία δραστηριοποιούνται αμέσως μετά τον τεμαχισμό της τομάτας και προκαλούν την αποικοδόμηση της πηκτίνης με αποτέλεσμα ο χυμός να είναι λεπτός και να διαχωρίζεται εύκολα δηλαδή να αποσταθεροποιείται, χρειάζεται ο χυμός να θερμανθεί αμέσως στους 82°C για μερικά δευτερόλεπτα.

Για την παραλαβή τοματοχυμού καλής ποιότητας χρησιμοποιείται ειδικό σουρωτήρι με κόσκινο που έχει οπές οι οποίες ποικίλουν από 0,5-1mm, στο κέντρο του οποίου περιστρέφεται ατέρμων κοχλίας ο οποίος συμπιέζει τις πολτοποιημένες τομάτες. Ο μεν χυμός βγαίνει από τα ανοίγματα του κόσκινου και προωθείται σε υπέρλεπτο κόσκινο (0,4-0,5mm), οι δε σπόροι, φλούδες, ίνες κ.λπ. που είναι υλικά συμπιεζόμενα οδηγούνται έξω από το μηχάνημα. Γενικά πολύ λίγος αέρας περιέχεται στον εξαχθέντα χυμό για να μπορεί να αλλοιώσει το προϊόν. Όταν η απόδοση σε χυμό είναι της τάξης του 70% της πρώτης ύλης τότε στον χυμό περιέχεται υψηλό ποσοστό διαλυτών στερεών, τα οποία βελτιώνουν πάρα πολύ το άρωμα και τη γεύση και ταυτόχρονα ένα μικρό ποσοστό ινών (αδιάλυτων στερεών), οι οποίες υποβαθμίζουν την ποιότητα του τοματοχυμού<sup>2</sup>.

### 3.2.1.1.4 Απαέρωση

Ο διαλυμένος και ο εγκλωβισμένος στους πόρους αέρας, ο οποίος ενσωματώνεται στο χυμό κατά τη διάρκεια του σπασίματος ή της διήθησης, πρέπει να απομακρυνθεί με τη χρήση ενός αποτελεσματικού απαερωτή.

Το χρώμα, το άρωμα, η γεύση και η περιεκτικότητα σε βιταμίνη C κατά την διεργασία υποβαθμίζονται πολύ λίγο όταν απομακρύνεται τελείως ο αέρας. Η απώλεια της βιταμίνης C είναι πολύ μεγάλη όταν ο χυμός είναι ζεστός και περιέχει αέρα, ενώ η καταστροφή της είναι πολύ μικρή όταν ο ζεστός χυμός απαερώνεται.

Η απομάκρυνση του αέρα μπορεί να γίνει: α) με θέρμανση του χυμού σε 90-95°C για 10', β) με μεγάλο κενό 3mm/Hg και γ) με χρησιμοποίηση αδρανούς αέρα με πίεση.

Ο απαερωτής που χρησιμοποιείται από τις βιομηχανίες τοματοχυμού σήμερα αποτελείται από ένα κάθετο κυλινδρικό δάπεδο μέσα στο οποίο ο χυμός από ειδικό διάτρητο σωλήνα εκτοξεύεται υπό κενό.

Με τον τρόπο αυτό ο χυμός απελευθερώνεται από τον αέρα, ο οποίος απομακρύνεται έξω από μια βαλβίδα, που βρίσκεται στο πάνω μέρος του απαερωτή, ενώ ο χυμός ο οποίος μαζεύεται στο κάτω μέρος του δοχείου, απομακρύνεται με αντλία. Σε ιδανική περίπτωση η απαέρωση πρέπει να γίνεται αμέσως μετά το σπάσιμο των καρπών γιατί σε αυτό το σημείο οι οξειδώσεις γίνονται ταχύτατα και ειδικότερα όταν επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες<sup>2</sup>.

#### 3.2.1.1.5 Ομογενοποίηση

Ο χυμός της τομάτας συνήθως ομογενοποιείται διότι έτσι παράγεται προϊόν πυκνόρρευστο με υψηλό ιξώδες και αποφεύγεται η κατακάθιση των στερεών συστατικών του. Η ομογενοποίηση γίνεται με το πέρασμα του χυμού μέσα από τριχοειδείς σωληνώσεις όπου η πίεση κυμαίνεται σε 300-400 atm και η θερμοκρασία γύρω στους 80-85<sup>0</sup>C ή σε 1000-1500psi και θερμοκρασία 66<sup>0</sup>C. Αυτό το στάδιο είναι απαραίτητο όταν ο χυμός συσκευάζεται σε γυάλινα δοχεία.<sup>2</sup>

#### 3.2.1.1.6 Αποστείρωση

Όλοι οι χυμοί τομάτας που κονσερβοποιούνται προσβάλλονται από το Flat Sour Spoilage (ήπια οξίνιση) λόγω μη κατάλληλου χειρισμού είτε κατά την διάρκεια της παρασκευής τους είτε κατά την τελική θερμική επεξεργασία.

Ο μικροοργανισμός που προκαλεί αυτή την προσβολή είναι ο *Bacillus thermoacidurans* ο οποίος είναι πολύ ανθεκτικός στη θερμοκρασία. Έτσι η μόνη ασφαλής μέθοδος κατά την επεξεργασία του τοματοχυμού είναι η εφαρμογή της ταχείας αποστείρωσης όπου η θερμοκρασία κυμαίνεται μεταξύ 121-135<sup>0</sup>C και σε χρόνο ικανό να καταστρέψει τον μικροοργανισμό αυτό και κατόπιν ψύξη στην κατάλληλη για την πλήρωση των κουτιών θερμοκρασία, η οποία είναι γύρω στους 88<sup>0</sup>C. Ακολουθεί ψύξη στους 38<sup>0</sup>C. Αυτή είναι η καλύτερη μέθοδος για να αποφύγουμε το Flat Sour Spoilage.

Οι αποστειρωτήρες ταχείας αποστείρωσης είναι τριών τύπων:

α) μεγάλης ταχύτητας – μικρός σωλήνας, β) μικρής ταχύτητας – μεγάλος σωλήνας και γ) επίπεδος τύπος. Για να είμαστε βέβαιοι ότι έγινε η κατάλληλη αποστείρωση οι πιο πάνω αποστειρωτήρες πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με κατάλληλα όργανα για τον πλήρη έλεγχο της αποστείρωσης. Εάν εφαρμοσθεί η συνήθης αποστείρωση μετά το γέμισμα, των κουτιών, η θερμοκρασία του νερού κυμαίνεται γύρω στους 60°C σε ατμοσφαιρική πίεση και ο χρόνος ανάλογα με το μέγεθος του κουτιού από 15-45 λεπτά.<sup>2</sup>

#### 3.2.1.1.7 Γέμισμα των κυτίων

Όταν χρησιμοποιούμε την ταχεία αποστείρωση ο χυμός φυλάσσεται σε δεξαμενές οι οποίες τροφοδοτούν το γεμιστικό μηχάνημα και η θερμοκρασία κυμαίνεται στους 88°C. Κατά την παραμονή του χυμού στις δεξαμενές προστίθεται και το αλάτι σε ποσότητα 0,5-1,25% κατά βάρος. Ο μέσος όρος του άλατος που περιέχεται στον εμπορικό τοματοχυμό είναι 0,65% κατά βάρος. Η θερμοκρασία του χυμού κατά την διάρκεια του γεμίματος πρέπει να είναι τουλάχιστον 90°C για να έχουμε το κατάλληλο κενό. Μετά το κλείσιμο καλό είναι τα κουτιά να καθαρίζονται εξωτερικά από τυχόν κολλημένους χυμούς ραντίζοντας με ζεστό νερό. Η ψύξη των δοχείων πρέπει να είναι γρήγορη, ώστε η μέση θερμοκρασία των κουτιών φτάσει στους 38°C περίπου.<sup>2</sup>

#### 3.2.1.1.8 Διατήρηση

Η θερμοκρασία του χώρου όπου τοποθετούνται τα κυτιά ώστε να διατεθούν στην κατανάλωση έχει σημαντική επίδραση στην ποιότητα του τοματοχυμού. Έτσι καλό είναι η θερμοκρασία εναποθήκευσης να βρίσκεται κάτω των 20°C όπου η βιταμίνη C, το χρώμα αλλά και τα άλλα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά μπορούν να διατηρηθούν για μακρύ χρονικό διάστημα.

### 3.2.2 ΑΠΟΦΛΟΙΩΜΕΝΗ ΤΟΜΑΤΑ

Αποφλοιωμένη τομάτα είναι η τομάτα χωρίς φλοιό που είναι συσκευασμένη σε λευκοσιδηρά ή γυάλινα δοχεία με χυμό τομάτας ή χωρίς χυμό.

Χρησιμοποιούνται στην μαγειρική και σαν νωπές.

Για να είναι μια ποικιλία κατάλληλη για αποφλοίωση πρέπει οι καρποί της να έχουν:

1. Ζωηρό κόκκινο χρώμα
2. Λεπτό φλοιό, ώστε να αποφλοιώνεται εύκολα από τη σάρκα της τομάτας.
3. Να είναι παχύσαρκη και ανθεκτική στη σύνθλιψη
4. Ο μίσχος να μην εισχωρεί βαθιά μέσα στον καρπό
5. Να έχουν σχήμα και μέγεθος κανονικό
6. Ο καρπός εσωτερικά να είναι γεμάτος και όχι κούφιος

Η καλύτερη ποικιλία για αποφλοίωση είναι η San Marzano<sup>5</sup>

#### 3.2.2.1 ΤΡΟΠΟΙ ΑΠΟΦΛΟΙΩΣΗΣ

Η αποφλοίωση της τομάτας γίνεται αμέσως μετά το ζεμάτισμα της σε βραστό νερό με τους εξής τρόπους:

- 1) με το χέρι,
- 2) με μηχανικά μέσα,
- 3) χημικά μέσα,
- 4) με ατμό,
- 5) με ψύξη,
- 6) με χημικά μέσα και ατμό,
- 7) με χρήση υπέρυθρων ακτινών.

Με όποιον τρόπο και αν γίνει η αποφλοίωση η τομάτα πρέπει:

(α) Να διαλεχτεί σε ειδικό διαλογέα μεγέθους για να υπάρχει ομοιομορφία μεγέθους καρπού στη συσκευασία.

(β) Να διαλεχτεί ποιοτικά και να απομακρυνθούν τομάτες ακατάλληλες για αποφλοίωση όπως άγουρες, ηλιοκαμένες κ.λπ.

(γ) Να γίνει πολύ καλό πλύσιμο.

### 1. Αποφλοιώση με το χέρι

Είναι η πρώτη κλασική μέθοδος. Προηγείται πλύσιμο και ζεμάτισμα με βραστό νερό για λίγα λεπτά (3'- 4' περίπου). Ύστερα μεταφέρονται σε τραπέζια ή μεταφορικές ταινίες όπου εργάτριες με μαχαίρια κόβουν το άκρο της τομάτας προς το μίσχο και με κατάλληλη κίνηση του καρπού του χεριού αφαιρείται ο φλοιός. Η μέθοδος αυτή δεν χρησιμοποιείται πλέον στην βιομηχανική παραγωγή<sup>5</sup>

### 2. Μηχανική αποφλοιώση

Ο τρόπος αυτός εκτός του πλεονεκτήματος ότι η τομάτα κονσερβοποιείται στη φυσική της κατάσταση χωρίς την επίδραση χημικών μέσων ή θέρμανσης έχει πολλά μειονεκτήματα (χρειάζεται ακροκοπτική μηχανή, διαλογέας μεγέθους, μεγάλο κόστος κ.λπ.) για αυτό και εγκαταλείφθηκε.

Μηχανές που λειτούργησαν ή και λειτουργούν ακόμη και σήμερα είναι:

α) του Manzini, β) Rossi & Catell, γ) F.B.R. και δ) Argine Rieti, ιταλικής κατασκευής και προέλευσης.

### 3. Χημική αποφλοιώση

Οι τομάτες περνούν από λουτρό ή ψεκάζονται με διάλυμα σόδας το οποίο έχει πυκνότητα 22° BE για χρόνο ο οποίος εξαρτάται από την ωριμότητα. Ύστερα παραλαμβάνονται από μεταφορική ταινία όπου με ένα σύστημα βουρτσών αποκολλώνται οι φλοιοί, οι οποίοι στη συνέχεια απομακρύνονται δια ψεκασμού με νερό ώστε αφενός να φύγουν οι φλοιοί και αφετέρου να φύγει η σόδα από τους ιστούς και την επιφάνεια των καρπών. Για το πλύσιμο χρησιμοποιούνται συνήθως δύο δεξαμενές και ψεκασμός των καρπών όταν φεύγουν από την δεύτερη δεξαμενή.

Η χημική αποφλοιώση έχει τα εξής πλεονεκτήματα: α) είναι μέθοδος μεγάλης απόδοσης, β) δεν απαιτεί ακροκοπτικό σύστημα και γ) αποφλοιώνει τομάτες κάθε μεγέθους και σχήματος.

Μειονεκτήματα: α) απαιτεί μεγάλες ποσότητες νερού, β) κόστος σόδας, γ) τυχόν απομάκρυνση της καυστικής σόδας.

Η εξουδετέρωση της αλκαλικότητας στη χημική αποφλοιώση πρέπει να γίνεται σχολαστικά γιατί η αλκαλικότητα δημιουργεί σοβαρούς κινδύνους όπως φουσκώματα κονσερβών, αλλοιώσεις χρώματος, γεύσης κ.λ.π. Η μέθοδος αυτή δεν χρησιμοποιείται πλέον στην Ελλάδα<sup>2</sup>.

#### 4. Αποφλοιώση με ατμό (θερμοφυσική μέθοδος)

Οι τομάτες για να αποφλοιωθούν δέχονται την επίδραση ατμού σε οριζόντια κυλινδρική δεξαμενή υπό κενό. Για την απομάκρυνση των φλοιών από τις τομάτες εκτοξεύεται με πίεση κρύο νερό από ειδικά μπεκ σε μεταφορική ταινία. Οι τομάτες μεταφέρονται σε ένα θάλαμο ατμού όπου εκτίθενται σε θερμοκρασίες 98-100<sup>0</sup>C έτσι ώστε να επιτύχουμε χαλάρωμα της επιδερμίδας από τη σάρκα. Σε χαμηλότερες θερμοκρασίες παρατηρείται η μη αποκόλληση όλης της επιδερμίδας από την τομάτα με αποτέλεσμα να έχουμε επιβάρυνση στο κόστος αποφλοιώσης της με επιπλέον χειρονακτική εργασία.

Σε υψηλότερες θερμοκρασίες παρατηρείται μαλάκωμα της σάρκας της τομάτας. Μετά το ζεμάτισμα με ατμό οι τομάτες μεταφέρονται σε ψεκαστήρες κρύου νερού για να απομακρυνθεί η χαλαρή επιδερμίδα από την τομάτα.

Μια άλλη παραλλαγή αυτής της μεθόδου είναι η εξής: Οι τομάτες εμβαπτίζονται σε καυτό νερό για λίγα δευτερόλεπτα, και ύστερα μεταφέρονται σε ψεκαστήρες κρύου νερού. Η απότομη μείωση της θερμοκρασίας της τομάτας βοηθά στο χαλάρωμα της επιδερμίδας. Κατόπιν με μαχαίρι γίνεται μια ρηχή σχισμή στη φλούδα και οδηγούνται σε μια ανοιχτή γραμμή η οποία σιγά-σιγά κλείνει για να συγκρατεί τη φλούδα και να γλιστράει η υπόλοιπη τομάτα μέσω της σχισμής. Η μέθοδος είναι η μόνη που χρησιμοποιείται πλέον στην Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή Ένωση<sup>6</sup>

#### 5. Αποφλοιώση με ψύξη

Οι καρποί της τομάτας ψύχονται σε θερμοκρασία -10<sup>0</sup>C. Ύστερα ανεβάζουμε τη θερμοκρασία στους 10<sup>0</sup>C οπότε αποσπάται εύκολα ο φλοιός. Για την κατάψυξη χρησιμοποιείται υγρό άζωτο, freon 12 κ.λπ. Με την κατάψυξη του φλοιού για λίγα δευτερόλεπτα οι απώλειες σε σάρκα κ.λπ. είναι πάρα πολύ μικρές<sup>2</sup>.



## 6. Χημική αποφλοιώση και ατμός

Χρησιμοποιείται σόδα για την αποφλοιώση των καρπών, οι οποίοι κατόπιν εξερχόμενοι του λουτρού, υφίστανται την επίδραση του ατμού σε μεταφορική ταινία, για την καλύτερη επίδραση της σόδας και την αποφλοιώση. Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή τόσο για την επίδραση του ατμού στους ιστούς του καρπού και στο χρώμα του, όσο και για την εξουδετέρωση της σόδας.<sup>5</sup>

## 7. Αποφλοιώση με χρήση υπερύθρων ακτινών

Οι τομάτες περιστρέφονται έτσι ώστε η μεγαλύτερη επιφάνειά τους να εκτίθεται στην υπέρυθρη ακτινοβολία που αναπτύσσονται θερμοκρασίες 816-982<sup>0</sup>C. Ο χρόνος έκθεσης κυμαίνεται από 4-20sec και εξαρτάται από το μέγεθος, την ποικιλία και την ωριμότητα της τομάτας. Σαν αποτέλεσμα έχουμε την εξάτμιση του νερού από τα επιδερμικά κύτταρα και το σπάσιμο της επιδερμίδας, που απομακρύνεται πολύ εύκολα με ψεκασμό ή απλό τρίψιμο.<sup>6</sup>

### **3.2.2.2 ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΔΙΑΛΟΓΗ – ΓΕΜΙΣΜΑ**

Μετά την αποφλοιώση της τομάτας ακολουθεί η ποιοτική διαλογή στη μεταφορική ταινία δηλαδή απομάκρυνση των καρπών που δεν αποφλοιώθηκαν καλά, που τεμαχίσθηκαν ή αλλοιώθηκαν κατά την αποφλοιώση.

Οι κατάλληλες για γέμισμα αποφλοιωμένες τομάτες μεταφέρονται με τη μεταφορική ταινία στο γεμιστικό μηχάνημα. Τα γεμιστικά είναι σταθεροί διάτρητοι δίσκοι με άνοιγμα κάθε τρύπας διαμέτρου ανάλογα με τη διάμετρο των δοχείων για γέμισμα. Πάνω σε αυτό το δίσκο μεταφέρονται οι αποφλοιωμένες τομάτες ενώ κάτω από αυτόν μεταφέρονται τα άδεια κουτιά, στα οποία προηγούμενα κατά την είσοδό τους στο γεμιστικό, μπαίνει διάλυμα χλωριούχου ασβεστίου περίπου 8% και χυμός τομάτας.

Το ασβέστιο διατηρεί την συνεκτικότητα των ιστών της τομάτας, με το σχηματισμό αδιάλυτου πηκτινικού ασβεστίου, που ενώνεται με τις πηκτινικές ουσίες. Οι τομάτες αυτές προωθούνται από τις εργάτριες στις περιφερειακές τρύπες του δίσκου του γεμιστικού και γεμίζουν τα κουτιά που περνούν και παραμένουν μέχρι να γεμίσουν κάτω από τις κυκλικές τρύπες. Με συνεχόμενη

μεταφορική ταινία τα γεμάτα κουτιά μεταφέρονται στην τράπεζα ελέγχου γεμίσματος των κουτιών και από εκεί στο προκλειστικό μηχάνημα όπου σε κάθε κουτί τοποθετείται το καπάκι και κλείνεται μόνο με την πρώτη φάση έτσι ώστε στην αναδίπλωση του σώματος του καπακιού να υπάρχει κενό για την αφαίρεση του οξυγόνου του περιεχομένου κατά το πέρασμα των κουτιών από τον απαερωτή.<sup>5</sup>

### **3.2.2.3 ΑΠΑΕΡΩΤΗΣ – ΚΛΕΙΣΙΜΟ**

Η απαέρωση είναι απαραίτητη διότι: α) συνήθως οι τομάτες μπαίνουν στα κουτιά είναι κρύες και πρέπει να θερμανθούν. Αυτό γίνεται περνώντας τις κονσέρβες από έναν απαερωτή ή από ρεύμα αέρα. Κατά τη διάρκεια αυτού του σταδίου επιτυγχάνεται το κενό, το οποίο θα κρατήσει τις κονσέρβες σε εμπορεύσιμη κατάσταση κατά την διατήρησή τους και μέχρι την κατανάλωσή τους αλλά και β) για να απομακρύνει το εγκλωβισμένο στους ιστούς O<sub>2</sub>. Έτσι όταν τα κουτιά φθάσουν στο κλειστικό μηχάνημα, είτε εκτοξεύεται ατμός και κατόπιν γίνεται το κλείσιμο, είτε γίνεται το κλείσιμο με το πρώτο ράουλο και στη συνέχεια γίνεται η απαέρωση σε οριζόντιο απαερωτήρα (μήκος 9-11μ.και πλάτος 2-3μ.) σε θερμοκρασία 8<sup>0</sup>C και σε χρόνο 10-15' και κατόπιν τα κουτιά περνούν από δεύτερο κλειστικό όπου γίνεται το τελικό κλείσιμο με το δεύτερο ράουλο.<sup>2</sup>

### **3.2.2.4 ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗ**

Η αποστείρωση σε μικρές επιχειρήσεις που δεν έχουν συνεχείς γραμμές γίνεται στα κλασικά autoclave, ενώ σε μεγάλες επιχειρήσεις σε αποστειρωτικά συνεχούς λειτουργίας ατμοσφαιρικής πίεσης.

Ο χρόνος αποστείρωσης ποικίλει, συνήθως γίνεται σε 20-25' για κουτιά του μισού κιλού και 35-40' σε κουτιά 1 κιλού, 45-50' σε κουτιά 35 ουγκιών και πάνω από 60' σε κουτιά 3 κιλών.

Υπάρχουν αποστειρωτικά που έχουν ψύξη και στέγνωμα των κουτιών διαδοχικά ενσωματωμένα<sup>5</sup>.

### 3.2.2.5 ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟΣ – ΕΝΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Μετά την διαδικασία της αποστείρωσης, ψύξης και στεγνώματος τα κουτιά εγκιβωτίζονται με το χέρι, ή με εγκιβωτιστική μηχανή. Ακολουθεί εναποθήκευση για 20-30 ημέρες σε χώρο όπου πληροί τις προϋποθέσεις συντήρησης και διατήρησης με τις ανάλογες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας. Στη συνέχεια γίνεται έλεγχος, επικολλούνται οι ετικέτες, γίνεται εγκιβωτισμός και είναι έτοιμα για διάθεση στην αγορά και το εμπόριο.<sup>5</sup>

#### → *Μη ολόκληρη αποφλοιωμένη τομάτα (ΚΟΝΚΑΣΕ)*

Είναι ένα άλλο προϊόν της αποφλοιωμένης τομάτας που τα τελευταία χρόνια έχει μεγάλη κατανάλωση είναι η κομματιασμένη τομάτα.

Ακολουθεί τη διαδικασία κονσερβοποίησης της αποφλοιωμένης τομάτας με τη διαφορά ότι αντί ολόκληρη, κομματιάζεται μετά την αποφλοιώση και ύστερα μπαίνει στα κουτιά.

Όπως η ολόκληρη έτσι και η κομματιασμένη αποφλοιωμένη τομάτα πρέπει να προέρχεται από τομάτα ώριμη με καλό κόκκινο χρώμα και να μην είναι τα σκάρτα της αποφλοιωμένης.<sup>5</sup>

### 3.2.3. ΚΕΤΣΑΠ

Το καλύτερης ποιότητας κέτσαπ παρασκευάζεται κατευθείαν από καθαρές, υγιείς, φρέσκιες και ώριμες τομάτες με την προσθήκη άλατος, ζάχαρης, ξυδιού και μπαχαρικών έτσι ώστε όλη η επεξεργασία να γίνεται μαζί. Η θερμική επεξεργασία πρέπει να είναι όσο γίνεται μικρότερης διάρκειας, ώστε να διατηρήσει τα ποιοτικά χαρακτηριστικά κατά μεγάλο ποσοστό. Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά (χρώμα, άρωμα) ελέγχονται καλύτερα όταν το κέτσαπ γίνεται από τοματοπολτό. Έτσι γίνεται και οικονομία σε θερμοκρασία, εργασία και πρώτη ύλη.

Υπάρχουν πολλές συνταγές για να γίνει κέτσαπ, με διαφορές στα συμπληρωματικά συστατικά που μπαίνουν στον τοματοπολτό και στις αναλογίες τους.

Το στέρεο υπόλειμμα στο κέτσαπ κυμαίνεται από 10-35% στους διάφορους τύπους. Σαν πρώτη ύλη χρησιμοποιείται ο συμπυκνωμένος τοματοπολτός 30%. Το κέτσαπ κυκλοφορεί σε μπουκάλια ειδικού σχήματος

και καθαρού βάρους 320 ή 500γρ. ή σε κουτιά των 500γρ. βερνικωμένα με ειδικό βερνίκι ανθεκτικό στα οξέα.

Εάν τα μπουκάλια ή κουτιά γεμίσουν στους 85-90<sup>0</sup>C και ο τοματοπολτός είναι 30 Brix τότε δεν υπάρχει ανάγκη παστερίωσης.

Το κέτσαπ χρησιμοποιείται σαν συνοδευτικό στα φαγητά κυρίως μακαρόνια, ψάρια, κρέας και ψητά καθώς και σαν σάλτσα.

### **ΣΤΑΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΕΤΣΑΠ**

Τα στάδια επεξεργασίας κέτσαπ είναι τα εξής:

- 1) Τοματοπολτός (30%), νερό και ζάχαρη αναμιγνύονται σε ένα δοχείο με διπλά τοιχώματα και θερμαίνονται στους 50<sup>0</sup>C.
- 2) Ένα μέρος του μίγματος οδηγείται σε συμπυκνωτή, όπου προστίθενται και τα διάφορα μπαχαρικά.
- 3) Το κενό που εφαρμόζεται στον συμπυκνωτή είναι περίπου 650mm/kg και η θερμοκρασία γύρω στους 65<sup>0</sup>C. Αυτό έχει σαν συνέπεια τα διαλυτά στερεά να φθάσουν τα 45%.
- 4) Στο στάδιο αυτό σπάει το κενό και προστίθεται αλάτι και ξύδι καθώς και αλεσμένο κρεμμύδι ή άλλες αρωματικές ύλες. Στη συνέχεια το προϊόν θερμαίνεται στους 95<sup>0</sup>C και περνάει από το τελευταίο κόσκινο.
- 5) Ύστερα το προϊόν απαερώνεται είτε αφού το περάσουμε από απαερωτή είτε κρατώντας την θερμοκρασία του στους 90<sup>0</sup>C, στη δεξαμενή ώστε να φύγει ο αέρας ο οποίος κρατήθηκε μέσα στο κέτσαπ κατά τη διάρκεια του περάσματος του από τα κόσκινα.

Στο στάδιο αυτό το κέτσαπ είναι έτοιμο να γεμίσει τα καθαρά προθερμασμένα μπουκάλια τα οποία σφραγίζονται αμέσως για να αποφύγουμε την μόλυνση. Στη συνέχεια παστεριώνονται σε θερμοκρασία 90<sup>0</sup>C για 30 λεπτά. Κατόπιν ψύχονται και συσκευάζονται σε κιβώτια τα οποία αναστρέφονται για να αποφύγουμε το καφέδιασμα στο λαιμό του μπουκαλιού το οποίο προέρχεται από τον αέρα που έμεινε στο head space.<sup>8</sup>

### **3.2.4 ΣΚΟΝΗ ΤΟΜΑΤΑΣ**

Τα τελευταία χρόνια έχει διαδοθεί στην Ελλάδα πάρα πολύ η χρησιμοποίηση σκόνης τομάτας στη μαγειρική και κυρίως με την χρησιμοποίηση στιγμιαίων τροφίμων. Η περαιτέρω συμπύκνωση της τομάτας από στερεά διαλυτά 30%-40% που έχει ο τοματοπολτός σε 97% που έχει η σκόνη είναι ένα αξιοσημείωτο τεχνολογικό γεγονός το οποίο μας βοηθάει να περιορίσουμε το μέγεθος της συσκευασίας, όταν πρόκειται να εμπορευθούμε τη σκόνη.<sup>B</sup>

#### **3.2.4.1 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΣΚΟΝΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ**

Τα πλεονεκτήματα της σκόνης είναι:

- (α) Μικρές απώλειες όταν ξαναχρησιμοποιηθεί κυρίως από τις βιομηχανίες.
- (β) Ο τρόπος παρασκευής της και ο χειρισμός της είναι πολύ απλούστερος κυρίως με τα χαμηλής υγρασίας προϊόντα.
- (γ) Εύκολη χρησιμοποίησή της με τα αφυδατωμένα προϊόντα.<sup>B</sup>

#### **3.2.4.2 ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΣΚΟΝΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ**

Τα μειονεκτήματα της σκόνης τομάτας είναι:

- (α) Η αφυδατωμένη σκόνη τομάτας είναι θερμοπλαστική και σε υψηλές θερμοκρασίες γίνεται πολύ πλαστικοειδής.
- (β) Είναι επίσης υγροσκοπική, απορροφά γρήγορα υγρασία από την ατμόσφαιρα και γίνεται κολλώδης ή και καραμελοειδής.

Για την παραγωγή σκόνης τομάτας η τεχνολογία τροφίμων αντιμετώπισε πολλά προβλήματα τα οποία είχαν σχέση με τα πιο πάνω μειονεκτήματα δηλαδή την θερμοπλαστικότητα και την υγροσκοπικότητά της.

Έτσι στην αρχή, ο χυμός συμπυκνωνόταν στα 60% Brix και στη συνέχεια αφυδατώνονταν με κενό έως ότου η υγρασία έφθανε το 3%. Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκαν διάφορα αφριστικά, αδρανή παρασκευάσματα τα οποία έδιναν μεγαλύτερη επιφάνεια στον προς αφυδάτωση τοματοπολτό.

Για να παραχθεί όμως σκόνη τομάτας με χαμηλό κόστος και με οργανοληπτικά χαρακτηριστικά υψηλής ποιότητας χρησιμοποιήθηκε το spray – drying ειδικά κατασκευασμένο ώστε να ξεπεραστούν οι δυσκολίες αλλά και να μπορέσουμε να αφυδατώσουμε τον τοματοπολτό σε μια συνεχή διεργασία.

Στη συσκευή spray-drying ο τοματοπολτός και ο ζεστός αέρας εισάγονται από επάνω μέρος του δοχείου. Τα τοιχώματα του δοχείου είναι διπλά και η θερμοκρασία τους μπορεί να διατηρηθεί σταθερή στους 38-50°C, πράγμα που δεν προκαλεί αλλοιώσεις στη σχηματιζόμενη σκόνη τομάτας.

Ο τοματοπολτός που θα χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να έχει υποστεί cold break ώστε τυχόν προβλήματα ρευστότητας που θα δημιουργούνται από τις πηκτίνες να αποφευχθούν. Η σκόνη τομάτας που προέρχεται από τοματοπολτό που έχει υποστεί cold break διατηρεί τις ιδιότητες των πηκτίνων, γεγονός που δεν συμβαίνει όταν ο χυμός προέρχεται από hot break.

Η συσκευασία της σκόνης τομάτας πρέπει να γίνεται είτε σε σακούλες αλουμινίου ή σε διπλοπλαστικές υπό κενό γιατί αυτή είναι πάρα πολύ υγροσκοπική.<sup>8</sup>

### 3.2.5 ΤΟΜΑΤΟΠΟΛΤΟΣ

Ο τοματοπολτός παρασκευάζεται από ώριμες τομάτες πρώτον με διαχωρισμό του υγρού και των σαρκωδών μερών από επιδερμίδες, σπόρους, πυρήνες κ.λπ. και δεύτερον, με απομάκρυνση του νερού από τον χυμό μέχρις ότου το συμπυκνωμένο προϊόν να περιέχει τουλάχιστον 8% ελεύθερα στερεά.

Οι ώριμες τομάτες πρώτα πλένονται, διαλέγονται και ταξινομούνται για απομάκρυνση όλων των εμφανών ελαττωμάτων. Αυτό αποτελεί και το πιο σημαντικό στάδιο της βιομηχανίας τοματοπολτού. Ύστερα οι τομάτες μεταφέρονται αμέσως σε κυκλώνα για την cold break εξαγωγή ή σε συνθλιπτή και στη συνέχεια σε προθερμαντήρα που ακολουθείται από ανακύκλωση στη hot break διαδικασία.

Οι τεμαχισμένες τομάτες με ή χωρίς προθέρμανση, μερικές φορές περνάνε μέσω δονούμενων οθονών, πριν οδηγηθούν στον κυκλώνα. Αυτές βοηθούν στην απομάκρυνση ελαττωματικών, πράσινων τμημάτων, σκληρών πυρήνων και κίτρινων μερών, ενώ ταυτόχρονα προσδίδουν καλύτερη γεύση και χρώμα στο τελικό προϊόν.

Κατά την hot break πορεία, η προκαταρκτική θέρμανση καταστρέφει ολοκληρωτικά τα ένζυμα και προστατεύει τα συστατικά της τομάτας από τη δράση τους. Οι τομάτες συνθλίβονται με ελάχιστη ποσότητα αέρα και θερμαίνονται πολύ γρήγορα με επαφή με ρεύμα ατμού ή κάτω από ατμό με πίεση ή μέσα σε ατμοσφαιρική δεξαμενή που φέρει περιστρεφόμενα πηνία



που θερμαίνονται φτάνοντας τους 104°C. Η απόδοση του διαχωρισμένου χυμού με αυτό τον τρόπο είναι υψηλότερη από ότι με την cold break.

Στα cold break συστήματα οι τομάτες συνθλίβονται σε θερμοκρασία χαμηλότερη των 66°C και στη συνέχεια πέφτουν σε δεξαμενές κατακράτησης όπου παραμένουν στάσιμες για λίγα δευτερόλεπτα έως πολλά λεπτά. Κατά την διάρκεια αυτής της περιόδου τα ένζυμα που ήδη έχουν απελευθερωθεί με την σύνθλιψη, καταλύουν την κατάρρευση των πηκτίνων. Αυτό το αποτέλεσμα οφείλεται στο χρόνο που παραμένει κρύο το προϊόν μετά το σπάσιμο.

Η συμπύκνωση ή εξάτμιση γίνονται σε δεξαμενές με πηνία ή σε συσκευές κενού. Οι δεξαμενές είναι φτιαγμένες από ανοξείδωτο χάλυβα. Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται αλουμίνιο γιατί διαβρώνεται εύκολα από τα οξέα. Οι δεξαμενές πρέπει να πλένονται εύκολα και τα πηνία να είναι φτιαγμένα από το ίδιο μέταλλο. Η επιτυχία της συμπύκνωσης εξαρτάται από το πόσο καλή παροχή ατμού έχουμε κάτω υπό πίεση, 100psi και πάνω από τις ατμοπαγίδες.

Ο τοματοπολτός συμπυκνώνεται έως ειδικού βάρους 1.040, 1.045, 1.050 ή περισσότερο για οικονομικούς λόγους κατά την συσκευασία και μεταφορά ενώ η τιμή κυμαίνεται ανάλογα με τα στερεά συστατικά της τομάτας.

Ο τοματοπολτός στην τελική επεξεργασία καθαρίζεται από σκληρά τεμαχίδια (ίνες). Στη συνέχεια οι κονσέρβες γεμίζονται σε θερμοκρασία 88°C ή και μεγαλύτερη. Είναι προτιμότερο μετά το γέμισμα στους 88°C να ακολουθεί ένα μαγείρεμα για 30 λεπτά σε βραστό νερό ώστε ο τοματοπολτός να «κρατάει» περισσότερο και να έχει πιο λαμπερή εμφάνιση. Οι κονσέρβες ύστερα ψεκάζονται εξωτερικά με ζεστό νερό για να απομακρυνθούν αν υπάρχουν υπολείμματα τοματοπολτού. Σημαντικό ρόλο παίζει η προσεκτική ψύξη των κονσερβών γιατί διαφορετικά μπορεί να έχουμε απώλειες σε χρώμα, γεύση ή και σε συσσωρευμένα καψίματα.

Ανάλογα του βαθμού συμπύκνωσης ο τοματοπολτός διακρίνεται στα εξής είδη:

- 1) Πολτός τύπου Άργους, ο οποίος περιέχει στερεά συστατικά του χυμού τομάτας τουλάχιστον 40%.
- 2) Πολτός τύπου Θήρας που περιέχει στερεά συστατικά του χυμού τομάτας τουλάχιστον 40%.

- 3) Τοματοπολτός τριπλής συμπύκνωσης που περιέχει στερεά συστατικά του χυμού τομάτας τουλάχιστον 36%.
- 4) Τοματοπολτός διπλής συμπύκνωσης που περιέχει στερεά συστατικά του χυμού τομάτας τουλάχιστον 28%.
- 5) Τοματοπολτός απλής συμπύκνωσης, που περιέχει στερεά συστατικά του χυμού τομάτας τουλάχιστον 22%.
- 6) Ημισυμπυκνωμένος τοματοπολτός που περιέχει στερεά συστατικά του χυμού τομάτας τουλάχιστον 16%.

### 3.2.6. ΤΟΜΑΤΟΠΑΣΤΑ

Η τοματόπαστα διαφέρει από τον τοματοπολτό στα εξής:

- Ός προς τον βαθμό συμπύκνωσης, η τοματόπαστα πρέπει να περιέχει τουλάχιστον 24% σε φυσικά διαλυτά στερεά τομάτας, που αντιστοιχεί σε ένα ειδικό βάρος, 1.116 και φθάνοντας ως 38,5% με ειδικό βάρος 1.176.
- Όσον αφορά τη γραμμή παραγωγής, η θερμοκρασία της τοματόπαστας πρέπει να φθάσει τουλάχιστον 90<sup>0</sup>C πριν την εισαγωγή της στις κονσέρβες. Μετά το κλείσιμο της κονσέρβας δεν ακολουθεί θερμική επεξεργασία γιατί η ζεστή τοματόπαστα προκαλεί θανάτωση των μικροοργανισμών που μπορεί να αλλοιώσουν το προϊόν.<sup>6</sup>

### 3.2.7 ΝΙΦΑΔΕΣ ΑΦΥΔΑΤΩΜΕΝΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

Για να παράγουμε νιφάδες χρησιμοποιούνται ποικιλίες τομάτας που οι καρποί της είναι συνεκτικοί, σαρκώδεις, αντέχουν στην πίεση και έχουν έντονο κόκκινο χρώμα. Αφού κάνουμε τη διαλογή και καλό πλύσιμο, κόβουμε τις κατάλληλες τομάτες σε κύβους 10x10 χιλιοστά και τις αφυδατώνουμε σε ειδικά συρταρωτά στεγνωτήρια. Η διαδικασία αυτή γίνεται για 4 ώρες στους 70<sup>0</sup>C και 75mmHg. Στη συνέχεια συσκευάζονται σε χάρτινα δοχεία σφραγισμένα θερμικά με ευθυγραμμίσεις πολυαιθυλενίου. Σε κάθε χαρτοκιβώτιο είναι απαραίτητο να αναγράφεται η φύση του περιεχομένου, το καθαρό βάρος, η ημερομηνία παραγωγής και συσκευασίας και το όνομα του εργοστασίου. Επιπλέον πρέπει να αποθηκεύονται σε δροσερό, ξηρό, καθαρό και σκοτεινό μέρος.

Οι νιφάδες αφυδατωμένης τομάτας πρέπει να συγκεντρώνουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά και ιδιότητες:

- Όσον αφορά την γενική ποιότητα πρέπει να είναι καλού κόκκινου χρώματος, να έχουν ομοιόμορφο μέγεθος χωρίς ελαττωματικά μόρια.
- Όσον αφορά το μέγεθος οι νιφάδες μετά την αφυδάτωση πρέπει να έχουν ομοιόμορφο μέγεθος και να έχουν διαστάσεις 10x8x1.
- Όσον αφορά την ανεκτικότητα ελαττωματικών θα πρέπει να ανεχόμαστε μέχρι 2% σε ελαττωματικές νιφάδες (κάψιμο, μωλώπισμα, μαράζωμα κ.λπ.).
- Όσον αφορά την αναπαράσταση οι νιφάδες πρέπει να αναπαρίστανται τελείως μετά την προσθήκη 10 γραμμαρίων σε 500 γραμμάρια νερού και να βράζουν για 5'. Μετά την αναπαράσταση οι νιφάδες πρέπει να έχουν απαλή υφή αλλά όχι πολτοποιημένες.
- Όσον αφορά τη γεύση και οσμή οι νιφάδες πρέπει να είναι καθαρές, δυνατές και με χαρακτηριστικά της τομάτας.

Τελειώνοντας, το κεφάλαιο πρέπει να αναφέρουμε ότι οι νιφάδες τομάτας θα πρέπει να είναι απαλλαγμένες από ξένες ουσίες και τυχόν άλλα υπολείμματα που μπορεί να προκαλέσουν τοξίνωση, αφαίρεση γεύσεων και οσμών κ.λπ.

Επίσης οι νιφάδες τομάτας να συμφωνούν με όλους τους κανονισμούς και τυχόν νομοθετικές απαιτήσεις της χώρας προορισμού και όλη η προετοιμασία, επεξεργασία, συσκευασία και χειρισμός να διεξάγονται με υγιεινές συνθήκες.

Όσον αφορά τις ειδικές απαιτήσεις για τις παρτίδες αποστολής θα πρέπει κάθε αποστολή νιφάδων τομάτας να απολυμαίνεται με Methyl Bromide αμέσως πριν το θερμό σφράγισμα των πολυαιθυλενίων ευθυγραμμιστών και πρέπει να συνοδεύεται από πιστοποιητικό προς επιβεβαίωση των όσων έγιναν και συγκεκριμένα για τις συνθήκες απολύμανσης (π.χ. θερμοκρασία αν έγινε υπό κενό ή υπό ατμοσφαιρική πίεση, αναλογία κ.λπ.).<sup>5</sup>

### **3.3 ΑΛΛΟΙΩΣΕΙΣ ΚΟΝΣΕΡΒΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΤΟΜΑΤΑΣ**

#### **A. Υποαποστείρωση**

Όταν η θερμοκρασία και ο χρόνος επίδρασής της κατά τις διάφορες φάσεις της επεξεργασίας της τομάτας δεν είναι κανονική και κυρίως κατά την αποστείρωση και παστερίωση τότε δημιουργούνται σοβαρές αλλοιώσεις σε προϊόντα κονσερβών τομάτας.

Οι αλλοιώσεις αυτές οφείλονται σε μεσόφιλα σπορογόνα βακτήρια που ανήκουν στον τύπο των βουτυροβακτηριδίων όπως είναι το *Clostridium Butiricum* ή *Pasterianum* με άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης 29-30°C.

Τα βακτήρια αυτά παράγουν αέρια που προκαλούν διογκώσεις των κουτιών και δίνουν στο προϊόν μυρωδιά βουτύρου. Διογκώσεις των κουτιών μπορεί να προκληθούν και στις περιπτώσεις που το κλείσιμο των κουτιών είναι ελαττωματικό.

Πολύ σπάνια συναντώνται θερμόφιλοι μικροοργανισμοί όπως ο *Bacillus Cuagulans* ενώ συνηθισμένες περιπτώσεις είναι η εμφάνιση ενζύμων και μυκήτων. Από την ομάδα λακτοβάκιλλων ο *Lactobacillus Lycopersicus* προκαλεί διογκώσεις των κουτιών με την παραγωγή αερίων.

#### **B. Αλλοιώσεις χρώματος**

Οι αλλοιώσεις του χρώματος των κονσερβών προϊόντων τομάτας οφείλονται:

- Στις οξειδώσεις με την επίδραση του οξυγόνου είτε μέσα στα κουτιά είτε έξω από αυτά κατά τα στάδια επεξεργασίας.
- Στη θερμοκρασία όταν αυτή υπερβεί τους 90°C κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας της ή όταν δεν γίνει κανονική ψύξη μετά την παστερίωση και αποστείρωση και παραμένει υψηλή θερμοκρασία στο κέντρο του κουτιού κατά την αποθήκευση.
- Σε ζυμώσεις

Το μαύρισμα του τοματοπολτού οφείλεται στα υδατοδιαλυτά συστατικά που αντιδρούν με 3 διαφορετικούς τρόπους:

(α) Μεταξύ οργανικών οξέων και σακχάρων

(β) Μεταξύ οργανικών οξέων και αζωτούχων ενώσεων

(γ) Μεταξύ οργανικών οξέων<sup>5</sup>

### 3.4 ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΣΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΤΟΜΑΤΑΣ

Με βάση τον **αγορανομικό κώδικα** τα προϊόντα τομάτας είναι τα παρακάτω:

1. Τοματοπολτός
2. Κέτσαπ
3. Κοκτέιλ χυμού τομάτας
4. Αποφλοιωμένη τομάτα ολόκληρη κονσερβοποιημένη
5. Μη ολόκληρη αποφλοιωμένη τομάτα (ΚΟΝΚΑΣΕ)
6. Τοματοχυμός και συμπυκνωμένος χυμός

Πιο συγκεκριμένα:

1. **Τοματοπολτός:** Το προϊόν αυτό παρασκευάζεται με συμπύκνωση του σαρκώδους χυμού των νωπών τοματών με απομάκρυνση μέρους αυτού.
2. **Κέτσαπ:** Το προϊόν αυτό παρασκευάζεται από καθαρές και ώριμες τομάτες με προσθήκη άλατος, ξυδιού, ζάχαρης και διαφόρων μπαχαρικών.
3. **Κοκτέιλ χυμού τομάτας:** Είναι το προϊόν που παρασκευάζεται από χυμό τομάτας, που πρέπει να πληρεί τους όρους του άρθρου (αποφ. Α.Χ.Σ 145/96, ΦΕΚ 485/96) για την προσθήκη αρτυμάτων, οξέα, και σάκχαρα ως 3%.
4. **Αποφλοιωμένη ολόκληρη τομάτα:** Αποφλοιωμένη ολόκληρη τομάτα είναι οι ολόκληρη τομάτα χωρίς φλοιό που έχει συσκευαστεί σε δοχεία με ή χωρίς χυμό.
5. **Σπασμένη αποφλοιωμένη τομάτα:** Η σπασμένη μοιάζει με την διαδικασία κονσερβοποίησης της αποφλοιωμένης τομάτας όμως αντί για ολόκληρη η τομάτα κομματιάζεται πριν μπει στα κυτία.
6. **Τοματοχυμός και συμπυκνωμένος χυμός:** Όσον αφορά τον τοματοχυμό είναι προϊόν του ασυμπύκνωτου χυμού των ώριμων καρπών της τομάτας, χωρίς να περιέχει φλοιούς και σπέρματα και περιέχει 36% στερεά συστατικά. Από την άλλη όσον αφορά τον συμπυκνωμένο χυμό είναι ο ελαφρά συμπυκνωμένος χυμός τομάτας με στερεά συστατικά 7%.

Σύμφωνα με επίσημες πληροφορίες της βιομηχανίας «ZANAE» τα προϊόντα της τομάτας είναι τα εξής:

1. **Κονκασέ:** Αυτό το φυσικό προϊόν παράγεται από φρέσκιες, κόκκινες, ώριμες τομάτες που αποφλοιώνονται χωρίς χημικά μέσα, κόβονται και στραγγίζονται ώστε ένα μέρος των σπόρων να απομακρύνεται. Δεν περιέχει χημικά πρόσθετα. Έχει διάρκεια ζωής 48 μήνες.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 4: ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΑ ΚΑΙ ΣΥΣΤΑΣΗ ΑΝΑ 100g**

Ενέργεια	19kcal/82kj
Πρωτεΐνες	1.2g
Υδατάνθρακες	3,2g
Λιπαρά	0,2g

2. **Κονκασέ με κρεμμύδι:** Αυτό το φυσικό προϊόν τομάτας με γεύση κρεμμύδι παράγεται από φρέσκιες, κόκκινες ώριμες τομάτες που αποφλοιώνονται χωρίς χημικά μέσα, κόβονται και στραγγίζονται ώστε ένα μέρος των σπόρων να απομακρύνεται. Δεν περιέχει χημικά πρόσθετα. Έχει διάρκεια ζωής 48 μήνες.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 5: ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΑ ΚΑΙ ΣΥΣΤΑΣΗ ΑΝΑ 100g**

Ενέργεια	23kcal/97kj
Πρωτεΐνες	1,3g
Υδατάνθρακες	4,0g
Λιπαρά	0,2g

3. **Tomatella:** Ελαφρά συμπυκνωμένες περαστές τομάτες (7-8 brix). Διάρκεια ζωής 48 μήνες.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 6: ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΑ ΚΑΙ ΣΥΣΤΑΣΗ ΑΝΑ 100g**

Ενέργεια	27kcal/113kj
Πρωτεΐνες	1,6g
Υδατάνθρακες	5,0g
Λιπαρά	<0.1g



4. **Tomatella Passata:** Ελαφρά συμπυκνωμένος χυμός τομάτας που περιέχει 7% στερεά συστατικά. Έχει διάρκεια ζωής 24 μήνες.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 7: ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΑ ΚΑΙ ΣΥΣΤΑΣΗ ΑΝΑ 100g**

<b>Ενέργεια</b>	23kcal/98kj
<b>Πρωτεΐνες</b>	1,6g
<b>Υδατάνθρακες</b>	3,9g
<b>Λιπαρά</b>	<0,1g

5. **Σάλτσα πίτσας:** Πλούσιος σε υφή πολτός τομάτας που περιέχει ανισομεγέθη κομματάκια τομάτας.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 8: ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΑ ΚΑΙ ΣΥΣΤΑΣΗ ΑΝΑ 100g**

<b>Ενέργεια</b>	21kcal/90kj
<b>Πρωτεΐνες</b>	1,3g
<b>Υδατάνθρακες</b>	4,0g
<b>Λιπαρά</b>	0,1g

6. **ΤΟΜΑΤΟΠΟΛΤΟΣ:** Ο γνωστός τοματοπολτός είναι αποτέλεσμα συμπύκνωσης χυμού τομάτας κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες παραγωγής προκειμένου να διατηρήσει στο μέγιστο την ξεχωριστή γεύση και διαθρεπτική του αξία.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 9: ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΑ ΚΑΙ ΣΥΣΤΑΣΗ ΑΝΑ 100g**

<b>Ενέργεια</b>	84kcal/357kj
<b>Πρωτεΐνες</b>	5g
<b>Υδατάνθρακες</b>	16,0g
<b>Λιπαρά</b>	<0,1g

7. **ΚΕΤΣΑΠ:** Είναι πλούσιο, απαλό σε υφή και γλυκό σε γεύση. Περιέχει τοματοπολτό, νερό, ζάχαρη, ξύδι, άμυλο, αλάτι, άρωμα. Έχει διάρκεια ζωής 6 μήνες.

8. **ΧΥΜΟΣ ΤΟΜΑΤΑΣ:** Ελαφρά συμπυκνωμένος χυμός τομάτας (min.brix 5%). Έχει διάρκεια ζωής 48 μήνες.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 10: ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΑ ΚΑΙ ΣΥΣΤΑΣΗ ΑΝΑ 100g**

<b>Ενέργεια</b>	21kcal/90kj
<b>Πρωτεΐνες</b>	1,3g
<b>Υδατάνθρακες</b>	4,0g
<b>Λιπαρά</b>	<0,1g

### 3.5 ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

Μερικές από τα κυριότερες βιομηχανίες, που ασχολούνται με την επεξεργασία της τομάτας και τα προϊόντα της είναι οι εξής:

1. **ΚΥΚΝΟΣ:** Δυνατότητα επεξεργασίας 2.100 τόννους/ημέρα νωπής τομάτας. Διαθέτει σύγχρονο μηχανολογικό εξοπλισμό και παράγει τοματοπολτό και τοματοειδή προϊόντα.
2. **ΑΣΤΕΡΙΣ:** Δυνατότητα επεξεργασίας 1.650 τόννους/ημέρα νωπής τομάτας. Διαθέτει σύγχρονη τεχνολογία και μηχανολογικό εξοπλισμό και παράγει τοματοπολτό και τοματοειδή προϊόντα.
3. **ΚΩΠΑΪΣ:** Δυνατότητα επεξεργασίας 2.800 τόννους/ημέρα νωπής τομάτας. Διαθέτει σύγχρονο εξοπλισμό. Παράγει και αυτή τοματοπολτό και τοματοειδή προϊόντα.
4. **ΝΟΜΙΚΟΣ:** Δυνατότητα επεξεργασίας 4.500 τόννους/ημέρα νωπής τομάτας (2 εργοστάσια). Διαθέτει σύγχρονο μηχανολογικό εξοπλισμό και παράγει τοματοπολτό και τοματοειδή προϊόντα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### ΚΑΝΟΝΕΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΤΟΜΑΤΕΣ

#### 4.1. ΚΑΤΟΝΟΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Ο κανονισμός αυτός αφορά τις τομάτες που είναι νωποί καρποί των ποικιλιών παραγωγής του *Lycopersicum Esculentum* Mill και προορίζονται να δοθούν για άμεση κατανάλωση σε νωπή κατάσταση εκτός από τις τομάτες που προορίζονται για μεταποίηση.

Οι εμπορικοί τύποι τομάτας με βάση το σχήμα τους διακρίνονται σε:

- Στρογγυλές
- Επιμήκεις
- Με ραβδώσεις<sup>1</sup>

#### 4.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Αντικείμενο του κανονισμού αυτού είναι ο καθορισμός της ποιότητας των τοματών κατά τη διάρκεια της αποστολής, μετά την τυποποίηση και συσκευασία τους.<sup>1</sup>

##### 4.2.1. ΕΛΑΧΙΣΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

*Οι τομάτες πρέπει να είναι:*

- Νωπές
- Ακέραιες
- Υγιείς
- Καθαρές, απαλλαγμένες από κάθε είδους ορατή ξένη ύλη
- Να έχουν κανονική εξωτερική υγρασία
- Απαλλαγμένες από οποιαδήποτε ξένη οσμή ή γεύση.<sup>1</sup>

##### 4.2.2 ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ

Οι τομάτες κατατάσσονται σε 3 κατηγορίες:

- 1) **Ποιοτική κατηγορία Έξτρα:** Οι τομάτες που ανήκουν σε αυτή την κατηγορία πρέπει να είναι ανώτερης ποιότητας. Αυτές πρέπει να έχουν συνεκτική σάρκα και να συγκεντρώνουν όλα τα τυπικά χαρακτηριστικά της

ποικιλίας τους. επίσης πρέπει να είναι απαλλαγμένες από κάθε είδους ελαττώματα. Εξαιρούνται οι τομάτες που εμφανίζουν πράσινο χρώμα πάνω στη βάση του ποδίσκου.

Διακρίνονται σε:

- Σφαιρικές τομάτες
- Τομάτες με ραβδώσεις οι οποίες μεν κανονικού σχήματος αλλά φέρουν ραβδώσεις οι οποίες σε κάθε περίπτωση δεν πρέπει να εκτείνονται περισσότερο από το 1/3 της περιφερειακής απόστασης μεταξύ του σημείου του στυλού και του ποδίσκου.

2) **Ποιοτική κατηγορία I:** Οι τομάτες που κατατάσσονται σε αυτή την κατηγορία πρέπει να είναι καλής ποιότητας, αρκετά συνεκτικές, απαλλαγμένες από σοβαρά ελαττώματα και να παρουσιάζουν όλα τα τυπικά χαρακτηριστικά της ποικιλίας. Αυτές μπορεί να παρουσιάζουν ελαφρούς μωλωπισμούς. Τομάτες που εμφανίζουν νωπά ανοίγματα και πράσινους χρωματισμούς γύρω από τη βάση του ποδίσκου πρέπει να αποκλείονται.

Διακρίνονται σε:

- Σφαιρικές τομάτες
- Τομάτες με ραβδώσεις οι οποίες πρέπει να έχουν κανονικό σχήμα

3) **Ποιοτική κατηγορία II:** Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει τομάτες που είναι εμπορεύσιμες, οι οποίες δεν μπορούν να καταταγούν στις παραπάνω κατηγορίες. Αυτές μπορεί να είναι ακανόνιστου σχήματος αλλά πρέπει να ανταποκρίνονται στα πιο πάνω ελάχιστα χαρακτηριστικά. Πρέπει επίσης να είναι καλά συνεκτικές και να μην παρουσιάζουν νωπά ανοίγματα.<sup>1</sup>

#### **4.3. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΤΑ ΜΕΓΕΘΟΣ**

Η ταξινόμηση κατά μέγεθος είναι υποχρεωτική για τις τομάτες που ανήκουν στην ποιοτική κατηγορία «Έξτρα». Καθορίζεται βάσει της μέγιστης διαμέτρου της ισημερινής τομής του καρπού.

Οι τομάτες με ραβδώσεις οι οποίες ανταποκρίνονται στην ανώτερη κατηγορία μεγέθους δεν μπορούν να κατατάσσονται στην ποιοτική κατηγορία «Έξτρα». Στην περίπτωση τοματών των ποιοτικών κατηγοριών I και II που

δεν μπορούν να ταξινομηθούν κατά μέγεθος η ελάχιστη διάμετρος θα είναι 35mm.<sup>1</sup>

Οι τομάτες ταξινομούνται κατά μέγεθος με την εξής κλίμακα:

από 35mm συμπεριλαμβανομένων	έως 40mm μη συμπεριλαμβανομένων
από 40mm συμπεριλαμβανομένων	έως 47mm μη συμπεριλαμβανομένων
από 47mm συμπεριλαμβανομένων	έως 57mm μη συμπεριλαμβανομένων
από 57mm συμπεριλαμβανομένων	έως 67mm μη συμπεριλαμβανομένων
από 67mm συμπεριλαμβανομένων	έως 77mm μη συμπεριλαμβανομένων
από 77mm συμπεριλαμβανομένων	έως 87mm μη συμπεριλαμβανομένων

<sup>1</sup>

#### **4.4 ΟΡΙΑ ΑΝΤΟΧΗΣ**

Είναι ανεκτές οι ανοχές όσον αφορά την ποιότητα και το μέγεθος των τοματών σε κάθε μέσο συσκευασίας οι οποίες δεν ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της αναφερόμενης κατηγορίας.<sup>1</sup>

##### **4.4.1 ΑΝΟΧΕΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ**

- 1) Ποιοτική κατηγορία «Έξτρα»: 5% κατ' αριθμό ή κατά βάρος τοματών που δεν ανταποκρίνονται στα χαρακτηριστικά της ποιοτικής κατηγορίας αλλά συμφωνούν με τα χαρακτηριστικά της κατηγορίας I με 2% μέγιστο όριο ανοχής τομάτες που φέρουν μώλωπες.
- 2) Ποιοτική κατηγορία «I»: 10% κατ' αριθμό ή κατά βάρος τοματών που δεν ανταποκρίνονται στα χαρακτηριστικά της ποιοτικής κατηγορίας αλλά είναι κατάλληλες για άμεση κατανάλωση.
- 3) Ποιοτική κατηγορία «II»: 10% κατ' αριθμό ή κατά βάρος τοματών που δεν ανταποκρίνονται στα χαρακτηριστικά της ποιοτικής προσβολής κατηγορίας αλλά είναι κατάλληλες για άμεση κατανάλωση.<sup>1</sup>

##### **4.4.2 ΑΝΟΧΕΣ ΜΕΓΕΘΟΥΣ**

Για όλες τις κατηγορίες: 10% κατ' αριθμό ή κατά βάρος τοματών σε κάθε μέσο συσκευασίας που ανήκουν στο αμέσως κατώτερο ή ανώτερο από το αναγραφόμενο μέγεθος με ελάχιστο όριο τα 33mm.<sup>1</sup>



#### **4.4.3 ΣΥΝΟΛΟ ΑΝΟΧΩΝ**

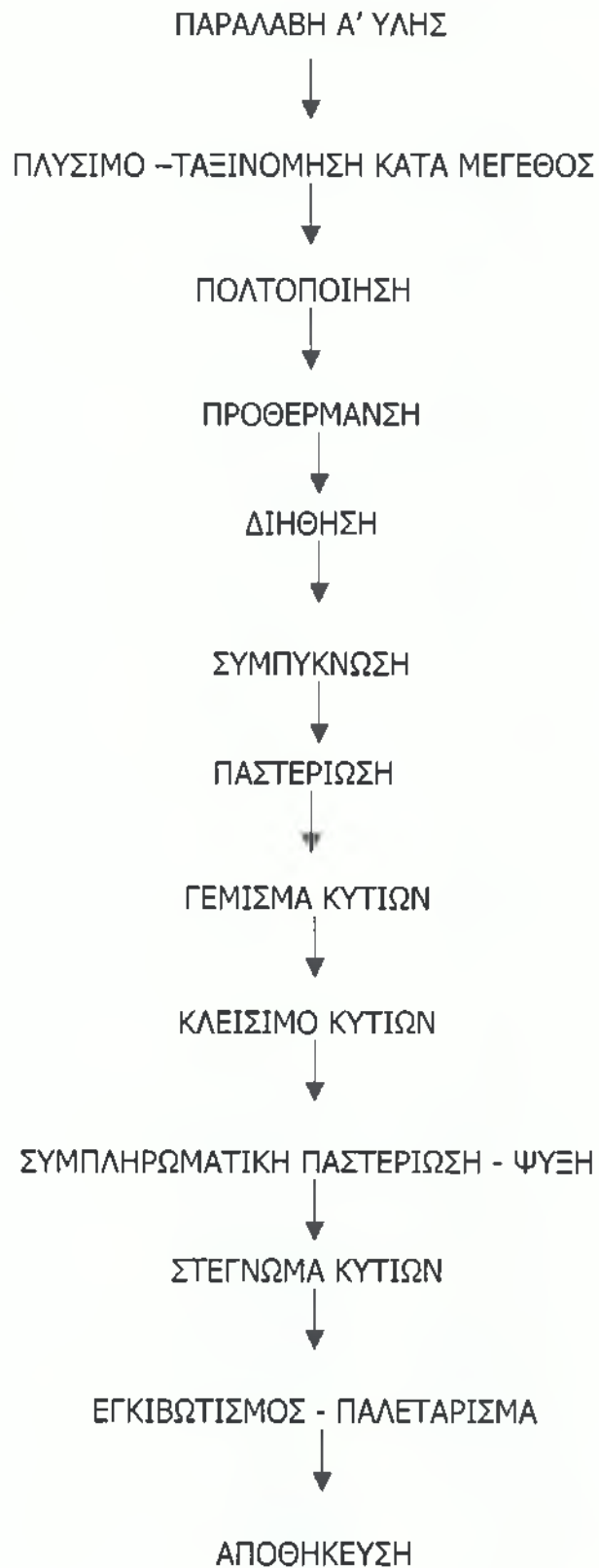
Σε κάθε περίπτωση το σύνολο των ανοχών ποιότητας και μεγέθους δεν μπορεί να υπερβαίνει το:

10% για την κατηγορία «Έξτρα»

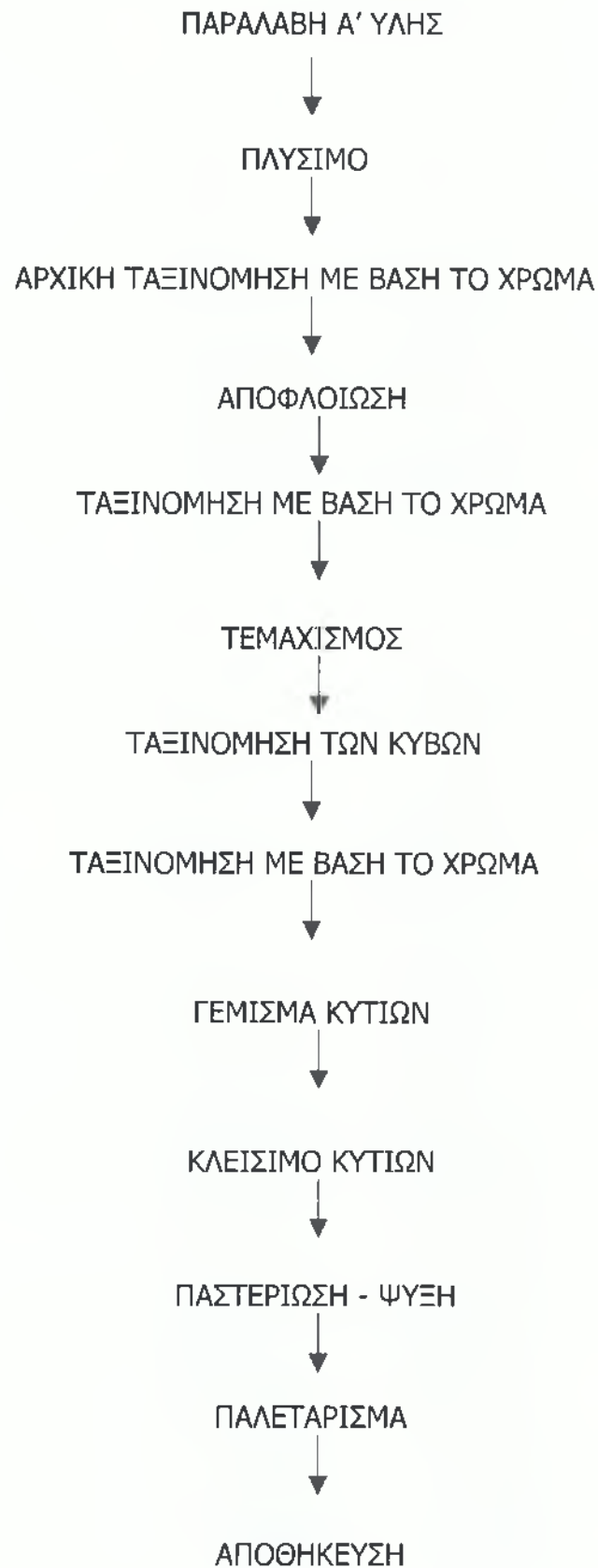
15% για την ποιοτική κατηγορία I και II <sup>1</sup>

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΤΟΜΑΤΟΠΟΛΤΟΥ ΣΕ ΛΕΥΚΟΣΙΔΗΡΑ ΔΟΧΕΙΑ



## ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟΦΛΟΙΩΜΕΝΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ ΣΕ ΚΥΒΟΥΣ ΣΕ ΛΕΥΚΟΣΙΔΗΡΑ ΔΟΧΕΙΑ







1. Τμήμα παραλαβής της τομάτας



2. Πλύσιμο της τομάτας

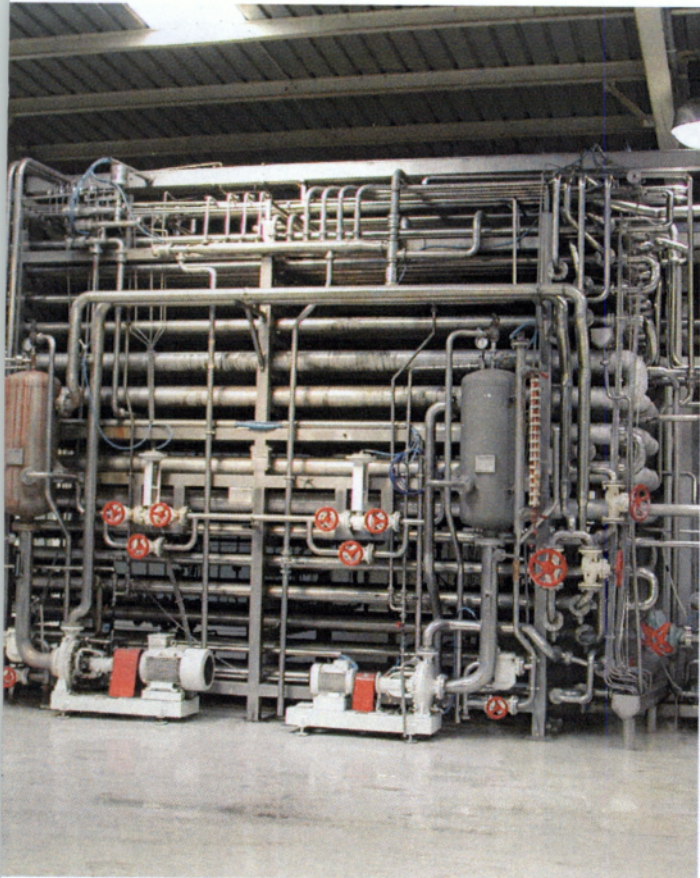


3. Βιολογικός Καθαρισμός



4. Αναβατόριο





Εικόνα 5. Παστεριωτής



Εικόνα 6



Εικόνα 7. Συμπυκνωτής



Εικόνα 8. Γέμισμα των κυτίων





Εικόνα 9 Παλετάρισμα



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) Υπουργείο Γεωργίας (Διεύθυνση γεωγραφικών εφαρμογών και εκπαίδευσης), «Η τομάτα – καλλιέργεια και εμπορία», Αθήνα 1975.
- 2) Σημειώσεις από τις παραδόσεις του καθηγητή Γ. Καραουλάνη στο μάθημα «Τεχνολογία μεταποίησης οπωροκηπευτικών» Τμήματος Γεωπονίας, Θεσσαλονίκη 2003.
- 3) Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. Βιομηχανική Τομάτα – Ενοποιημένο κείμενο της υπ' αριθμ. 252431/11-05-2004 ΚΥΑ «Παραγωγή και διάθεση βιομηχανικής τομάτας περιόδου 2004/2005 και εφεξής».
- 4) Αγγίδης Δ. Α., «Τομάτα υπαίθρια», Θεσσαλονίκη 2005, εκδ. Γαρταγάνης.
- 5) Βαρζάκας Θ., Σημειώσεις από το μάθημα «Βιομηχανικά φυτά II», Τμήματος Τ.Ε.Γ.Ε.Π.
- 6) Ματσατσίνης Ιωάννης, Σημειώσεις από το μάθημα «Συσκευασία και Τυποποίηση αγροτικών προϊόντων» Τμήματος Τ.Ε.Γ.Ε.Π., Καλαμάτα 2000
- 7) Σημειώσεις από το μάθημα «Σχεδιασμός και εξοπλισμός μονάδων χειρισμού και επεξεργασίας φυτικών προϊόντων», Τμήματος Τ.Ε.Γ.Ε.Π.
- 8) Ρόδης Παναγιώτης, Καθηγητής Γεωπονικής Σχολής Αθηνών, Τμήμα Τεχνολογία Τροφίμων.

Συνεντεύξεις από:

1. Τους Γεωπόνους Τσιμικλή Γιάννη και Γεωργιάδου Μαρία (Διεύθυνση Γεωργίας Πειραιά).
2. Τον Γεωπόνο Ζαχαρόπουλο Γεώργιο (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης, Τμήμα Μεταποίησης Γεωργικών Προϊόντων)
3. Την Γεωπόνο Γκομόλη (εργοστάσιο «ΚΥΚΝΟΣ»)
4. Τον Διευθυντή Αγροτικού τομέα Η. Νικολάου (εργοστάσιο «ΚΩΠΑΪΣ ΑΒΕΕ»)