

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ «ΠΑΡΑΓΩΓΗ & ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΚΕΤΣΑΠ»



ΟΠΑΣΙΝΗ ΕΛΠΙΔΑ

Υπεύθυνος καθηγητής: Τσακίρης Ιωάννης

Φλώρινα 2023

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η παραγωγή και ο προσδιορισμός των ποιοτικών χαρακτηριστικών της κέτσαπ.

Συγκεκριμένα, το πρώτο κεφάλαιο πραγματεύεται στη ιστορία της τομάτας, στις ποικιλίες που υπάρχουν, στα μορφολογικά χαρακτηριστικά και στις κατάλληλες εδαφοκλιματικές συνθήκες του φυτού. Επιπλέον, αναφέρονται τα συστατικά του καρπού, η διατροφική αξία αλλά και οι χρήσεις του.

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται ιστορική αναδρομή στη δημιουργία της κέτσαπ και στην συνέχεια παρουσιάζεται η διαδικασία παρασκευής της, αναλύονται τα στάδια από την παραλαβή της τομάτας στο εργοστάσιο μέχρι την τυποποίηση και διάθεση της στο καταναλωτικό κοινό. Το τρίτο κεφάλαιο εστιάζεται στην συσκευασία της κέτσαπ. Ειδικότερα, παρουσιάζονται γενικά μέρη της συσκευασίας και γίνεται αναφορά στα υποχρεωτικά στοιχεία που πρέπει να αναγράφονται στο προϊόν. Επίσης αναφέρονται τα είδη συσκευασίας κέτσαπ που υπάρχουν στην αγορά σήμερα και αναλύονται τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της κάθε συσκευασίας.

Το τέταρτο κεφάλαιο αναλύει την σημασία του συστήματος HACCP, τις αρχές που το αντιπροσωπεύουν αλλά και τα πλεονεκτήματα από την χρήση του. Ακόμα, αναφέρονται τα κρίσιμα σημεία έλεγχου και οι φυσικοί, χημικοί και βιολογικοί κίνδυνοι που πιθανό θα υπάρξουν και θα προκαλέσουν προβλήματα στην υγεία του καταναλωτή.

Τέλος στο πειραματικό κομμάτι, αναφέρονται οι φυσικοχημικές αναλύσεις που διεκπεραιώθηκαν σε δέκα δείγματα κέτσαπ με σκοπό τον προσδιορισμό των ποιοτικών χαρακτηριστικών τους.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περιεχόμενα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	2
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο: Η ΤΟΜΑΤΑ.....	6
1.1 Γενικά στοιχεία για τη τομάτα	6
1.2 Ιστορία της τομάτας	7
1.3 Περιγραφή φυτού	9
1.4 Ποικιλίες τομάτας.....	13
1.5 Συνθήκες κλίματος και έδαφος	15
1.6 Συγκομιδή της τομάτας.....	17
1.6.2 Μεταφορά – Παραλαβή	18
1.7 Οι χρήσεις της τομάτας	19
1.8 Συστατικά της τομάτας	20
1.9 Διατροφική αξία της τομάτας	21
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο: ΚΕΤΣΑΠ.....	23
2.1 Κέτσαπ.....	23
2.1.1 Τα στάδια επεξεργασίας κέτσαπ είναι τα εξής:.....	26
2.2 Προέλευση – Ονομασία	28
2.3 Διαδικασία παραγωγής κέτσαπ.....	30
2.3.1 Προετοιμασία πρώτης ύλης.....	30
2.4.2 Συγκομιδή-μεταφορά.....	31
2.4.3 Ποιοτικός έλεγχος και παραλαβή	31
2.4.4 Τροφοδοσία – Πλύσιμο.....	32
2.4.5 Διαλογή.....	33
2.4.6 Πολτοποίηση – Προθέρμανση	34
2.4.7 Διήθηση.....	36
2.4.8 Συμπύκνωση	37
2.4.9 Προσθήκη συστατικών	38
2.4.10 Τυποποίηση	39
2.4.11 Μαγείρεμα- θερμική επεξεργασία	39
2.4.12 Μηχάνημα τελειώματος.....	39
2.4.13 Ανάδευση.....	40

2.4.14 Γέμισμα	40
2.4.15 Απαέρωση	41
2.4.16 Αποστείρωση.....	41
2.4.17 Κρύωμα δοχείων	41
2.4.18 Ετικετάρισμα	41
2.4.19 Τελική συσκευασία	43
2.5 Χάσιμο θρεπτικών συστατικών κατά την διαδικασία της επεξεργασίας.....	43
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο: ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΚΕΤΣΑΠ	44
3.1 Γενικά για την συσκευασία τροφίμων.....	44
3.1.2 Προστασία του προϊόντος.....	46
3.1.3 Ενημέρωση του καταναλωτή.....	48
3.2 Συσκευασία κέτσαπ	50
3.2.1 Γυάλινη συσκευασία	51
3.2.2 Πλαστική συσκευασία	54
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο: HACCP-ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΕΤΣΑΠ.....	56
4.1 Τι είναι το σύστημα HACCP.....	56
4.1.1 7 Αρχές του HACCP	58
4.2 Υποχρεωτικότητα εφαρμογής συστήματος HACCP- Πλεονεκτήματα από την εφαρμογή του συστήματος HACCP.....	60
4.3 Είδη κινδύνων στην παρασκευή κέτσαπ	61
4.3.1. Βιολογικοί κίνδυνοι.....	61
4.3.2. Χημικοί κίνδυνοι.....	62
4.3.3. Φυσικοί κίνδυνοι.....	63
4.3.4. Μικροβιολογικοί κίνδυνοι	64
4.5. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΕΤΣΑΠ	66
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	76
5.1 Προσδιορισμός της ξηρής ουσίας.....	76
5.2 Προσδιορισμός της τέφρας.....	78
5.3 Προσδιορισμός του pH.....	80
5.4 Προσδιορισμός μέτρησης αγωγιμότητας.....	82
5.5 Προσδιορισμός μέτρησης σακχάρων – Brix	84
5.6 Προσδιορισμός ενεργότητας νερού	85
5.7 Προσδιορισμός οξύτητας.....	87
5.8 Προσδιορισμός αλατιού.....	90
5.9 Μέτρηση Πυκνότητας	93
5.10 Μέτρηση ιζώδες.....	95

5.11 Μέτρηση χρώματος	97
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	99

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο: Η ΤΟΜΑΤΑ

1.1 Γενικά στοιχεία για τη τομάτα

Η τομάτα (*Solanum lycopersicum*) υπάγεται στην οικογένεια **Solanaceae** (Σολανίδες) με την πατάτα, μελιτζάνα, πιπεριά κ.α. και ανήκει στο σχετικά μικρό γένος **Lycopersicum**. Ο πυρήνας καταγωγή της, είναι η περιοχή των Άνδεων, που συνεπάγονται κομμάτια της Κολομβίας, Ισημερινού, Βολιβίας, Χιλής και Περού. Σήμερα, η τομάτα καλλιεργείται σχεδόν σε όλες τις χώρες του κόσμου. Κυρίαρχη χώρα παραγωγής είναι η Κίνα και ακολουθούν οι ΗΠΑ, η Ινδία, η Τουρκία, η Αίγυπτος, η Ιταλία, το Ιράν, η Ισπανία, η Βραζιλία και το Μεξικό. Η ήπειρος με την μεγαλύτερη παραγωγής, πάνω από 50% καταλαμβάνει η Ασία. Έπονται η Ευρώπη (17,5%), η Κεντρική και Βόρεια Αμερική (12,3%), η Αφρική (11,7%) κ.α.

Το ύψος της φτάνει τα 1-3 μ. αλλά δεν έχει αρκετά εύρωστο κορμό με αποτέλεσμα να στηρίζεται σε άλλα φυτά. Ο κορμός και τα φύλλα του φυτού έχουν τρίχωμα. Το άνθος είναι κίτρινο με πέντε μυτερούς λοβούς. Ο καρπός είναι είτε σφαιρικός είτε μακρόστενος, είναι εδώδιμος, πράσινος πριν την ωρίμανση του και κόκκινος μετά εξαιτίας της χρωστικής του λυκοπένιου που εμπεριέχει.

Οι καλλιέργειες τομάτας ποικίλλουν ανάλογα με το μέγεθος τους, από τοματάκια (cherry tomatoes), μέγεθος (1-2 cm) όμοιο με την άγρια τομάτα, μέχρι τα λεγόμενα beefsteak με διάμετρο 10 cm ή περισσότερο. Οι πιο γνωστές εμπορικά ποικιλίες, έχουν 5-6 εκατοστά διάμετρο. Το βάρος της τομάτας είναι 250-350 γραμμάρια για την μεγάλoκαρπη ενώ για τα μικρόκαρπα υβρίδια κυμαίνεται στα 50-100 γραμμάρια. Οι περισσότερες ποικιλίες τομάτας διαθέτουν ομαλή επιφάνεια, αλλά υπάρχουν και ποικιλίες που συχνά εμφανίζουν έντονες νευρώσεις. Η πλειοψηφία των ποικιλιών, παράγει κόκκινους καρπούς, ορισμένες ποικιλίες ωστόσο εμφανίζουν και άλλα χρώματα όπως κίτρινο, πορτοκαλί, καφέ, ροζ και μοβ. Επιπλέον, υπάρχουν και ποικιλίες που παράγουν πολύχρωμους καρπούς.

Αν και λαμβάνεται ως λαχανικό εξαιτίας της γαστρονομικής χρήσεως, από βοτανολογική ταξινόμηση υπάγεται ως φρούτο. Καλλιεργείται σε θερμοκήπια και στην ύπαιθρο σε ολόκληρο τον κόσμο. Η τομάτα καταναλώνεται ευρέως σε

σημαντικές ποσότητες είτε στην νωπή κατάσταση είτε με την μορφή μεταποιημένων προϊόντων της. Σε αρκετές χώρες, έρχεται πρώτη όσο αφορά την κατανάλωση λαχανικών, ενώ στις περισσότερες χώρες κατέχει δεύτερη θέση μετά την πατάτα.

Τέλος, αποτελεί μια πλούσια πηγή θρεπτικών συστατικών. Οι αξιοσημείωτες συγκεντρώσεις βιταμινών, ανόργανων στοιχείων και αντιοξειδωτικών έχουν προσελκύσει το ενδιαφέρον των καταναλωτών που προτιμούν καρπούς, ωφέλιμους για την υγεία τους. Το λυκοπένιο, το οποίο είναι η κόκκινη χρωστική της τομάτας έχει αντιοξειδωτική δράση και η συγκέντρωσή του αυξάνεται με την ωρίμανση του καρπού. Επιπλέον, ο καρπός περιλαμβάνει σημαντικές ποσότητες βιταμίνης Α, ασκορβικού οξέος (βιταμίνη C) και καλίου.



Εικόνα 1.1. Η τομάτα

1.2 Ιστορία της τομάτας

Η τομάτα, μέχρι να καταφέρει να γίνει αναγνωρισμένο λαχανικό σε όλο τον κόσμο, χρειάστηκε να υπερβεί πολλούς ενδοιασμούς και προκαταλήψεις. Μέχρι, πριν 200 χρόνια ήταν άγνωστη για πολλές χώρες ενώ κάποιες άλλες πίστευαν ότι είναι δηλητηριώδες και την χρησιμοποιούσαν ως καλλωπιστικό φυτό. Έγινε, γνωστή στην Ευρώπη και την Ασία με την ανακάλυψη της Αμερικής από τον Κολόμβο, από όπου προέρχεται και που ο οποίος την μετέφερε στην Ευρώπη το 1498.

Πιθανολογείται, ότι η αρχική προέλευσης της είναι το Περού, όπου και σήμερα βρίσκουμε το *solanum pimpinellofolium*, ένα φυτό το οποίο παράγει ντομάτα, μέγεθος αρακάς, το οποίο είναι από το είδος *Solanum lycopersicum*, την σημερινή παραγόμενη τομάτα. Αν και είναι άγνωστο, οι σπόροι της ντομάτας με την πάροδο του χρόνου, κατάφεραν να μεταφερθούν βόρεια και να καλλιεργηθούν για πρώτη φορά στην Κεντρική Αμερική, περίπου το 500 π.χ. Οι Μάγια και οι Ατζέκοι άρχισαν την συστηματική καλλιέργεια και την βελτίωση του είδους της. Στην γλώσσα των Ατζέκων, ονομάζονταν Nahuatl tomatl, που σημαίνει «σαρκώδες φρούτο». Η σημερινή ονομασία της τομάτας προέρχεται από την συγκεκριμένη έκφραση.

Οι Ισπανοί, ήταν οι πρώτοι Ευρωπαίοι. που συνάντησαν τομάτα κατά την επίσκεψη και αργότερα κατάκτηση της πόλης των Ατζέκων, σημερινή Πόλη του Μεξικό, το 1519. Την ονομάζουν << tomate >> και την φέρνουν πίσω στην Ευρώπη, το 16^ο αιώνα, όπου καλλιεργείται το 1540 και αναπτύσσεται χωρίς δυσκολία στο μεσογειακό κλίμα. Επίσης, ήταν αυτοί που την πήγαν στις Φιλιππίνες, από όπου μεταφέρθηκε στην νοτιοανατολική Ασία και στην συνέχεια σε όλη την ήπειρο της Ασίας. Μερικά χρόνια αργότερα, το 1544, ο Ιταλός βοτανολόγος Pietro Andrea Mattioli ήταν ο πρώτος Ευρωπαίος, που έγραψε για την τομάτα και αναφέρθηκε στους κίτρινους, τότε καρπούς της, ως mala aurea δηλαδή ως το χρυσό μήλο και ύστερα το 1544, ανέφερε μια κόκκινη ποικιλία. Το ίδιο έτος, ο Ολλανδός βοτανολόγος Dodoens, εκτέλεσε την πρώτη αναλυτική περιγραφή του λαχανικού, δίνοντας του αφροδισιακές ιδιότητες. Εξηγείται έτσι, ο λόγος γιατί οι Γάλλοι την ονόμαζαν pomme d'amour και οι Άγγλοι love apple. Άρχισε, να χρησιμοποιείται ως τρόφιμο, από τις πρώτες δεκαετίες του 1600 στην Ισπανία, την Ιταλία και την Γαλλία. Παρόλα αυτά, σε άλλες χώρες της Ευρώπης κυρίως στην βόρεια, αντιμετώπιστηκε με δισταγμό και καχυποψία μέχρι τον 18^ο αιώνα, αφού την θεωρούσαν ως δηλητηριώδη.

Μια κύρια αιτία επιφυλακτικότητας, ήταν γιατί η τομάτα ανήκει στην ομάδα των Σολανωδών, τα φύλλα της οποίας περιέχουν σολανίνη, μια ουσία τοξική για τον άνθρωπο και τα ζώα. Η άλλη αιτία ήταν, η συγγένεια της τομάτας με την Atropa Belladonna, ένα φυτό αρκετά τοξικό, το οποίο ανήκει στα παραισθησιογόνα βότανα και η φήμη του όποιου ήταν γνωστή για την δηλητηριώδη και φαρμακευτική δράσης του από την αρχαιότητα. Οι μυθοπλασίες γύρω, από την Atropa Belladonna

ενέπνευσαν τον 18^ο αιώνα τον Carl Linnaeus να ονομάσει την τομάτα *Lycopersian esculentum* που μεταφράζεται το φαγώσιμο ροδάκινο του λύκου.

Ωστόσο, η πρώτη γνωστή συνταγή που περιελάμβανε ως υλικό την τομάτα, ήταν στην Νάπολη το 1692, ειρωνικό θα έλεγε κάποιος, αφού δυο δεκαετίες μετά δημιουργήθηκε η πρώτη πίτσα στην ίδια πόλη. Η τομάτα καλλιεργήθηκε για πρώτη φορά στην Ελλάδα το 1818 και έγινε γνωστή από τους Βαυαρούς μάγειρες που έφερε ο βασιλιάς Όθωνας.

Η βιομηχανική επεξεργασία και μεταποίηση της τομάτας, ξεκίνησε στην Αμερική και σε αναπτυσσόμενες χώρες της Ευρώπης το 1920, η οποία θα βοηθήσει μετέπειτα στην εξάπλωση της καλλιέργειας τομάτας, τα επόμενα χρόνια και την δημιουργία βιομηχανικών προϊόντων.

1.3 Περιγραφή φυτού

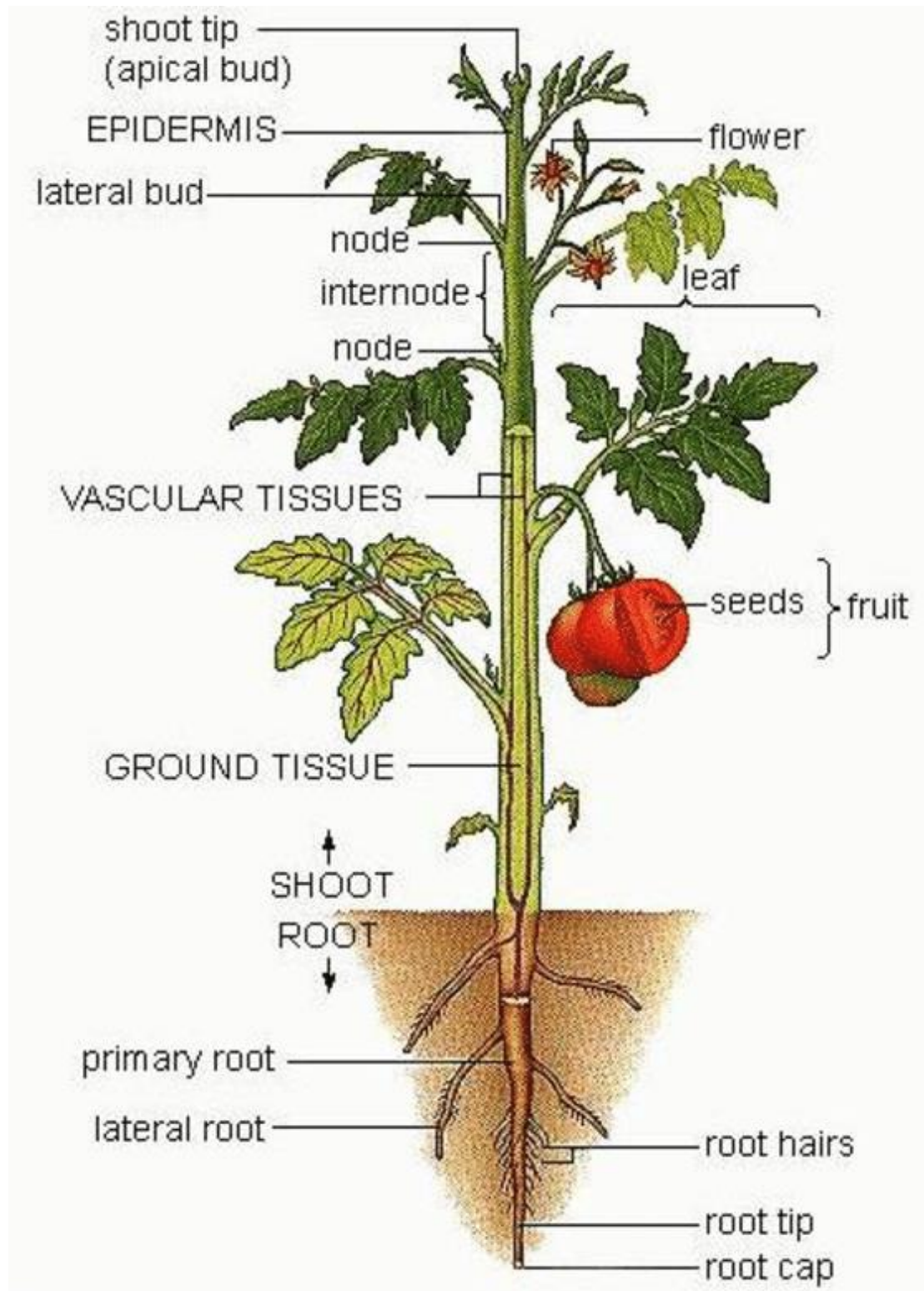
Η τομάτα είναι φυτό πολυετές, ποώδες. Εξαιτίας της ευαλωτότητας στις χαμηλές θερμοκρασίες, καλλιεργείται ως πολυετές φυτό, σε περιοχές με εύκρατο κλίμα. Ο στέλεχος είναι διακλαδιζόμενος και έχει ύψος που διακυμαίνεται από 0,50 μ. στους νάνους ή 1,50 μ. στους αυτοκλάδευτους τύπους και συμφώνως προς την ποικιλία.

Το είδος στην διπλοειδή μορφή, έχει αριθμό χρωμοσωμάτων $2n=24$, όλα τα είδη που προέρχονται από γένος *Lycopersicum* κατέχει τον ίδιο αριθμό χρωμοσωμάτων

Η ρίζα της τομάτας είναι πασσαλώδης. Συγκροτείται, από μια κύρια ρίζα με κάμποσες πλευρικές ρίζες. Αν η κύρια ρίζα καταστραφεί, το φυτό αναπτύσσεται με την βοήθεια των δευτερευουσών ριζών. Η πασσαλώδης ρίζα, προέρχεται από σπόρο που έχει φυτευτεί κατευθείαν στη σταθερή θέση. Υπό αυτές τις προϋποθέσεις, η ρίζα θα μπορέσει να φτάσει άμεσα σε βάθος των 60 εκ. αυξανόμενη κατά 2-3 εκ. καθημερινώς. Στα μεταφυτευμένα φυτά, το ριζικό σύστημα μεγαλώνει περισσότερο πλαγίως και λιγότερο κατακορύφως.

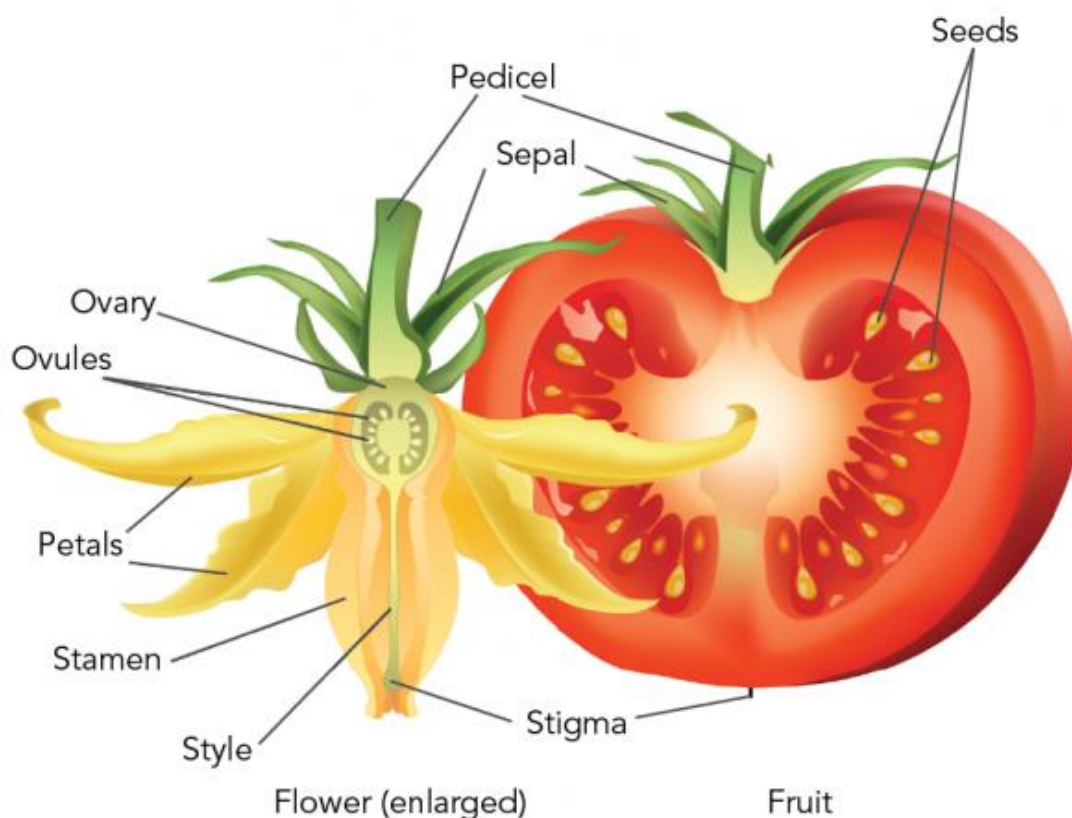
Το φυλλώδη σύστημα αποτελείται από μεγάλα, σύνθετα φύλλα με 3, 4, ή 5 σπειροειδή φυλλάρια που διακρίνονται εκ περιτροπής των βλαστών και έχουν μήκος 15-50 cm και πλάτος 10-30 cm. Οι βλαστοί και τα φυλλάρια έχουν στην επιφάνεια

τους, αδενώδεις τρίχες, οι οποίες αν θρυμματιστούν, αναδίδουν την χαρακτηριστική οσμή της τομάτας.



Εικόνα 1.2. Τα μέρη του φυτού

Τα άνθη είναι υπόγυνα, τέλεια και ερμαφρόδιτα και εμφανίζονται σε 4 έως 12 απλές, διχλωτές ή διακλαδιζόμενες ταξιανθίες. Συνίσταται ο κάλυκας να συγκροτείται από 5 ή περισσότερα πράσινα σέπαλα, εξίσου και η στεφάνη από 5 ή περισσότερα πέταλα, τα οποία θα πέσουν μετά την γονιμοποίηση του άνθους. Οι στήμονες, δεν είναι εντελώς ενωμένοι στην βάση με την στεφάνη, συνίστανται από βραχεία νήματα και επιμηκυμένους και ενωμένους μεταξύ τους ανθήρες, με τρόπο τέτοιο ώστε να δημιουργούν ένα κώνο γύρω από τον στύλο και τον καλύπτουν κατά κανόνα εντελώς. Ο ύπερος έχει μια πολύχρωρη ωοθήκη με αρκετά ωάρια και αποτελείται από βραχύ ή μακρό στύλο, το στίγμα του οποίου θα βγει έξω από τον κώνο των ανθέρων. Το μήκος των στύλων είναι ίδιο με μήκος των ανθέρων, ένα χαρακτηριστικό που βοηθάει στην αυτογονιμοποίηση.



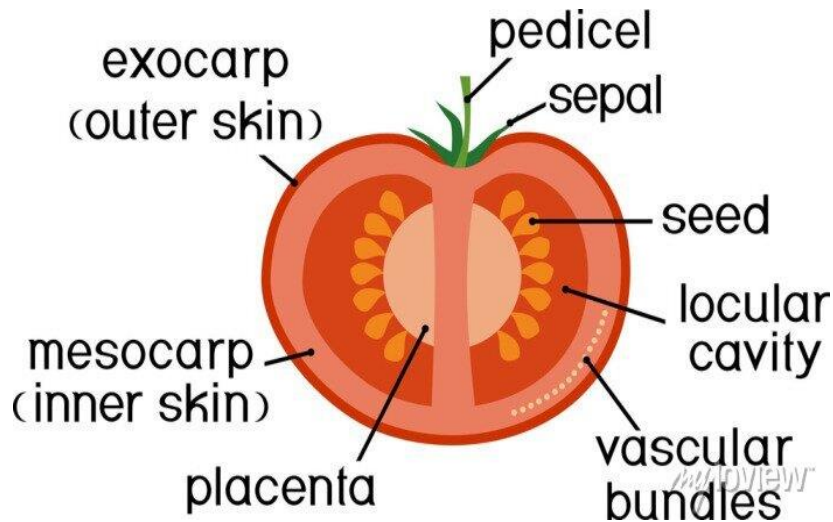
Εικόνα 1.3. Σχηματική παράσταση του άνθους

Τις πρωινές ώρες, ξεκάνει η άνθιση και συνεχίζεται όλη την ημέρα. Όταν ανοίγει η στεφάνη έχουμε την ωρίμαση του στίγματος, σημάδι επιδεκτικό επικονίασης και

μόνο για 24-48 ώρες θα ξεκινήσει η διάρρηξη των ανθέρων, η διάχυση της γύρης και θα καταλήξει στη αυτεπικονίαση και αυτογονιμοποίηση. Σε αρκετές περιπτώσεις συμβαίνει και η σταυροεπικονίαση με τα έντομα, όπως παρατηρείται σε πολλάκις ποικιλίες με μακρύ στύλο.

Η γύρη έχει βραδεία βλάστηση και τα ωάρια γονιμοποιούνται, δύο περίπου μέρες μετά την επικονίαση. Αναλόγως την ποικιλία και των καλλιεργητικών συνθηκών, η γονιμοποίηση του άνθους μέχρι την ωρίμανση του καρπού διαρκεί 45-60 ημέρες.

Ο καρπός της τομάτας έχει πολύχρωρη ράγα, με 2-7 καρπόφυλλα. Σχήματος που ποικίλει στις διάφορες ποικιλίες, σφαιροειδές, επιμήκεις ή πιεσμένο στους πόλους, με λείο και λεπτό φλοιό χωρίς στομάτια και με κηρώδη εφυμενίδα, χυμώδες σάρκα, κατά κανόνα κόκκινου χρώματος. Βρίσκουμε και ποικιλίες με ροζ, πορτοκαλί, κίτρινο και λευκό χρώμα. Το κόκκινο χρώμα της τομάτας, οφείλεται στο καροτινοειδές λυκοπένιο, που είναι η βασική χρωστική ουσία της. Η κατάλληλη θερμοκρασία σχηματισμού του, είναι 20-24°C, στην διάρκεια της ημέρας και 18°C την νύχτα. Η αναστολή του λυκοπένιου συμβαίνει, όταν υπάρχουν θερμοκρασίες πάνω από 30°C. Παρόλα αυτά, ευνοούν την δημιουργία άλλων καροτενοειδών που θα δώσουν ένα κιτρινοπορτοκαλί χρώμα στον καρπό. Το πορτοκαλί οφείλεται στη προβιταμίνη Α ή στο β-καροτίνιο. Τα καρπόφυλλα έχουν μια σαρκώδης ράγα που στην βοτανική ορολογία ονομάζεται διογκωμένη ωοθήκη. Το τοίχωμα της ωοθήκη σχηματίζει το σώμα του καρπού, το περικάρπιο. Το περικάρπιο περιβάλλει και περικλείει τα σπέρματα. Τα σπέρματα βρίσκονται μέσα σε μια ζελατινώδη ουσία (πλακούντας). Αυτοί είναι πολυάριθμοι, σχήματος δισκοειδείς, ελαιούχους και τραχιάς επιφάνειας. Πριν την γονιμοποίηση και μετά την άνθηση, η ανάπτυξη του καρπού πραγματοποιείται κυρίως με κυτταρική διαίρεση. Το βάρος του καρπού είναι από 50 έως 200 γραμμάρια και εξαρτάται κυρίως από την ποικιλία.



Εικόνα 1.4. Μορφολογική παράσταση του καρπού

Η μέση σύνθεση της τομάτας είναι: σάρκα και χυμός 96-97%, σπόροι 2-3%, φλοιός 1-2%. Η χημική σύσταση κατά μέσο όρο αποτελείται από 93,5% νερό, 1% αζωτούχες ενώσεις, 0,2% λιπαρές ουσίες, 1% κυτταρίνες, 3,5% σάκχαρα και 0,5% τέφρα.

1.4 Ποικιλίες τομάτας

Σήμερα, υπάρχει ένας μεγάλος κατάλογος, με πληθώρες ποικιλίες και υβρίδια τομάτας που μπορεί κανείς να βρει σε καταστήματα σπόρων. Μεταξύ αυτών, η προτίμηση των ποικιλιών για καλλιέργεια προσδιορίζεται ανάλογα από την χρήση τους, την διάρκεια ωρίμανσης, την αντοχή και ανθεκτικότητα σε παθογόνα εδάφους. Παρακάτω δίδεται η περιγραφή γνωστών ποικιλιών.

- **Alma F1.** Πολύ παραγωγικό, μεσοπρώιμο υβρίδιο, ιδανικό για καλλιέργεια θερμοκηπίου και υπαίθρια πρώιμη-όψιμη. Σφαιροειδής, σφιχτός καρπός

μεγάλου μεγέθους, 250-300 g., ο οποίος διατηρείτε καλά μετά την συγκομιδή. Παρέχει ανθεκτικότητα στο μωσαϊκό του καπνού (TMV), τις αδρομυκώσεις και τους νηματώδεις.

- **Arletta F1.** Υβρίδιο, πρώιμης ποικιλίας. Πολύ παραγωγικό, κατάλληλο για καλλιέργεια θερμοκηπίου. Παράγει, καρπό ευμεγέθους, 250- 300 g. Σφαιροειδής και πολύ σφιχτός. Είναι ανθεκτικό στο μωσαϊκό του καπνού (TMV), και στις αδρομυκώσεις *Fusarium* και *Verticillum*
- **Baya F1.** Πολύ παραγωγικό, μεσοπρώιμο υβρίδιο, κατάλληλη για πρώιμη-όψιμη καλλιέργεια στο θερμοκήπιο και στο ύπαιθρο. Εύρωστα, μεγάλης ανάπτυξης φυτά με κοντά μεσογονάτια διαστήματα. Ο καρπός είναι σφαιροειδής και συνεκτικός, μεγέθους 250-300 g. Είναι ανθεκτικό στο μωσαϊκό του καπνού (TMV), και στις αδρομυκώσεις.
- **Bongo F1.** Υβρίδιο πρώιμο και παραγωγικό, αυτοκλαδεύόμενο, μεγάλης ανάπτυξης, ιδανικό για ανοιξιάτικη και καλοκαιρινή καλλιέργεια. Οι καρποί είναι μεγάλου μεγέθους και παρέχει ανθεκτικότητα στις αδρομυκώσεις.
- **Club F1.** Πολύ παραγωγικό, αυτοκλαδεύόμενο υβρίδιο, κατάλληλο για πρώιμη-όψιμη καλλιέργεια με την βοήθεια ή χωρίς υποστύλωσης. Ζωηρό φυτό με καρπούς μεγέθους 200-250 g. Σφιχτούς, ομοιομόρφους και σφαιροειδείς. Ανθεκτικό στο μωσαϊκό του καπνού (TMV) και στις αδρομυκώσεις.
- **Dual large F1.** Αυτοκλαδεύόμενο, μεσοπρώιμο υβρίδιο, μεγάλης ανάπτυξης, παράγει σφαιροειδή καρπούς μεγάλου μεγέθους. Κατάλληλο για καλοκαιρινή και φθινοπωρινή καλλιέργεια, παρέχει αντοχή στις αδρομυκώσεις.
- **Galli F1.** Υβρίδιο πρώιμο και παραγωγικό, αυτοκλαδεύόμενο, πολύ παραγωγικό, ιδανικό για πρώιμη υπαίθρια καλλιέργεια με ή χωρίς υποστύλωση. Ζωηρό φυτό με καρπούς μεγέθους περίπου 250 g. Συνεκτικούς με κόκκινου στυλπού χρώματος. Αντέχει και είναι ανθεκτικό στις αδρομυκώσεις και στο μωσαϊκό του καπνού (TMV).

Επόμενες, είναι ποικιλίες μικρόκαρπες όπου η παραγωγή τους εξυπηρετεί την βιομηχανία.

- **Rio Grande.** Φυτό με μέτρια ανάπτυξη. Μέσης πρωιμότητας-όψιμης ποικιλίας, παραγωγική, προσφυή για μηχανική συγκομιδή, για την βιομηχανία. Ο καρπός είναι μέσου βάρους 100 g., με σάρκα συμπαγή και ωοειδής.
- **Roma VF.** Φυτό με περιορισμένη ανάπτυξη, μέσης πρωιμότητας ποικιλία, παραγωγική και κατάλληλη για υπαίθριες καλλιέργειες. Εξυπηρετεί και αυτή την βιομηχανία. Ο καρπός είναι μικρός 50-70 g., απιοειδή και ωοειδή και αντέχει στις αδρομυκώσεις (τραχειομυκώσεις).
- **Sprint H11 F1.** Βιομηχανικής παραγωγής μεσοπρώιμο υβρίδιο. Οι καρποί του ωριμάζουν συγχρόνως και συγκομίζονται με μια κοπή. Εύρωστο και παραγωγικό φυτό, με πολύ συμπαγείς καρπούς, ωοειδούς σχήματος και με σχετικό βάρος 80-110 g. Είναι ανθεκτικό στις αδρομυκώσεις.



Εικόνα 1.5. Ποικιλίες τομάτας

1.5 Συνθήκες κλίματος και έδαφος

Η τομάτα, σε θερμών-εύκρατων κλιμάτων ευρίσκει ιδανικό περιβάλλον για να ευδοκιμήσει σε όλα τα διαμερίσματα της Ελλάδας. Ειδικότερα, σε περιοχές της Κρήτης, όπου ο χειμώνας είναι ήπιος, η φύτευση γίνεται στο ύπαιθρο από τον Οκτώβρη και ο καρπός ωριμάζει ήδη από τον Ιανουάριο ή Φεβρουάριο. Σε μερικές περιοχές, όπου οι παγετοί την άνοιξη είναι συχνοί, η τομάτα καταστρέφεται σε

θερμοκρασία των $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ και δεν είναι δυνατόν να καλλιεργηθεί υπό αυτές τις συνθήκες, μονάχα στο τέλος Μαρτίου ή αρχές Απριλίου.

Γενικά, οι προτιμότερες θερμοκρασίες για την ανάπτυξη και καρποφορία της τομάτας είναι: $22-28\text{ }^{\circ}\text{C}$ στην διάρκεια της ημέρας και $15-16\text{ }^{\circ}\text{C}$ κατά την νύχτα. Όταν υπάρχουν θερμοκρασίες κάτω των $13\text{ }^{\circ}\text{C}$, δεν βλαστάνει η γύρη δηλαδή δεν γίνεται γονιμοποίηση των ανθών συνεπώς ούτε καρπόδεση. Σε υψηλότερες θερμοκρασίες των $32\text{ }^{\circ}\text{C}$ έχουμε πτώση ανθέων, δηλαδή ανθόρροια. Θερμοκρασίες στους $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ είναι κατάλληλες για το φύτευμα των σπόρων.

Η τομάτα ευνοείται, όταν η σχετική υγρασία του αέρα είναι 50-70%. Σημειώνεται, όταν η σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας είναι χαμηλότερη ή υψηλότερη από τα υποφερτά όρια παρατηρείται η ανθόρροια. Το ίδιο διαπιστώνεται και στην περίπτωση της χαμηλής έντασης φωτισμού.

Ως προς την φωτοπερίοδο, το φυτό είναι βραχείας φωτοπερίοδου, δηλαδή ανθίζει και καρποφορεί καλύτερα όταν η ημέρα είναι μικρότερη από 12 ώρες. Η φωτοσύνθεση στη τομάτα, ξεκινά στα 2000 lux και φτάνει τα 28.000 lux χωρίς πρόβλημα. Παρά ταύτα, δείχνει να είναι ουδέτερο αν και ο έντονος φωτισμός επιδρά στην πρωιμότητα παραγωγής βοηθώντας τη πρόιμη εμφάνιση της πρώτης ταξιανθίας. Θα λέγαμε ότι, η συντήρηση των υλικών κάλυψης καθαρών θερμοκηπίων, θα πρέπει να συνιστά μια από τις ασχολίες του καλλιεργητή.

Η περιεκτικότητα της ατμόσφαιρας, σε διοξείδιο του άνθρακα στα θερμοκήπια, αποτελεί αξιοσημείωτο παράγοντα στην επιτυχία της καλλιέργειας. Συνήθως, συνιστάται η αύξηση του διοξειδίου του άνθρακα μέχρι την πυκνότητα των 1.000 ppm.

Όσο αφορά τις εδαφολογικές ανάγκες, η τομάτα δεν είναι ιδιαίτερα επιτακτική. Ωστόσο, τα εδάφη μέσης σύστασης, με πλούσια οργανική ουσία, βαθιά και διαπερατά, τα γόνιμα με σημαντική υδατοϊκανότητα θεωρούνται ως κατάλληλα. Η προσδοκώμενη αντίδραση του εδάφους είναι η ουδέτερη ή η ελάχιστη όξινη (pH 7-5,8).

Τα ελαφρώς αμμώδη εδάφη είναι άψογα για τις πρώιμες καλλιέργειες επιτραπέζιας τομάτας, εάν εμπλουτίζονται με αρκετό οργανικό λίπασμα και το πότισμα γίνεται κανονικά. Τέτοιες καλλιέργειες συναντά κανείς, σε αρκετές περιοχές, όπως στην

Ρόδο, στην Ιεράπετρα καλύπτουν τα χωράφια που προβλέπονται να καλλιεργηθούν τομάτες με ένα βαρύ στρώμα άμμου. Για όψιμη και περισσότερη παραγωγή, επιλέγονται τα βαριά εδάφη (πηλώδη, αργιλλοπηλώδη) τα οποία παρέχουν σημαντική υδατοϊκανότητα και γενικά καλή γονιμότητα.

Η αμειψισπορά και η εναλλαγή καλλιεργειών επιτάσσεται κατά κύριο λόγο για την αποφυγή σημαντικών προσβολών από ασθένειες (μωσαϊκό του καπνού, αδρομυκώσεις κ.λπ.) οι λόγοι των οποίων παραμένουν στο έδαφος για πολλά συνήθως χρόνια. Αυτή είναι και η αιτία, που το φυτό δεν επιστρέφει στο ίδιο χωράφι, πριν το χρονικό πέρασμα των 4-5 χρόνων. Επίσης, λαμβάνεται υπόψη ότι και άλλα σολανώδη φυτά προσβάλλονται από τις ίδιες σοβαρές ασθένειες. Για αυτό το λόγο, δεν θα πρέπει να συμμετέχουν στην αμειψισπορά.

1.6 Συγκομιδή της τομάτας

Η συγκομιδή της τομάτας, λαμβάνει υπόσταση σε στάδια ωρίμανσης ανάλογα με το τελικό προορισμό των καρπών. Δηλαδή, οι τομάτες που πρόκειται να διανύσουν μεγάλες αποστάσεις, συγκομίζονται στο στάδιο του πρωίμου πράσινου (breaker). Για την εγχωρία αγορά, η συλλογή των καρπών γίνεται μόλις ωριμάσουν και αποκτήσουν κόκκινο χρώμα. Τέλος, στην περίπτωση της βιομηχανία, οι τομάτες θα πρέπει να είναι εντελώς ώριμες και να έχουν βαθύ κόκκινο χρώμα, διότι στο στάδιο αυτό τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά έχουν αποκτήσει άριστες τιμές, όπως χαμηλή οξύτητα, αυξημένη περιεκτικότητα σακχάρων και στερεού υπολείμματος. Απαγορεύεται ρητά, η μεταποίηση τομάτας για βιομηχανική χρήση αν δεν είναι εντελώς ώριμη.

Σε όλες τις περιπτώσεις που αναφερθήκαν, προτείνουν να εκτελείται η συγκομιδή απογευματινές ή πρωινές ώρες, αρκεί ο καρπός να είναι στεγνός ώστε να αποκόπτεται από τον ποδίσκο ή αν επιθυμείτε από την αγορά να παραμένει ένα τμήμα του. Στην βιομηχανική τομάτα, η συγκομιδή εκτελείται με μηχανοσυλλογή ή χειροσυλλογή. Η μέθοδος και ο χρόνος της συγκομιδής θα πρέπει να καθιστά ασφαλές την ποιότητα του καρπού. Η συγκομιδή με μηχανές αρχίζει όταν το ποσοστό ωρίμανσης βρίσκεται 60-70% (πρώτο χέρι) και το ποσοστό που υπολείπεται θα συγκομισθεί με το χέρι. Η

μηχανή συλλέγει 20-30 τόνους κάθε ώρα και εκτελεί αυτόματη διαλογή μεταξύ πράσινης και κόκκινης τομάτας, χάρης τα φωτοκύτταρα που διαθέτει. Ο κόκκινος καρπός φορτώνεται σε πλατφόρμες που κινούνται με γεωργικούς ελκυστήρες ταυτόχρονα με την συλλεκτική μηχανή, όσο ο πράσινος καρπός μεταφέρεται σε ξεχωριστό μέρος και αδειάζει στο αγρό η σε τελάρα με σκοπό να καλυφθεί με φύλλα και να γίνει η ωρίμανση από μόνης της, διότι η τομάτα είναι κλιμακτηριακό φυτό, του οποίου οι καρποί συνεχίζουν την ωρίμανση και μετά την αποκοπή από το φυτό.

Η περίοδος της συγκομιδής εξαρτάται από την επιλεγόμενη ποικιλία. Στην αγορά υπάρχουν ποικιλίες συνεχούς παραγωγής, η συγκομιδή των οποίων διαρκεί 3-5 μήνες και άλλες όπου η παραγωγή γίνεται σε μικρό χρονικό διάστημα (αυτοκλάδευτες, βιομηχανίας). Λόγου χάρη, στις βιομηχανικές ποικιλίες, η συγκομιδή ξεκινά 20-25 Ιουλίου για τις πρώιμες ποικιλίες και Αύγουστο με Σεπτέμβριο συγκομίζεται ο μεγαλύτερος όγκος από τις μεσοπρώιμες ποικιλίες. Αυτό, μπορεί να διαρκέσει μέχρι τον Οκτώβριο για τις όψιμες ποικιλίες αλλά εξαρτάται από τις εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής.

1.6.2 Μεταφορά – Παραλαβή

Κατά την διάρκεια της συγκομιδής, γίνεται μια πρόχειρη διαλογή και απομακρύνονται οι καρποί που φανερώνουν φυσιολογικές (ηλιοκαμένοι, μωλωπισμένοι) και άλλες διαταραχές καθώς και φυτοπαθολογικές ασθένειες. Η συγκομιδή, είτε εκτελεστεί μηχανικά είτε χειρονακτικά, οι καρποί τοποθετούνται σε τελάρα χωρητικότητας 27-30 kg , ξύλινα ή πλαστικά, τα οποία μπορούν να πλυθούν καλύτερα και απολυμανθούν εύκολα. Προτείνεται, τα τελάρα να εγκαθίστανται πάνω σε παλέτες, ώστε η παραλαβή και η εκφόρτωση να πραγματοποιείται σε σύντομο χρονικό διάστημα, με την χρήση ανυψωτικών μηχανημάτων αλλά και για να αποφευχθεί η πρόσληψη υγρασίας, σκόνης ή λοιπών ακαθαρσιών από το έδαφος. Επιπλέον, οι παλέτες μεταφέρονται εύκολα σε ρυμουλκούμενα οχήματα (μικρά) χωρητικότητας 2-2,5 τόνων. Αναλόγως, την ωριμότητα της τομάτας, ο καρπός παραμένει για 1-2 ημέρες σε σκιά (υπόστεγο), ο λόγος ευεργετικός, διότι βελτιώνεται σημαντικά η ποιότητα επειδή η ωρίμανση συνεχίζεται και μετά την κοπή και απομάκρυνση από το φυτό.



Εικόνα 1.6. Συγκομιδή και μεταφορά τομάτας

1.7 Οι χρήσεις της τομάτας

Στην εποχή μας, βρίσκουμε αμέτρητα πιάτα, στα οποία το κύριο ή τουλάχιστον ένα βασικό συστατικό, είναι η τομάτα. Εξαιτίας του χρώματος, της γεύσης και της ευελιξίας, η τομάτα έχει αποκτήσει κυρίαρχη θέση στις σημερινές κουζίνες. Λόγω της οξύτητας που εμπεριέχει, χρησιμοποιείται στην ανάδειξη άλλων γεύσεων και την κάνει ιδιαίτερα εύκολο στο να διατηρηθεί στο σπίτι ως κονσέρβα ή πάστα.

Ιδιαίτερως, η μεσογειακή κουζίνα, η οποία είναι ως μια από τις πιο εύγεστες και υγιεινές κουζίνες, έχει διαπιστώσει την γευστική και διατροφική σημασία της τομάτας και έχει επισημοποιήσει την χρήση της στην πλειονότητα των συνταγών της.

Η τομάτα και τα προϊόντα μεταποίησης της, κατέχουν σημαντικές ιδιαιτερότητες έναντι άλλων τροφίμων στην καταναλωτική αγορά. Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό, της τομάτας είναι η έλλειψη υποκατάστατων αγαθών, διότι η μαγειρική θέση που κατέχει δύσκολα αντικαθίσταται από άλλο προϊόν. Άλλωστε, αυτός είναι και ο λόγος που η ζήτηση της τομάτας και των προϊόντων της, κυμαίνεται σε σταθερά και αυξανόμενα επίπεδα παγκοσμίως.

1.8 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 τομάτας είναι χυμός 97%, φλοιός 1% και σπέρματα 2%. (Καραουλάνης,2007).

Ειδικότερα, τα κύρια συστατικά των καρπών τομάτας είναι τα παρακάτω:

- **Σάκχαρα.** Οι διαλυτοί υδατάνθρακες των καρπών της τομάτας, εμπεριέχονται αποκλειστικά από ανάγοντα σάκχαρα. Τα σάκχαρα καταλαμβάνουν το 1,5-4,5% του νωπού βάρους και το 65% των συνολικών διαλυτών στερεών, αυτό έχει ως συνέπεια να επιδρούν στην γεύση του ώριμου καρπού. Τα ελεύθερα σάκχαρα αποτελούν η γλυκόζη και η φρουκτόζη. Η περιεκτικότητα των σακχάρων αυξάνεται με την ωρίμανση και συγκεκριμένα όταν εξαφανίζεται το κίτρινο χρώμα. Μετά την συγκομιδή, τα περιεχόμενα σάκχαρα μειώνονται κατά την διάρκεια της συντήρησης στη θερμοκρασία περιβάλλοντος.
- **Άμυλο.** Οι άγουρες τομάτες περιέχουν σημαντικές ποσότητες αμύλου σε αντίθεση με τις ώριμες που είναι πολύ λίγο. Βρέθηκε, ότι οι άγουροι καρποί 14 ημερών, εμπεριέχουν άμυλο πάνω από 1% νωπού βάρους, ενώ οι ώριμοι είναι 0,14-0,15%. Ειδικότερα, η περιεκτικότητα αμύλου είναι μέγιστη όταν οι καρποί είναι 8 ημερών και μειώνονται απότομα καθώς ωριμάζουν. Τέλος, ο λόγος αμυλοπηκτικής/αμυλόζης, μειώνεται καθώς έχουμε διόγκωση των καρπών αλλά αυξάνονται με την ωρίμανση.
- **Ασκορβικό οξύ.** Όπως είναι γνωστό, η σπουδαιότητα των καρπών της τομάτας βρίσκεται στο ότι αποτελούν μια από τις κυριότερες πηγές βιταμίνης C (ασκορβικό οξύ). Ο μέσος όρος της περιεκτικότητας ασκορβικού οξέος είναι περίπου 25 mg/100 gr νωπού βάρους. Στην Ελλάδα κυμαίνεται από 30-40 mg/100 gr νωπού βάρους. Οι διακυμάνσεις της περιεκτικότητας, οφείλονται στις διαφορετικές εντάσεις φωτισμού κατά την διάρκεια της ανάπτυξης του καρπού. Οι καρποί που καλλιεργούνται στο χωράφι, περιέχουν περισσότερη βιταμίνη C από αυτές που καλλιεργούνται στο θερμοκήπιο.

Ακόμα και στο ίδιο καρπό, η περιεκτικότητα των διαφόρων τμημάτων σε ασκορβικό οξύ εξαρτάται από την έκθεση των τμημάτων το φως του ήλιου.

- **Οργανικά οξέα.** Τα οξέα έχουν μεγάλη σπουδαιότητα, όχι μόνο γιατί επηρεάζουν την οξύτητα, την γεύση αλλά και έχουν μεγάλο ρόλο στην αποδοτική επεξεργασία των προϊόντων της τομάτας. Το πλουσιότερο οξύ στις ώριμες τομάτες είναι το κιτρικό οξύ και ακολουθεί το μηλικό. Άλλα οξέα, είναι το μυρμηκικό, το οξικό, το trans ακονιτικό, καθώς και ίχνη του γαλακτικού και του φουμαρικού στα επεξεργασμένα προϊόντα τομάτας. Παρατηρείται, ότι η μεγαλύτερη οξύτητα βρίσκεται όταν οι τομάτες έχουν ροζ χρώμα. Στην διάρκεια της ωρίμανσης των καρπών, καθώς αλλάζει το χρώμα από πράσινο σε κόκκινο, η οξύτητα αυξάνεται και φθάνει σε ένα μέγιστο σημείο και έπειτα ακολουθεί η ελάττωση της.
- **Αμινοξέα.** Από τα ευρεθέντα αμινοξέα το γλουταμικό οξύ είναι αυτό που υπερτερεί στους ώριμους καρπούς. Επιπλέον, έχουν εντοπιστεί μικρές ποσότητες τρυπτοφάνης, 5-υδροξυτρυπτοφάνης και τυροσίνης. Στην διάρκεια της ωρίμανσης, τα συνολικά ελεύθερα αμινοξέα παραμένουν σταθερά, ενώ έχουμε αύξηση του γλουταμικού οξέος, ελαττώνεται το ασπαρτικό. Μετά από έρευνα βρέθηκε ότι κατά την διάρκεια της ωρίμανσης η συγκέντρωση του γλουταμικού αυξάνει από 25 mg/100 gr νωπού βάρους (πράσινο) σε 272 mg/100 gr νωπού βάρους (κόκκινο) καρπού.
- **Πτητικές ενώσεις.** Οι ευρισκόμενες σε χαμηλές ποσότητες πτητικές ουσίες παίζουν σημαντικό ρόλο στο άρωμα και την γεύση που θα έχουν οι καρποί αμέσως μετά την συγκομιδή τους. Μεγάλη ποσότητα από το άρωμα έχει σχέση με την ύπαρξη του κάλυκα, ο οποίος απομακρύνεται πριν η τομάτα φθάσει στην κατανάλωση. Η οσμή της τομάτας περιέχει αλκοόλες, καρβονυλικές ενώσεις και ακόρεστες ενώσεις, μεταβαλλόμενη από την παρουσία ιχνών των τερπενίων. Γενικότερα, η συγκέντρωση των πτητικών ενώσεων μεγαλώνει με την ωρίμανση και είναι αυξανόμενη στους καρπούς, που προέρχονται από το χωράφι και χαμηλότερη σε αυτούς των θερμοκηπίων.

1.9 Διατροφική αξία της τομάτας

Ο καρπός της τομάτας περιέχεται ειδικά από νερό (94%-95% κατά βάρος) και από θρεπτικά συστατικά. Η τομάτα αποτελεί μια καλή πηγή βιταμινών C, B και A (με την μορφή του β-καροτένιου, το οποίο είναι μια μορφής προβιταμίνης A) καθώς και βιταμίνη E, ελάχιστη πρωτεΐνη, σημαντικές ποσότητες κιτρικών και οξαλικών οξέων, σελήνιο, κάλιο, ασβέστιο, μαγνήσιο, φώσφορο, σίδηρο, μαγγάνιο, φολικό οξύ, κάλιο και άλλα ιχνοστοιχεία. Ο καρπός της τομάτας, περιέχει φυτικές ίνες, καθόλου χοληστερίνη και νάτριο, ούτε κορεσμένα λίπη. Τέλος, αποτελείται από μεγάλη ποσότητα λυκοπένιου.

Οι βιταμίνες B, είναι υπαίτιες, για την εύρυθμη λειτουργία του μεταβολισμού και του νευρικού συστήματος. Απαραίτητο θρεπτικό συστατικό, είναι το κάλιο, για την φυσιολογική ανάπτυξη και διατήρηση της υγείας, το οποίο μπορεί να μειώσει την αρτηριακή πίεση, βοηθώντας στην ομαλή καρδιακή λειτουργία, μαζί με την βοήθεια του ασβεστίου και μαγνησίου. Το μαγνήσιο, βοηθάει στα συμπτώματα του στρες και τις μυϊκές κράμπες. Το σελήνιο περιέχει αντιοξειδωτικά ένζυμα που βοηθούν στην αποτροπή της καταστροφής των κυττάρων από τις ελεύθερες ρίζες, παίζουν ρόλο στην ρύθμιση της λειτουργίας του θυρεοειδούς και του ανοσοποιητικού συστήματος. Το χρώμιο έχει σημαντική δράση, διότι βοηθά στην αντιμετώπιση του μεταβολισμού της γλυκόζης. Οι διαιτητικές ίνες είναι πολύτιμες για την διατήρηση ενός υγιούς πεπτικού συστήματος και συμβάλλουν στον έλεγχο των υψηλών επιπέδων χοληστερίνης στο αίμα.

Οι τομάτες είναι μια σπουδαία πηγή φυτικών ινών, ιδιαιτέρως όταν καταναλώνονται με την φλούδα και τους σπόρους. Επιπλέον, οι καρποί διαθέτουν σε αφθονία φολικό οξύ, το οποίο συμμετέχει στην αποκατάσταση και ανασυγκρότηση των κυττάρων του οργανισμού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο: ΚΕΤΣΑΠ

2.1 Κέτσαπ

Σύμφωνα με τον Κώδικα Τροφίμων και Ποτών Αρ.124 παράγραφος 6, η ονομασία κέτσαπ (ketchup) αναφέρεται στο προϊόν που παρασκευάζεται με ειδική κατεργασία, είτε της ακατέργαστης σάρκας της τομάτας, είτε του τοματοπολτού, με καρυκεύματα όπως ζάχαρη, αλάτι, ξύδι, αρτύματα, κρεμμύδια, σκόρδα κ.α.

Επιπλέον, μπορεί να προστεθούν πηκτωματογόνες ουσίες και χρώμα.

Τα στερεά συστατικά από το χυμό τομάτας θα πρέπει να ανέρχονται σε 16% τουλάχιστον. Οι προστιθέμενες ύλες και το ποσοστό ζάχαρης και ξυδιού θα πρέπει να αναφέρονται επί της συσκευασίας.

Το προϊόν θα πρέπει να μην περιέχει σπέρματα, φλοιούς και τεμαχίδια.

Κατά την βιομηχανική παρασκευή κέτσαπ μπορεί να χρησιμοποιηθούν σαν πρώτη ύλη είτε νωπές, ώριμες κόκκινες τομάτες, είτε τοματοχυμός διατηρημένος σε ασηπτική συσκευασία, είτε συμπυκνωμένος τοματοχυμός. Αν χρησιμοποιηθούν φρέσκες τομάτες, το πρώτο βήμα είναι να παρασκευασθεί χυμός “θερμής θραύσης” για όσο το δυνατόν μεγαλύτερη διατήρηση των πηκτινικών ουσιών, που αποτελούν σημαντικό παράγοντα στην δημιουργία προϊόντος κατάλληλης συνεκτικότητας. (Lopez, 1975).

Πριν την τελική επεξεργασία, ο τοματοχυμός συμπυκνώνεται υπό κενό μόνος του ή μαγειρεύεται με τα προστιθέμενα καρυκεύματα σε ανοιχτούς λέβητες, που θερμαίνονται με ατμομανδύα, μέχρι έως ότου ο πολτός να φτάσει σε πυκνότητα περίπου 1,060 gr/cm³ (12,9ο Brix). Η θέρμανση με τα καρυκεύματα, θα προκαλέσει την συμπύκνωση του χυμού και παράλληλα την έκλυση των αρωμάτων, από τα καρυκεύματα.

Αν για την παρασκευή κέτσαπ, αξιοποιηθεί συμπυκνωμένος τοματοχυμός ή τοματοπολτός σαν κύρια ύλη, αυτός θα χρειαστεί μόνο να αραιωθεί με νερό μέχρι να αποκτήσει την ιδανική πυκνότητα, για να είναι κατάλληλος για την τελική κατεργασία.

Κατά την τελική κατεργασία, ο τοματοπολτός ανακατεύεται με τις αναγκαίες ποσότητες ζάχαρης, αλατιού, ξυδιού, σκόνης κρεμμυδιού και σκόρδου, αρωματικών και αρτυματικών υλών, αν τα συστατικά αυτά δεν έχουν ενταχθεί κατά την προπαρασκευαστική επεξεργασία και θερμαίνονται για ελάχιστο χρονικό διάστημα (συνήθως 15-30 min), ώστε να φτάσουν σε περιεκτικότητα ολικών στερεών 32-36% (ή ειδικό βάρος 1,145-1,165 gr/cm³, Luh and Kean, 1998) ή κατ' άλλους παρασκευαστές σε 37-39%, (Αντωνάκος 1983). Η μεγαλύτερη ποσότητα των στερεών συστατικών προέρχεται από την ζάχαρη. Φυσικά, η συνοχή της κέτσαπ εξαρτάται κατά κύριο μέρος από την ποσότητα των αδιάλυτων συστατικών της τομάτας (Marsh et al, 1979a, Smith D.S. 1997), τα οποία καταλαμβάνουν ένα ελάχιστο ποσοστό των ολικών στερεών.

Η σύνθεση της κέτσαπ διαφέρει αξιόλογα μεταξύ των παρασκευαστών. Μια τυπική σύνθεση της είναι η εξής:

Συστατικά	Ποσοστό
Τοματοπολτός	43,5%
Ζάχαρη	19,2%
Νερό	17,4%
Ξύδι	16,4%
Κρεμμύδια	1,7%
Αλάτι	1,5%
Αρτυματικές ύλες	0,2%
Τραγακάνθινο κόμμα	0,1%

Εικόνα 2.1. Σύνθεση κέτσαπ

Πηγή: Αντωνάκος, 1983.

Οι αρτυματικές ύλες είναι μίγμα αλεσμένων μπαχαρικών όπως: μοσχοκάρυδο, κανέλα, κάρδαμο, κόλιανδρο, καρυόφυλλα, πάπρικα, πιπέρι, κοκκινοπίπερο, όπου το μοσχοκάρυδο καταλαμβάνει την 4πλάσια ποσότητα από τα υπόλοιπα καρυκεύματα. Οι αρτυματικές ύλες, μπορούν εναλλακτικά να προστεθούν ως ολόκληρα κομμάτια και τοποθετούνται μέσα σε σακουλάκι από βαμβακερό ύφασμα, ή σε σκόνη, ή σαν εκχύλισμα μέσα σε κάποιο υγρό μέσον π.χ. ξύδι, (D.S.Smith, 1997).

Η συνοχή και το ιξώδες της κέτσαπ πρέπει να είναι τέτοια ώστε να έχει ένα καλό γενικά συνεκτικό σώμα, δηλαδή να μην υπάρχει το ελάττωμα της συναίρεσης. Αρκετές φορές, διαχωρίζεται ο ορός και εμφανίζεται σαν μια στοιβάδα καθαρού υγρού στον λαιμό της κεφαλής. Για αυτό τον λόγο, προστίθεται ένα φυτικό κόμμα π.χ. τραγακάνθινο κόμμα, πηκτίνη ή τροποποιημένο άμυλο σαν πηκτωματογόνο (P.Goose and R.Binsted, 1973). Το τραγακάνθινο κόμμα ανακατεύεται καλά με το 1/6 της συνολικής ποσότητας του ξυδιού, που θα προστεθεί.

Έπειτα, από την ανάμειξη των συστατικών και το τελικό μαγείρεμα, η κέτσαπ διέρχεται από ένα μηχάνημα τελικής κατεργασίας (finisher), το οποίο έχει κόσκινα με οπές διαμέτρου 0,8-1,0 mm (0,03-0,04in) για την απομάκρυνση ινών και χονδροκομμένων συστατικών.

Στην συνέχεια ακολουθεί απαέρωση, παστερίωση σε εναλλάκτη θερμότητας αποξεομένης επιφάνειας (θερμοκρασία 85-88), πλήρωση σε κουτιά Νο 10, ή μικρές γυάλινες φιάλες (οι όποιες προηγουμένως έχουν πλυθεί και θερμομανθεί) και τελικά πωμάτιση.

Δεν είναι αναγκαία η θερμική κατεργασία των κλειστών πλέον συσκευασιών, αν η θερμοκρασία της κέτσαπ είναι πάνω από 82° C, στην διάρκεια του γεμίσματος και η θερμοκρασίας της δεν έχει πέσει σε κανένα στάδιο μετά το μαγείρεμα κάτω από τους 71° C.

Σε άλλες περιπτώσεις τα σφραγισμένα δοχεία αποστειρώνονται σε θάλαμο ατμού στους 82° C επί 30'.

Ένα τελευταίο πλύσιμο των δοχείων εξωτερικά θα πρέπει να γίνει με ραντισμό καυτού νερού και έπειτα ψύξη με κρύο νερό ή να εκτεθεί σε ρεύμα αέρα για να προσληφθεί το κάψιμο στοιβάδας.

Μετά την ψύξη, αν η συσκευασία είναι σε γυάλινες φιάλες, αυτές συσκευάζονται σε χαρτοκιβώτια, που αποθηκεύονται ανάποδα τοποθετημένα, για να αποφευχθεί ο κίνδυνος εμφάνισης ενός καφέ ή μαύρου δακτυλίου κοντά στο λαιμό της φιάλης, γνωστό ως «blackneck» που οφείλεται στην εμφάνιση αέρα στην περιοχή του ελεύθερου διαστήματος της φιάλης (headspace) και έχει ως αιτία την αντίδραση των αλάτων σιδήρου, που προέρχονται από την επαφή του προϊόντος με μεταλλική επιφάνεια ή το καπάκι και των ταινιών, που περιέχονται στα προστιθέμενα μπαχαρικά. Η κατάλληλη αντιμετώπιση του προβλήματος είναι η απαέρωση της κέτσαπ πριν την συσκευασία, ερμητικό σφράγισμα των συσκευασιών, αξιοποίηση μηχανολογικού εξοπλισμού από ανοξείδωτο χάλυβα και σωστή επιλογή μπαχαρικών.

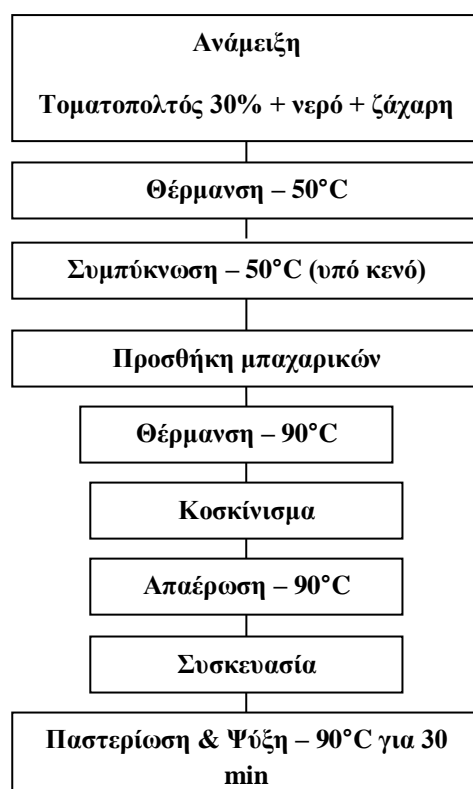
Στην κέτσαπ, γίνεται να εφαρμοστεί και ασηπτική συσκευασία σε χάρτινα κουτιά.

Επιφάνειας (θερμοκρασία 85-88), πλήρωση σε κουτιά Νο 10, ή μικρές γυάλινες φιάλες (οι όποιες προηγουμένως έχουν πλυθεί και θερμανθεί) και τελικά πωμάτιση.

2.1.1 Τα στάδια επεξεργασίας κέτσαπ είναι τα εξής:

1. Τοματοπολτός (30%) νερό και ζάχαρη, αναμιγνύονται σε ένα δοχείο με διπλά τοιχώματα και θερμαίνονται στους 50°C
2. Ένα τμήμα του μίγματος κατευθύνεται στον συμπυκνωτή, όπου προστίθενται και τα διάφορα μπαχαρικά. Στον συμπυκνωτή εφαρμόζεται το κενό (65mm/kg) και θερμοκρασία στους 65°C. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, τα διαλυτά στερεά να αγγίζουν το 45%. Υστέρα, στο στάδιο αυτό σπάει το κενό και προστίθενται το αλάτι και ξύδι, καθώς και το αλεσμένο κρεμμύδι ή άλλες αρωματικές ύλες.
3. Έπειτα, το προϊόν θερμαίνεται στους 90°C και περνάει από το τελευταίο κόσκινο.

4. Στην συνέχεια, το προϊόν απαερώνεται είτε με απαερωτή είτε με θέρμανση στους 90°C στην δεξαμενή, ώστε να φύγει ο αέρας που κρατήθηκε μέσα στην κέτσαπ κατά την διάρκεια του περάσματος της από τα κόσκινα.
5. Η συσκευασία πραγματοποιείται σε προθερμασμένους περιέκτες, οι οποίοι σφραγίζονται αμέσως για την αποφυγή μολύνσεως.
6. Ακολουθεί, η παστερίωση του προϊόντος σε θερμοκρασία 90°C για 30 λεπτά.
7. Μετά το τέλος της θερμικής επεξεργασίας, το προϊόν ψύχεται και συσκευάζεται σε κιβώτια, τα οποία αναστρέφονται για την αποφυγή του καφεδιασμάτος, στο λαιμό του μπουκαλιού (blackneck), το οποίο προέρχεται από τον αέρα που παρέμεινε στη υπερκείμενη αέρια φάση.



Εικόνα 2.2. Διάγραμμα παραγωγής κέτσαπ

Πηγή: Γερασιμόπουλος, 2009

2.2 Προέλευση – Ονομασία

Η προέλευση της κέτσαπ, ξεκινά από την ρωμαϊκή αυτοκρατορία. Συγκεκριμένα, ο πρόγονος της σύγχρονης κέτσαπ ήταν εντελώς χωρίς τομάτα και ονομαζόταν *liquamen*. Η σάλτσα αυτή, παρασκευαζόταν από ξύδι, λάδι, πιπέρι και πολύ από αποξηραμένες αντσούγιες και συνόδευε κυρίως τα ψάρια.

Τον 17ο αιώνα, στην Νότια Κίνα απολάμβαναν κι αυτοί τα ψάρια τους με συνοδεία μιας πικάντικης σάλτσας που παρασκευαζόταν από εντόσθια ψαριών, υποπροϊόντα κρέατος και σόγιας. Ήδη από το 300 π.Χ., κείμενα άρχισαν να τεκμηριώνουν την χρήση ζυμωμένης σάλτσας. Η σάλτσα ψαριού, ονομαζόταν «*ge-thcup*» ή «*koe-cheur*» από τους ομιλητές της διαλέκτου του Νότιου Μιν. Η αποθήκευση ήταν εύκολη και αποτελούσε ασφαλές τρόφιμο για τους ναυτικούς σε μακρινά ταξίδια στον ωκεανό. Η σάλτσα, έγινε ιδιαίτερα, γνωστή στην Σιγκαπούρη και την Μαλαισία, από όπου οι Βρετανοί ναυτικοί γνώρισαν την γεύση από το αλμυρό καρύκευμα στις αρχές του 1700 και την έφερα και την διέδωσαν στην Αγγλία, αλλοιώνοντας στην συνέχεια την αρχική συνταγή. Εκεί πήρε την ονομασία *ketchup*, καθώς και αξιοσημείωτη θέση σε όλα τα βιβλία μαγειρικής.

Ο 18ος αιώνας ήταν μια σημαντική εποχή για την κέτσαπ. Τα βιβλία μαγειρικής της εποχής, περιείχαν συνταγές για κέτσαπ από μύδια, μανιτάρια, στρείδια, λεμόνια, σέλινο, καρύδια αλλά ακόμα και φρούτα όπως δαμάσκηνα και ροδάκινα.

Συνήθως, η εκτέλεση των συστατικών ήταν το βράσιμο των συστατικών για να γίνουν σιρόπι, είτε τα άφηνα να «ψηθούν» με αλάτι για μεγάλες χρονικές περιόδους. Οι δυο διαδικασίες, οδηγούσαν στην δημιουργία ενός εξαιρετικά παχύρευστου τελικού προϊόντος: μια αλμυρή, πικάντικη γεύση που θα είχε μεγάλο χρονικό διάστημα συντήρησης χωρίς να αλλοιωθεί.

Μια συνταγής της εποχής, το 1700, για κέτσαπ με στρείδια, απαιτούσε 100 στρείδια, τρεις πίντες λευκό κρασί, φλούδες λεμονιού με καρφώματα με μαχλέπι και γαρίφαλο. Το κέτσαπ με μανιτάρια ήταν το αγαπημένο της διάσημης βρετανίδας συγγραφέως, Jane Austen.

Το 1812, εμφανίστηκε η πρώτη συνταγή για κέτσαπ με βάση την τομάτα. Ένας επιστήμονας από την Φιλαδέλφεια, ο James Mease, ήταν ο δημιουργός της συνταγής. Η κέτσαπ με κύριο συστατικό την τομάτα, έγινε σιγά σιγά η κύρια μορφή καρκεύματος στις ΗΠΑ και την Ευρώπη. Στην αρχή, η κέτσαπ τομάτας πωλούνταν από αγρότες τοπικά. Ο Jonas Yerkes, ήταν ο πρώτος Αμερικανός που πούλησε κέτσαπ τομάτας σε μπουκάλι μέχρι και το 1837, είχε παράγει και διανέμει το προϊόν σε εθνικό επίπεδο.

Η μεγάλη επιτυχία της κέτσαπ, οφειλόταν εν μέρει επειδή μπορούσε να διατηρηθεί μέχρι και ένα χρόνο. Παρόλα αυτά, η διατήρηση αποδείχθηκε πρόκληση. Δεδομένου, ότι η περίοδος καλλιέργειας ήταν μικρή, οι παραγωγοί κέτσαπ, έπρεπε να λύσουν το πρόβλημα του πολλού τομάτας, όλο το χρόνο. Κάποιοι παραγωγοί, αποθήκευαν το προϊόν σε άσχημες συνθήκες, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται μολυσματικές ουσίες, όπως βακτήρια, σποριά, μαγιά και μούχλα στην σάλτσα. Ο Γάλλος συγγραφέας βιβλίων μαγειρικής Pierre Blot, λαμβάνοντας υπόψη αυτά, χαρακτήρισε την εμπορική κέτσαπ «βρώμικη, αποσυντεθειμένη και σάπια» το 1866.

Οι πρώτες έρευνα που διεξήχθησαν, αποκάλυψαν ότι η εμπορική κέτσαπ, περιείχε επικίνδυνα επίπεδα συντηρητικών, όπως λιθανθρακόπισσα που προστέθηκε για την απόκτηση κόκκινου χρώματος και βενζοϊκό νάτριο, πρόσθετο που επιβράδυνε την αλλοίωση. Μέχρι το τέλος του 19ου αιώνα, το βενζοϊκό ήταν αρκετά επιβλαβή για την υγεία των καταναλωτών. Ο Dr. Harvey Wiley, ήταν ενάντια αυτών των επιβλαβών συντηρητικών και υποστήριξε ότι η χρήση του ήταν περιττή με την εκμετάλλευση συστατικών υψηλής ποιότητας.

Ο Wiley, ήρθε σε συνεργασία με ένα άντρα από το Πίτσμπουργκ που ονομαζόταν Henry J. Heinz, ο οποίος είχε αρχίσει την παραγωγή κέτσαπ το 1876. Ο Heinz, υποστήριξε ότι οι Αμερικανοί καταναλωτές δεν επιθυμούσαν συντηρητικά στη κέτσαπ τους. Έτσι, ανέπτυξε μια συνταγή, όπου χρησιμοποιούσε ώριμες, κόκκινες τομάτες, οι οποίες περιείχαν πηκτίνη, ένα φυσικό συντηρητικό έναντι των άλλων κατασκευαστών και αύξησε την περιεκτικότητα του ξυδιού για να μειώσει τον

κίνδυνο αλλοίωσης. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα, η Heinz να παράγει κέτσαπ χωρίς συντηρητικά και να κυριαρχήσει στην αγορά. Το 1905, η εταιρία είχε καταφέρει να πουλήσει πέντε εκατομμύρια μπουκάλια κέτσαπ.

Η διάσημη φόρμουλα της Heinz, περιείχε τομάτες, αποσταγμένο ξύδι, καστανή ζάχαρη, αλάτι και διάφορα μπαχαρικά. Επιπλέον, χρησιμοποίησε γυάλινες φιάλες μπουκαλιών, ώστε οι πελάτες να μπορούν να βλέπουν το προϊόν που αγοράζουν. Στις μέρες μας, η Heinz είναι η εταιρία κέτσαπ με τις μεγαλύτερες πωλήσεις στις ΗΠΑ, με περισσότερα από 650 εκατομμύρια μπουκάλια που πωλούνται κάθε χρόνο και κατέχει το 80% στο μερίδιο αγοράς στην Ευρώπη και το 60% στις ΗΠΑ.

2.3 Διαδικασία παραγωγής κέτσαπ

Η κέτσαπ μπορεί να παρασκευαστεί από:

- Φρέσκιες τομάτες
- Συμπυκνωμένο τοματοπολτό.

Ποιοτικά, καλύτερη θεωρείται αυτή που παράγεται από φρέσκιες τομάτες γιατί στην άλλη περίπτωση:

- Ο τοματοπολτός μπορεί να έχει χάσει το χρώμα του
- Να υποβλήθηκε σε μεγαλύτερη θέρμανση.

2.3.1 Προετοιμασία πρώτης ύλης

Σημαντικό στοιχείο είναι ότι μόνο καλής ποιότητας πρώτη ύλη μπορεί να καλή ποιότητας τελικό προϊόν. Ποιοτικά, λοιπόν θα λέγαμε, ότι ο καρπός θα πρέπει να βρίσκεται σε πλήρη ωριμότητα, να έχει ωραίο κόκκινο χρώμα, χωρίς πράσινα ή κίτρινα στίγματα, τελευταίας συλλογής με χωρίς ανοίγματα (σπασμένη) γιατί αποτελεί πηγή ανάπτυξης ευρωτίασης (μούχλας).

Συνιστάται οι ποικιλίες με υψηλή περιεκτικότητα σε διαλυτά στερεά, πλούσιες σε σάκχαρα και πηκτίνες, σαρκώδεις και με βαθύ κόκκινο χρώμα.

2.4.2 Συγκομιδή-μεταφορά

Κατά την διάρκεια της συγκομιδής, γίνεται μια πρόχειρη διαλογή και απομακρύνονται οι καρποί που φανερώνουν φυσιολογικές (ηλιοκαμένοι, μωλωπισμένοι) και άλλες διαταραχές καθώς και φυτοπαθολογικές ασθένειες. Η συγκομιδή, είτε εκτελεστεί μηχανικά είτε χειρονακτικά, οι καρποί τοποθετούνται σε τελάρα χωρητικότητας 27-30 kg , ξύλινα ή πλαστικά, τα οποία μπορούν να πλυθούν καλύτερα και απολυμανθούν εύκολα. Προτείνεται, τα τελάρα να εγκαθίστανται πάνω σε παλέτες, ώστε η παραλαβή και η εκφόρτωση να πραγματοποιείται σε σύντομο χρονικό διάστημα, με την χρήση ανυψωτικών μηχανημάτων αλλά και για να αποφευχθεί η πρόσληψη υγρασίας, σκόνης ή λοιπών ακαθαρσιών από το έδαφος. Επιπλέον, οι παλέτες μεταφέρονται εύκολα σε ρυμουλκούμενα οχήματα (μικρά) χωρητικότητας 2-2,5 τόνων. Αναλόγως, την ωριμότητα της τομάτας, ο καρπός παραμένει για 1-2 ημέρες σε σκιά (υπόστεγο), ο λόγος ευεργετικός, διότι βελτιώνεται σημαντικά η ποιότητα επειδή η ωρίμανση συνεχίζεται και μετά την κοπή και απομάκρυνση από το φυτό.



Εικόνα 2.3. Συγκομιδή καρπού

2.4.3 Ποιοτικός έλεγχος και παραλαβή

Όπως αναφέραμε και παραπάνω, η μεταφορά της πρώτης ύλης πραγματοποιείται με τελάρα, τα οποία αφού ζυγιστούν, τοποθετούνται σε παλέτες είτε κατευθείαν είτε σε πολύ μεγάλα κιβώτια τύπου παλέτα, πάνω από 100 κιλά, έτσι διευκολύνεται η

μεταφορά , η ζύγιση και η εκφόρτωση. Ο ποιοτικός έλεγχος πρέπει να πραγματοποιείται κατά την παραλαβή των καρπών. Ο καρπός, όταν φτάνει στο εργοστάσιο θα πρέπει να ελέγχεται διεξοδικά ως προς τα παραπάνω χαρακτηριστικά:

- α) εάν οι καρποί έχουν ομοιόμορφο χρώμα
- β) εάν υπάρχουν άγουροι ή υπερώριμοι καρποί
- γ) εάν υπάρχουν λερωμένοι – λασπωμένοι και καρποί στους οποίους έχουν προσκολληθεί ξένες ύλες,
- δ) εάν τα κιβώτια και οι πλατφόρμες είναι καθαρές,
- ε) εάν υπάρχουν σφάλματα στα μέσα φόρτωσης, ελαττώματα στα κιβώτια κ.λπ. τα οποία ίσως να προκαλέσουν φθορές στους καρπούς και
- στ) εάν υπάρχουν καρποί άλλων ποικιλιών.

2.4.4 Τροφοδοσία – Πλύσιμο

Η γρήγορη τροφοδοσία είναι προτιμότερη, εφόσον ο προγραμματισμός της τροφοδοσίας είναι επιτυχής, αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αποφεύγεται η συσσώρευση της πρώτης ύλης και η συμφόρηση μεταφορικών μέσων. Η τροφοδοσία μπορεί να πραγματοποιηθεί με ποικίλους τρόπους δηλαδή ξεκινώντας από τα χέρια μέχρι την χρησιμοποίηση αυτόματου εκκενωτή τελάρων και την προώθηση του καρπού στα πλυντήρια μέσω καναλιών με νερό.

Κατά το άδειασμα του καρπού πρέπει να αποφεύγονται:

- α) τραυματισμοί της τομάτας, β) στοίβαγμα μεγάλων ποσοτήτων μέσα στην λεκάνη εκκίνησης, που σε ορισμένες περιπτώσεις προκαλεί σύνθλιψη και στη συνέχεια ευρωτίαση των καρπών και γ) διπλό στρώμα καρπών τομάτας, με αποτέλεσμα να γίνεται πλημμελής διαλογή.

Το νερό του πλυσίματος πρέπει να είναι καθαρό (χλωριωμένο), άφθονο και το πλύσιμο να γίνεται με ψεκάσμο και υψηλή πίεση.

Συνήθως, πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στο να διατηρείται το νερό καθαρό στη λεκάνη πρόπλυσης και πλύσης, καθώς και σε ολόκληρη την ταινία διαλογής, διότι πολλά μέρη της μπορεί να γίνουν πηγές μόλυνσης. Το στάδιο της πρόπλυσης

έχει επικράτηση και θεωρείται αναγκαίο να εκτελείται στις τομάτες, που



προορίζονται για μεταποίηση. Τέλος, θα πρέπει να δίνεται προσοχή, ώστε το χρησιμοποιημένο νερό, ιδιαιτέρως όταν ανακυκλώνεται και ξαναχρησιμοποιείται να μην είναι μολυσμένο.

Εικόνα 2.4. Τροφοδοσία - Πλύσιμο

2.4.5 Διαλογή

Η αφαίρεση των ελαττωματικών καρπών, γίνεται από εξειδικευμένο προσωπικό. Η καρποί της τομάτας, περνούν πάνω από μεταφορικές ταινίες μπροστά από τους διαλογείς, οι οποίοι αφαιρούν τους καρπούς που παρουσιάζουν α) σπασίματος καρπού στα μέρη του ποδίσκου και σάπισμα, σκαφίδιασμα, ή μαύρισμα της τάματος σε αυτό το μέρος β) βαθύ καφέ χρώμα ή μαύρο στίγμα στο ποδίσκο του καρπού γ) μαύρισμα στο γύρω από το ποδίσκο μέρος 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 υδαρή ύφη (εμφανίζεται όταν οι καρποί παραμένουν στον αγρό με καιρό υγρό και δροσερό, ενώ έχουν ξεπεράσει το στάδιο της ωρίμανσης, η) στίγματα κόκκινα ή ανοικτού χρώματος στην επιφάνεια των καρπών θ) προσβολή από χαμηλές θερμοκρασίες (παγετό) κατά το τέλος της περιόδου με συμπτώματα παρόμοια των εγκαυμάτων από τον ήλιο και ι) διάφορα

αλλά συμπτώματα, όπως τραύματα από την επαφή με φύλλα, κ.λπ.. Ο βαθμός διαλογής εξαρτάται από τον βαθμό ποιότητας του τελικού προϊόντος, γεγονός που σημαίνει ότι η διαλογή μπορεί να είναι αυστηρή ή ολιγότερο αυστηρή. (Καραουλάνης, 2007).



Εικόνα 2.5 Διαλογή τομάτας

2.4.6 Πολτοποίηση – Προθέρμανση

Το σπάσιμο της τομάτας αποβλέπει στο να διευκολυνθεί η μεταφορά της με την βοήθεια αντλίας στο σωληνωτό προθερμαντήρα, να προδιαθέσει 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) περνάνε από αντίστοιχες εσοχές του στάτορος και με τον τρόπο αυτό

τεμαχίζονται οι καρποί. Στην περίπτωση, που επιθυμούμε να πάρουμε σπόρο, υπάρχει ειδικός σπαστήρας, ο οποίος βοηθά στο να μην σπανέ οι σπόροι, οι οποίοι στην συνέχεια συγκεντρώνονται. Το σπάσιμο της τομάτας πραγματοποιείται σε θερμό περιβάλλον (hot break) στους 90 με 95°C για 15 λεπτά.

Γενικά είναι αποδεκτό, ότι το θερμό σπάσιμο της τομάτας δίνει προϊόν με ποιοτικά χαρακτηριστικά καλύτερα, όσο αφορά το άρωμα, το χρώμα, την γεύση και την υφή. Επιπλέον, παράγεται χυμός περισσότερο ομογενοποιημένος και με αντοχή, όταν εφαρμόζεται το θερμό σπάσιμο, γιατί με την θέρμανση γίνεται καταστροφή των πηκτινικών ενζύμων και διευκολύνεται η εξαγωγή της πηκτίνης, ώστε το τελικό προϊόν να έχει καλή συνοχή.

Τέλος, ακολουθεί το στάδιο της προθέρμανσης που έχει ως στόχο την αναστολή των πηκτολυτικών ενζύμων, των πηκτινικών εστερασών και πολυγαλακτορονασών που δρουν άμεσα και καταστρέφουν τη δομή της.

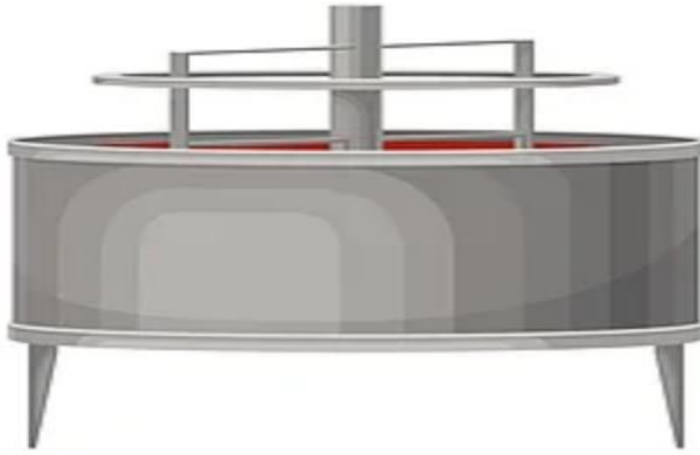
Στο σύστημα σπαστήρας – προθερμαντήρας πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή α) στην καθαριότητα του σπαστήρας β) στην καλή λειτουργία του γ) στην εξισορρόπηση της δυναμικότητας του σπαστήρας-αντλίας προώθησης και του προθερμαντήρα δ) στον έλεγχο του προθερμαντήρα και την απομάκρυνση τυχόν απόθεσης καμένων τεμαχίων στα εσωτερικά τοιχώματα των σωλήνων, για να αποφεύγεται η δυσχέρεια στην εναλλαγή της θερμότητας. (Καραουλάνης, 2007).



Εικόνα 2.6. Πολτοποίηση

2.4.7 Διήθηση

Στο στάδιο αυτό, η τεμαχισμένη και θερμοασμένη τομάτα οδηγείται από μια σειρά κυλινδρικών κοσκίνων, συνήθως τριών, με διάμετρο οπών α) 1-1,2 mm, β) 0,6-0,7mm και γ) 0,5-0,4 mm στα οποία υπάρχουν περιστρεφόμενα εσωτερικά πτερύγια, τα οποία συνθλίβουν τα τεμάχια επί των παρειών και διαχωρίζουν το σάρκωμα της τομάτας από τους φλοιούς, τα σπέρματα και τις ίνες. Το σάρκωμα με τα υγρά αποτελούν τον χυμό, ενώ τα υπόλοιπα σπέρματα, φλοιός και ίνες αποτελούν τα απορρίμματα. Συνήθως, τα τελευταία οδηγούνται σε ειδική πρέσσα για την απόρριψη του χυμού. Τα νωπά ή αλευροποιημένα υποπροϊόντα, συχνά ξηραίνονται και χρησιμοποιούνται ως ζωοτροφή ή στην σπορelaiουργία. Ο τοματοχυμός συλλέγεται σε ειδικά δοχεία του ενός τόνου περίπου και είναι έτοιμα για συμπύκνωση.



© CanStockPhoto.com

Εικόνα 2.7. Διήθηση

2.4.8 Συμπύκνωση

Έπειτα από την ομογενοποίηση, ο τοματοχυμός αντλείται με κενό και μεταφέρεται στον συμπυκνωτή, όπου γίνεται η συμπύκνωση. Η διεργασία, κατά την οποία εξατμίζεται το νερό, έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση των διαλυτών στερεών του χυμού. Το στάδιο της επεξεργασίας συμπύκνωσης του τοματοχυμού συμπεριλαμβάνει α) εξάτμισης μεγάλης ποσότητας περιεχόμενου νερού β) την μεγάλη ταχύτητα μεταβίβασης θερμότητας στο προϊόν που θα συμπυκνωθεί γ) ταυτόχρονα την διαφύλαξη του προϊόντος από αλλοιώσεις που οφείλονται στις υψηλές θερμοκρασίες που αναπτύσσονται. Ο τοματοχυμός που θα υποστεί την επίδραση υψηλών θερμοκρασιών προοδευτικά αυξάνει το ιξώδες του και γίνεται συνεκτικό, πράγμα που οφείλεται στα διάφορα ελαστομερή υλικά και στις πηκτίνες.

Η συμπύκνωση του χυμού για την παρασκευή τοματοπολτού, πραγματοποιείται σε ένα ή περισσότερα στάδια σε θερμοκρασίες πολύ χαμηλότερες των 100°C και σε υψηλό κενό, που να μην επηρεάζονται τα οργανοληπτικά και βιομηχανικά συστατικά του, δηλαδή να μην υπάρχει αλλοίωση στο άρωμα, στο χρώμα, την γεύση, να μην αποσυντίθενται τα σάκχαρα και των οργανικά οξέα και να μην γίνεται καταστροφή των βιταμινών, κ.λπ..



Εικόνα2.8. Συμπύκνωση

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

Ο βαθμός συμπύκνωσης εξετάζεται γενικά αυτόματα με παρεμβολή διαθλασιμέτρου στο κύκλωμα, ενώ η έξοδος από τον συμπυκνωτή γίνεται με ειδική αντλία αναρρόφησης, όταν κατορθωθεί η επιθυμητή συμπύκνωση.

2.4.9 Προσθήκη συστατικών

Τα βασικά συστατικά που προστίθενται στην παρασκευή κέτσαπ είναι:

- Η ζάχαρη, που βρίσκεται σε υγρή μορφή και μπορεί να προστεθεί ανά πάσα στιγμή αλλά συνήθως προτιμάται κατά το τελευταίο στάδιο του μαγειρέματος.

- Το **ξύδι**, το οποίο είναι αποσταγμένο και προστίθεται λίγα λεπτά πριν το τέλος γιατί είναι πτητικό.
- Το **αλάτι** είναι εξευγενισμένο και αυτό όπως με την ζάχαρη, μπορούμε να το βάλουμε οποιαδήποτε στιγμή αλλά θα πρέπει να προσέξουμε ώστε να γίνει καλή ανάμειξη με τον τοματοπολτό.
- Τα **πρόσθετα κρεμμυδιού και σκόρδου**, τα οποία είναι απαραίτητα να μαγειρευτούν για 20- 30 λεπτά.

Τα υπόλοιπα μπαχαρικά όπως (κανέλα, πιπέρι, πάπρικα, πολυμπαχαρικό, κ.λπ.) δεν προστίθενται αμέσως στην μάζα αλλά τοποθετούνται σε σάκους που βυθίζονται μέσα στο μείγμα. Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθούν και με την μορφή γαλακτώματος ή ως κάψουλες μπαχαρικών.

2.4.10 Τυποποίηση

Κάθε βιομηχανία κέτσαπ έχει μια φόρμουλα. Γενικά, διαφέρουν στην ποσότητα των μπαχαρικών ή άλλων αρωματικών ουσιών που προστίθενται.

2.4.11 Μαγείρεμα- θερμική επεξεργασία

Η θερμική επεξεργασία πραγματοποιείται σε χύτρες ή τανκ με χωρητικότητα 1000 lt ή λιγότερο. Οι χύτρες θα πρέπει ταχέως να γεμίζουν, να αδειάζουν και να καθαρίζονται. Η πίεση ατμού είναι από 90 έως 120 psi, η οποία είναι για την καλύτερη πρόληψη στο κάψιμο και στο κόλλημα στην χύτρα. Η εξάτμιση δεν θα πρέπει να ξεπερνάει τα 45 λεπτά. Αν θα χρησιμοποιηθούν όλα τα μπαχαρικά δεν θα πρέπει να είναι λιγότερο από 30 λεπτά με καλή εκχύλιση. Μπορεί να διαπιστωθεί αφρισμός, κυρίως από τις φρέσκιες τομάτες. Η αντιμετώπιση γίνεται με χρησιμοποίηση αέρα σε πίεση, προσθήκη ελαίων ή συνθετικών αντιαφριστικών υλών.

2.4.12 Μηχάνημα τελειώματος

Στο μηχάνημα τελειώματος, διαλύονται όλες οι ίνες και τα τεμαχίδια για να δώσουν λείο σώμα στο τελικό προϊόν. Το κόσκινο που χρησιμοποιείται έχει άνοιγμα από 0,033 έως 0,040 in.

2.4.13 Ανάδευση

Η ανάδευση, έχει αρνητική επίδραση διότι επηρεάζει την σταθερότητα της κέτσαπ με την καταστροφή των κυττάρων.

2.4.14 Γέμισμα

Η συσκευασία πραγματοποιείται σε:

- Γυάλινα διαφόρων μεγεθών (250g, 500gr, 1kg)
- Πλαστικά διαφόρων μεγεθών (500 gr, 1 kg-1,5 kg, 2,5 kg-5 kg)
- Κονσέρβες Νο 10
- Σε ατομικές μερίδες των 25gr



Εικόνα 2.9. Γέμισμα

2.4.15 Απαέρωση

Η απαέρωση κρίνεται σημαντική διότι αποτρέπει τον σχηματισμό φυσαλίδων στο προϊόν, εμποδίζει τον διαχωρισμό και δεν βάζει σε κίνδυνο το φωτεινό χρώμα της κέτσαπ.

2.4.16 Αποστείρωση

Το στάδιο της αποστείρωσης κρίνεται αναγκαίο, μόνο όταν η θερμοκρασία της κέτσαπ στα δοχεία πριν το ερμητικό κλείσιμο είναι μικρότερη των 82°C. Στις περισσότερες περιπτώσεις, η θερμοκρασία είναι 88°C όποτε δεν κρίνεται αναγκαία και δεν εφαρμόζεται.

2.4.17 Κρύωμα δοχείων

Πραγματοποιείται ψεκασμός με νερό. Στο αρχικό στάδιο, η θερμοκρασία είναι 60-62 οC για 5 λεπτά. Έπειτα, μειώνεται στους 32- 34°C για ακόμα 5 λεπτά. Τα δοχεία θα πρέπει μετά από ανακίνηση να έχουν θερμοκρασία περίπου 45°C. Αν είναι μεγαλύτερη, θα υπάρξει αποχρωματισμός. Αν έχουν μικρότερη, δεν θα γίνει κατάλληλο στέγνωμα πριν την τοποθέτηση της ταμπέλας.

2.4.18 Ετικετάρισμα

Αφού ολοκληρωθεί το στέγνωμα των δοχείων, τοποθετείται η ετικέτα, η όποια πρέπει να αναφέρει τα εξής:

- 1) Το όνομα του προϊόντος**
 - α) το στίλ της συσκευασίας**
 - β) ο τύπος του προϊόντος**
- 2) Το καθαρό βάρος**
- 3) Την εταιρία**
- 4) Τα συστατικά**
- 5) Την ημερομηνία λήξης**
- 6) Τον τρόπο χρησιμοποίησης**
- 7) Τον τρόπο διατήρησης πριν και μετά το άνοιγμα**
- 8) Ένα κωδικό αριθμό που δίνει πληροφορίες για το έτος, την ημερομηνία παραγωγής και την παρτίδα**



Εικόνα 2.10. Ετικετάρισμα

2.4.19 Τελική συσκευασία

Συνήθως, συσκευάζονται σε βάση από χαρτόνι πάνω στην οποία τοποθετούνται οι φιάλες και καλύπτονται από θερμοσυρρικνώμενο φιλμ πολυαιθυλενίου.

2.5 Χάσιμο θρεπτικών συστατικών κατά την διαδικασία της επεξεργασίας

Βιταμίνη C

- Καταστρέφεται κατεξοχήν από την οξείδωση (ενζυμική, καταλύεται από ιόν χαλκού) ασβορβικό οξύ, δευδροασκορβικό οξύ προϊόν χωρίς ενεργότητα βιταμίνης C
- Καταστρέφεται με την θέρμανση
- μικρό χρονικό διάστημα σε αυξημένη θερμοκρασία
- το ποσοστό οξείδωσης βασίζεται από το διαλυτό οξυγόνο, το ενζυμικό περιεχόμενο και την δυσδιαλυτότητα του χαλκού
- θέρμανση στους 57°C για 15 λεπτά συγκρατείται το 92%
- θέρμανση στους 88° C για 15 λεπτά συγκρατείται το 54%
- Η ενζυμική καταστροφή του ασκορβικού οξέως είναι μηδαμινή

Βιταμίνη A και Βιταμίνη B

- η κέτσαπ περιέχει ίδια ποσότητα βιταμίνης A με μια φρέσκια τομάτα
- εκτεταμένη θέρμανση σε συνδυασμό με έκθεση στο οξυγόνο έχει ως συνέπεια την μερική καταστροφή της
- μακρά θέρμανση προκαλεί μείωση της συγκράτησης της βιταμίνης B.

- θειαμίνη 89%
- ριβοφλαβίνη 97%
- νιασίνη 98%

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο: ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΚΕΤΣΑΠ

3.1 Γενικά για την συσκευασία τροφίμων

Ως συσκευασία τροφίμων, ορίζετε «το σύνολο των δραστηριοτήτων που περιλαμβάνουν τον σχεδιασμό, την κατασκευή και την τοποθέτηση του προϊόντος σε κατάλληλο περιέκτη, ο οποίος:

- Περιέχει το προϊόν χωρίς ποσοτικές μεταβολές, εμποδίζει την νοθεία και διασφαλίζει την γνησιότητα του
- Προστατεύει το τρόφιμο από εξωτερικές επιμολύνσεις, χωρίς να αλληλεπιδρά με αυτό
- Προσελκύει και ενημερώνει τον καταναλωτή, με συνέπεια να προωθεί την αύξηση των πωλήσεων και να μεγιστοποιεί το κέρδος
- Διευκολύνει την εμπορία του προϊόντος
- Προσφέρει άνεση στον καταναλωτή και συμβάλει στην διαχείριση των στερεών αποβλήτων με την ελάχιστη δυνατή επιβάρυνση του περιβάλλοντος».

Σύμφωνα, βάσει του Νόμου 2939/01 ως συσκευασία νοείται « κάθε προϊόν κατασκευασμένο από οποιοδήποτε είδος υλικού και προοριζόμενο να χρησιμοποιείται για να παρέχει αγαθά. Σκοπός της είναι η προστασία, διακίνηση, διάθεση και παρουσίαση των αγαθών από τον παραγωγό μέχρι τον χρήστη ή τον καταναλωτή».

Η συσκευασία αποτελεί σημαντικό παράγοντα στην διαφύλαξη της ποιότητας των τροφίμων, γιατί επιτρέπει την ελάττωση των απωλειών, την ελαχιστοποίηση της εκμετάλλευσης πρόσθετων ουσιών και γενικά την ασφάλεια των τροφίμων από εξωτερικές επιμολύνσεις, σε όλα τα στάδια της αλυσίδας διανομής (μεταφορά,

αποθήκευση κ.ά.). Αν δεν υπήρχε η συσκευασία, τότε τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των περισσότερων τροφίμων, που αναπτυχθήκαν και συντηρήθηκαν με αρκετές προσπάθειες από την πρωτογενή παραγωγή μέχρι την κατανάλωση θα ήταν ανώφελα.

Η συσκευασία δεν αποτελεί ασπίδα προστασία, μόνο των ποιοτικών χαρακτηριστικών των τροφίμων από εξωτερικές επιμολύνσεις, αλλά χρησιμεύει και σε ένα μεγάλο όγκο άλλων λειτουργιών. Λόγου χάρις, προστατεύει το μοτίβο του τροφίμου και την θρεπτική αξία του, προσφέρει την παροχή πληροφοριών στους καταναλωτές σχετικά με τα γνωρίσματα του προϊόντος και την διατροφική αξία.

Ουσιαστικά λειτουργεί σε τρία επίπεδα:

- Το πρωτεύον. Έχει σχέση με το επίπεδο της λιανικής πώλησης, με την μορφή της ατομικής συσκευασίας του προϊόντος (π.χ. κονσερβοκούτι, πλαστικό ή γυάλινο βάζο). Τα χαρακτηριστικά της είναι, η καταλληλότητα με το τρόφιμο, η εύκολη αναγνωσιμότητα, η διευκόλυνση της ιχνηλασιμότητας του προϊόντος, η ευκολία ανοίγματος και κλεισίματος, το χαμηλό κόστος υλικού, μεταφοράς και αποθήκευσης.
- Το δευτερεύον. Αφορά και πάλι με το επίπεδο έκθεσης λιανικής πώλησης, κυρίως για την επίτευξη χαμηλού κόστους από την παράλληλη μαζική πώληση πολλών ατομικών συσκευασιών. (π.χ. σε χαρτοκιβώτιο, σε πλαστικό περιτύλιγμα).
- Το τριτεύον. Σχετίζεται με την μαζική μεταφορά πρωτευόντων ή/ και δευτερευόντων συσκευασιών από το στάδιο παραγωγής προς το σημείο πώλησης. Η συσκευασία δημιουργείται, από την μονάδα παραγωγής (π.χ. παλέτες, χαρτοκιβώτια) και έχει σαν στόχο στην διευκόλυνση μεταφοράς και στην προστασία των ατομικών συσκευασιών του προϊόντος.

Οι κύριες απαιτήσεις, στις οποίες πρέπει να ανταποκρίνεται η κατάλληλη ατομική συσκευασία ενός προϊόντος είναι οι εξής:

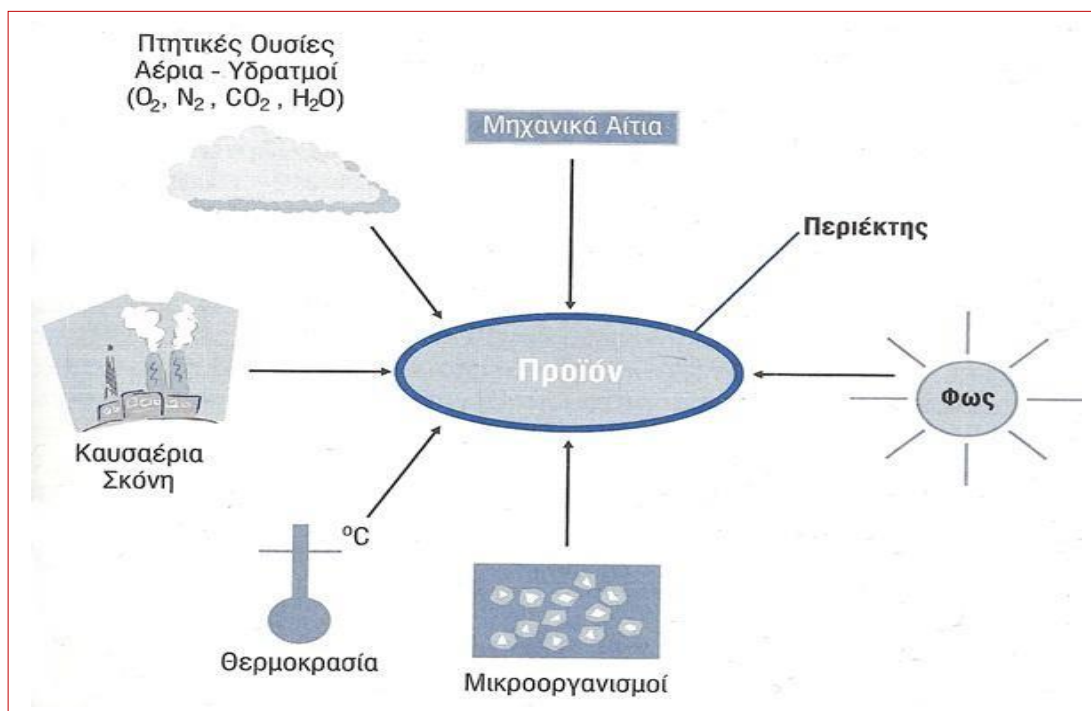
- ❖ Προστατεύει το τρόφιμο από εξωτερικούς παράγοντες
- ❖ Προστατεύει το τρόφιμο από αλλοιώσεις
- ❖ Είναι ανθεκτική και απαραβίαστη σε μηχανικές καταπονήσεις
- ❖ Είναι αβλαβής και υγιεινή
- ❖ Δεν επηρεάζει αρνητικά την ποιότητα του τροφίμου

- ❖ Είναι πρακτική, ελκυστική και εύχρηστη στο σχεδιασμό της
- ❖ Παρέχει τις απαιτούμενες από την νομοθεσία πληροφορίες για τους καταναλωτές
- ❖ Διευκολύνει τον καταναλωτή στην ανεύρεση του προϊόντος
- ❖ Είναι φιλική προς το περιβάλλον
- ❖ Είναι οικονομική

3.1.2 Προστασία του προϊόντος

Κύρια λειτουργία της συσκευασίας των τροφίμων είναι η προστασία του συσκευασμένου προϊόντος από εξωτερικούς παράγοντες που μπορεί να το βλάψουν αρνητικά και να διατηρήσει την αρχική του ποιότητα μέχρι την κατανάλωση του. Η συσκευασία δεν βελτιώνει ποιοτικά το συσκευασμένο τρόφιμο αλλά συντείνει καθοριστικά στην επιβράδυνση της αλλοίωσης (υφή, άρωμα, χρώμα, εμφάνιση κ.α.) από την στιγμή που θα γίνει η συσκευασία μέχρι την κατανάλωση.

Η ασφάλεια που προσφέρεται από την συσκευασία στο συσκευασμένο τρόφιμο ονομάζεται παθητική συσκευασία, διότι λειτουργεί σαν φράγμα που καλύπτει το προϊόν και το απομονώνει από το εξωτερικό περιβάλλον. Εκτός από την παθητική, η συσκευασία μπορεί να προσφέρει και ενεργητική προστασία. Αυτό προκύπτει στις περιπτώσεις όπου η συσκευασία έχει πρωταρχική σχέση με την τεχνολογία παραγωγής και συντήρησης των τροφίμων (π.χ. κονσερβοποίηση), ή παίζει άμεσο ρόλο στην συντήρησή τους. Παράλληλα και οι δύο μορφές προστασίας τις βρίσκουμε στην ασηπτική συσκευασία, στην μέθοδο συσκευασίας υπό κενό, στην ενεργό συσκευασία και στην μέθοδο της συσκευασίας σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα.



Εικόνα 3.1 Σχηματική απεικόνιση της παθητικής προστασίας που παρέχει η συσκευασία στο συσκευασμένο προϊόν (Μπλούκας 2004).

Όσο αφορά την ασφάλεια του τροφίμου, για να γίνει η επιλογή της κατάλληλης συσκευασίας θα πρέπει να ληφθούν ορισμένοι παράγοντες που συσχετίζονται με την φυσική σύσταση του ίδιου του προϊόντος, όσο και με τους κινδύνους που πιθανότητα θα προκαλέσουν την ποιοτική αλλοίωση ή και την καταστροφή του περιέκτη. Οι παράγοντες που ίσως να επηρεάσουν αρνητικά το συσκευασμένο τρόφιμο αλλά και τον περιέκτη διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες και παρουσιάζονται περιληπτικά στο παρακάτω πίνακα.

Μηχανικά αίτια		Χημικοί παράγοντες	Βιολογικοί παράγοντες
Εφελκυσμός	Ανατροπή	Υγρασία	Μικροοργανισμοί
Συμπίεση	Απόξεση	Οξυγόνο	➤ Βακτήρια
Σύνθλιψη	Τρύπημα	Φως	➤ Μύκητες
Ρήξη	Ταλάντωση	Θερμοκρασία	➤ Ζύμες
Σπάσιμο	Κάμψη	Πτητικές ουσίες	Έντομα
Σχίσσιμο	Πτώση	Καυσαέρια	Τρωκτικά
Πρόσκρουση		Σκόνη	

Πίνακας 3.1 Παράγοντες του περιβάλλοντος που μπορεί να επηρεάσουν αρνητικά το συσκευασμένο προϊόν καθώς και τον περιέκτη (Μπλούκας 2004).

3.1.3 Ενημέρωση του καταναλωτή

Μια ακόμα κύρια λειτουργία της συσκευασίας είναι η πληροφόρηση του καταναλωτή όσο αφορά με το προϊόν που πρόκειται να αγοράσει. Έτσι, στην συσκευασία της κέτσαπ αναγράφονται -είτε επειδή το επιβάλει η νομοθεσία είτε για διαφημιστικούς σκοπούς- μια σειρά πληροφοριών που ενημερώνουν τον καταναλωτή για την φύση του τροφίμου (ποιότητα, σύσταση, θρεπτική αξία, ποσότητα κ.α.) αλλά και για τον παρασκευαστή. Όλες οι αναγραφόμενες πληροφορίες στη συσκευασία θα πρέπει να είναι ευδιάκριτες, κατανοητές, σαφής και σε καμία περίπτωση να μην γίνει παραπλάνηση των καταναλωτών.

Σύμφωνα, με βάση της ισχύουσας νομοθεσίας οι πληροφορίες που είναι υποχρεωτικό να αναγράφονται στην συσκευασία των τροφίμων είναι οι παρακάτω:

- Ονομασία προϊόντος
- Σύσταση και η περιεκτικότητα του σε βασικά συστατικά
- Καθαρή ποσότητα σε L, ml,kg ή g
- Διατροφική αξία
- Χρόνος ελάχιστης και μέγιστης διατηρησιμότητας
- Κατάλληλες συνθήκες διατήρησης
- Οδηγίες χρήσεως
- Τόπος παραγωγής και προέλευσης
- Όνομα και η διεύθυνση παρασκευαστή



Εικόνα 3.2 Αναγραφόμενες πληροφορίες

Ακόμα μία πηγή πληροφόρησης, που βρίσκεται σε κάθε συσκευασία, είναι ο γραμμωτός κώδικας (bar code). Ο γραμμωτός κώδικας βοηθά στην αναγνώριση του προϊόντος από ηλεκτρονικούς υπολογιστές μέσω του συστήματος scanning και η χρήση του προσφέρει πολλαπλά πλεονεκτήματα όπως τον έλεγχο διανομής, αποθήκευσης, διαχείρισης αποθεμάτων κ.α. Ο κώδικας αποτελείται από μια σειρά ανισοπαχών και παράλληλων γραμμών και 13 αριθμούς. Οι τρεις πρώτοι δηλώνουν την χώρα παρασκευής του προϊόντος, οι επόμενοι 4 την βιομηχανία παραγωγής, οι μεθεπόμενοι 5 τον κωδικό αριθμό του προϊόντος και ο τελευταίος αριθμός αποτελεί ψηφίο ελέγχου.



Εικόνα 3.3 Γραμμοτός κώδικας

Τέλος, σύμφωνα με τον Κώδικα Τροφίμων, κάθε υλικό ή αντικείμενο που έγκειται να έρθει σε επαφή με τα τρόφιμα, είτε πρέπει να αναγράφεται η ένδειξη « κατάλληλο για τρόφιμα», είτε να φέρει τυπωμένο το παρακάτω σχήμα.



Εικόνα 3.4 Κατάλληλο για τρόφιμα

3.2 Συσκευασία κέτσαπ

Μετά από έρευνα αγοράς, διαπιστώθηκε ότι η συσκευασία κέτσαπ που χρησιμοποιείται από τους καταναλωτές ευρέως είναι η πλαστική και η γυάλινη, με κυρίαρχη την πλαστική. Παρακάτω αναλύονται οι παραπάνω συσκευασίες:



Εικόνα 3.5. Συσκευασίες κέτσαπ

3.2.1 Γυάλινη συσκευασία

Στην εποχή μας, η γυάλινη συσκευασία θεωρείται ένα από τα σπουδαιότερα μέσα τροφίμων εξαιτίας των πολλών πλεονεκτημάτων που παρέχει, ωστόσο έχει αντικατασταθεί από άλλα μέσα συσκευασίας όπως το πλαστικό και το μέταλλο λόγω του χαμηλότερου βάρους τους. Ωστόσο, η υψηλική ευαισθητοποίηση των καταναλωτών για την ρύπανση του περιβάλλοντος, θα οδηγήσει στην ανάκαμψη της γυάλινης συσκευασίας, τα επόμενα χρόνια. Στις μέρες μας, το μεγαλύτερο ποσοστό της παρασκευής της γυάλινης συσκευασίας το κατέχουν η οινοποιία (30%), η ζυθοποιία (25%) και η ποτοποιία (20%).

Στην συσκευασία τροφίμων οι πιο κοινοί τύποι γυαλιού είναι:

- Το γυαλί τύπου νατρίου-ασβεστίου (soda-lime glass)
- Το γυαλί τύπου αλουμινίου (aluminosilicate)
- Το γυαλί τύπου βορίου (borosilicate) π.χ. Pyrex

3.2.1.1 Πλεονεκτήματα γυάλινης συσκευασίας

Η γυάλινη συσκευασία κατέχει ένα μέρος από ιδιότητες και χαρακτηριστικά που την καθιστάνε ιδιαίτερα δελεαστική όσο αφορά στην συσκευασία των τροφίμων. Επί τούτους, τα πλεονεκτήματα που κατέχει είναι τα εξής:

- 1. Χημική αδράνεια:** Το γυαλί είναι άοσμο και χημικά αδρανές υλικό και αυτό έχει σαν συνέπεια να μην αλλοιώνει την σύσταση και τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του συσκευασμένου τροφίμου. Έτσι, η μετανάστευση, βλαβερών ουσιών στο προϊόν, εγκλείεται μόνο στην περιοχή του πλαστικού ή μεταλλικού πώματος. Επιπρόσθετα, εξαιτίας της αυξημένης αντοχής του στην διάβρωση, αναδεικνύεται ιδανικό υλικό συσκευασίας για τρόφιμα με μεγάλη διαβρωτική ικανότητα όπως λόγω χάρη τα τουρσιά, η μαγιονέζα, τα αναψυκτικά, η μπύρα κ.α.
- 2. Διαφάνεια:** Το γυαλί είναι διαφανές υλικό και αυτή η ιδιότητα του, επιτρέπει στον συσκευαστή και τον καταναλωτή να διακρίνει την πλήρη ορατότητα του περιεχομένου προϊόντος. Είναι πολύ σημαντικό κριτήριο, ο καταναλωτής να έχει την οπτική δυνατότητα να αξιολογεί ο ίδιος, το περιεχόμενο του τροφίμου και να το αγοράσει, εάν είναι εύρεστο στα κριτήρια του. Ωστόσο, το διαφανές γυαλί δεν καθίσταται ιδανικό υλικό συσκευασίας, στην περίπτωση όπου τα περιεχόμενα τρόφιμα είναι ευάλωτα στην επίδραση του φωτός.
- 3. Χρωματισμός:** Το γυαλί έχει την δυνατότητα να χρωματιστεί ώστε να προστατεύει το συσκευασμένο προϊόν από το υπεριώδες φως αν στις κύριες ύλες προστεθούν οξείδια μετάλλων.
- 4. Αδιαπερατότητα:** Οι γυάλινοι περιέκτες είναι ιδανικοί για την αποφυγή εισόδου διαφόρων αερίων, υγρών και στερεών στο συσκευασμένο τρόφιμο και αν γίνει συνδυασμός με ιδανικά καπάκια παρέχουν πλήρη στεγανότητα. Αυτά τα κριτήρια, το καθιστούν ιδανικό μέσο συσκευασίας για αιθέρια έλαια, καρυκεύματα, οινοπνευματώδη ποτά κ.α.
- 5. Εύκολη μορφοποίηση:** Το γυαλί είναι υλικό που μορφοποιείται πολύ εύκολα και παρέχει την δυνατότητα να παρασκευαστούν γυάλινοι περιέκτες κάθε σχήματος. Το μέγεθος και το σχήμα εξαρτώνται από τις ανάγκες και το μάρκετινγκ.
- 6. Πολλαπλή χρήση:** Οι γυάλινοι περιέκτες παρέχουν την δυνατότητα στο καταναλωτικό κοινό να τους αξιοποιήσει με ποικίλους τρόπους σε σπίτια, καταστήματα κ.α. Ακόμα, λόγω μετά το αρχικό άνοιγμα

μπορούν εύκολα να ξανακλείσουν, παρέχονται για τρόφιμα τα οποία οι καταναλωτές κάνουν καθημερινή χρήση, π.χ. καφές.

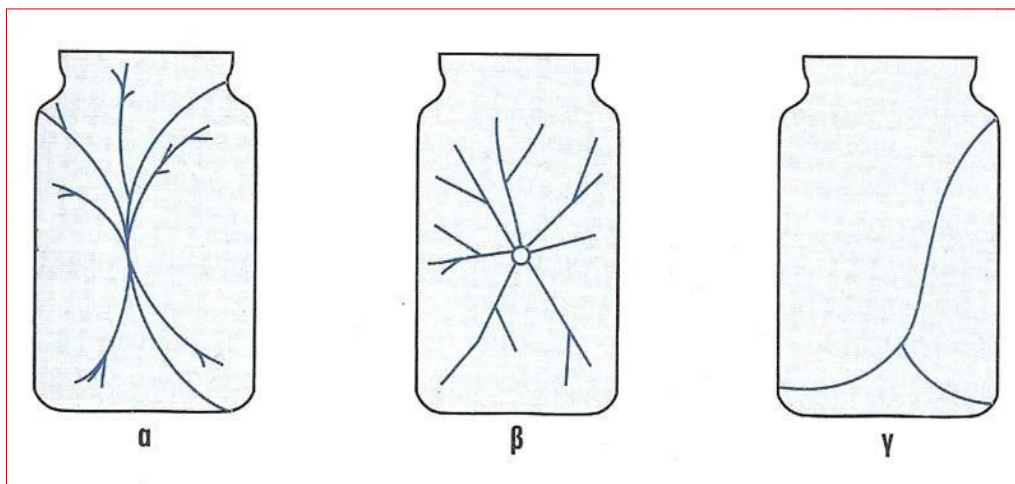
- 7. Ποιότητα:** Γενικά, οι καταναλωτές έχουν συνδυάσει το γυαλί ως ένα υλικό με υψηλή ποιότητα. Έχει λεία και αστραφτερή επιφάνεια και καθαρίζεται εύκολα, δίνοντας στο τρόφιμο το πλεονέκτημα να κερδίσει την πρώτη εντύπωση του καταναλωτή.
- 8. Φιλική στο περιβάλλον:** Η γυάλινη συσκευασία είναι φιλική στο περιβάλλον διότι το γυαλί είναι ένα υλικό που αποτελεί ένα υλικό που βρίσκεται στο πλανήτη και αποσυντίθεται εύκολα όταν εκτεθεί στο περιβάλλον. Επιπλέον, η δυνατότητα του, να ανακυκλωθεί και να ξαναχρησιμοποιηθεί συντείνει ακόμα περισσότερο την δήλωση αυτήν.

3.2.1.2 Μειονεκτήματα γυάλινης συσκευασίας

Εκτός των παραπάνω πλεονεκτημάτων που αναφέρθηκαν, η γυάλινη συσκευασία διαθέτει τα εξής μειονεκτήματα:

- 1. Εύθραυστο υλικό**
- 2. Μειωμένη αντίσταση στις απότομες μεταβολές της θερμοκρασίας**
- 3. Μεγάλο βάρος**
- 4. Φθορές επιφάνειας**
- 5. Επικίνδυνη η παρουσία θραυσμάτων γυαλιού για την υγεία των καταναλωτών**

Το κυριότερο μειονέκτημα της γυάλινης συσκευασίας, είναι η ευθραυστότητα. Αυτή μπορεί να οφείλεται είτε σε αύξηση της εσωτερικής πίεσης, είτε σε μηχανικές καταποντές, είτε σε απότομες μεταβολές της θερμοκρασίας. Στη παρακάτω εικόνα διακρίνεται ο τρόπος θραύσης της επιφάνειας της γυάλινης συσκευασίας για κάθε μια περίπτωση.



Εικόνα 3.6. Ευθραυστότητα γυάλινης συσκευασίας

3.2.2 Πλαστική συσκευασία

Ο όρος «πλαστικά» χρησιμοποιείται για να αναφέρει μια ομάδα υλικών που προέρχονται από συνθετικά ή τροποποιημένα φυτικά πολυμερή και έχουν την δυνατότητα να μορφοποιηθούν σε ποικίλα σχήματα και αντικείμενα μετά από θέρμανση ή άσκηση πίεσης.

Τα πολυμερή είναι οργανικές ενώσεις που ενώνονται μεταξύ τους σε μια μακρομοριακή αλυσίδα μεγάλου μοριακού βάρους. Οι επαναλαμβανόμενες δομικές μονάδες που αποτελούν το μόριο του πολυμερούς ονομάζονται ως μονομερή. Ανάλογα με την φύση που έχει το μονομερή, τον τρόπο διάταξης των μακρομοριακών αλυσίδων και την πιθανή αλληλεξάρτηση αυτών, τα πολυμερή θα διαφέρουν μεταξύ τους ως προς την δομή, τις φυσικές ιδιότητες και την χημική τους σύνθεση.

Τα πλαστικά, αντιστοίχως από τις ιδιότητες και από κριτήρια που διαθέτουν, ταξινομούνται σε διάφορες κατηγορίες. Μια σημαντική διάκριση που προκύπτει από τη συμπεριφορά τους στην θέρμανση τα κατατάσσει στις εξής κατηγορίες:

- **Θερμοπλαστικά:** Τήκονται κάθε φορά που θερμαίνονται και στερεοποιούνται με την ψύξη κατά τρόπο αντιστρεπτό και επαναλήψιμο.
- **Θερμοστατικά:** Τήκονται την πρώτη φορά που θερμαίνονται, σκληραίνονται με παρατεταμένη θέρμανση και στερεοποιούνται με την ψύξη κατά τρόπο μη αντιστρεπτό και επαναλήψιμο.

Το πλαστικό που χρησιμοποιείται, για να δημιουργηθούν οι περιέκτες της κέτσαπ, είναι ο λεγόμενος πολυτερεφθαλμικός αιθυλεστέρας (PET). Ο πολυτερεφθαλμικός αιθυλεστέρας, είναι ο πιο αντιπροσωπευτικός πολυεστέρας και εξαιτίας των σημαντικών ιδιοτήτων του αποτελεί ένα από τα σπουδαιότερα υλικά συσκευασίας προϊόντων. Έχει πολύ καλές μηχανικές ιδιότητες, είναι εύκαμπτο από (-70° C έως 135°C). Το κυριότερο χαρακτηριστικό είναι ότι δεν αντιδρά με τα συσκευασμένα τρόφιμα και δεν τα επηρεάζει.

3.2.2.1 Πλεονεκτήματα πλαστικής συσκευασίας

Τα πλαστικά, αν και είναι το νεότερο υλικό συσκευασίας τροφίμων, κατατάσσονται στο μεγαλύτερο σε όγκο υλικό συσκευασίας προϊόντων. Τα κυριότερα πλεονεκτήματα των πλαστικών είναι τα εξής:

1. **Εύκολη μορφοποίηση:** Λόγω της ευκολίας μορφοποίησης παρέχουν μια μεγάλη ποικιλία διαφόρων σχημάτων και ειδών συσκευασίας. Η μορφοποίηση των πλαστικών λόγω των χαμηλών θερμοκρασιών που εκτελείται δεν απαιτεί μεγάλη ποσότητα ενέργειας έναντι του γυαλί και των μετάλλων.
2. **Χαμηλό βάρος:** Λόγω της χαμηλής πυκνότητας που διαθέτουν, έχουν πολύ μικρό βάρος που συντελεί στην διευκόλυνση άλλα και στο χαμηλό κόστος μεταφοράς.
3. **Αντοχή στις καταπονήσεις:** Τα πλαστικά θεωρούνται ως σκληρά και συγχρόνως ελαστικά υλικά. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να έχουν μεγάλη ανθεκτικότητα στις μηχανικές καταπονήσεις και χτυπήματα που είναι πιθανόν να υποστούν.
4. **Ευκολία θερμοσυγκόλλησης:** Τα πλαστικά διαθέτουν ευκολία θερμοσυγκόλλησης, δηλαδή η συγκόλληση των άκρων της συσκευασίας υπό την επίδραση της θερμοκρασίας ώστε να επιτυγχάνει το ερμητικό κλείσιμο της. Αυτό αποτελεί, ένα σημαντικό πλεονέκτημα, διότι μειώνει το κόστος παραγωγής αφού δεν χρειάζεται να αγοραστούν συγκολλητικές ουσίες.
5. **Ανθεκτικότητα στις συνθήκες του περιβάλλοντος:** Το πλαστικό ως υλικό, παρουσιάζει μεγάλη ανθεκτικότητα στις συνθήκες του περιβάλλοντος εκτός από την επίδραση του υπεριώδους φωτός.

- 6. Στεγανότητα σε υδρατμούς και οξυγόνο:** Τα πλαστικά παρέχουν ικανοποιητική στεγανότητα στο οξυγόνο και τους υδρατμούς. Μπορούν να συνδυαστούν και με άλλα εύκαμπτα υλικά όπως το χαρτί και το αλουμίνιο και να δημιουργήσουν πολύφυλλες μεμβράνες.
- 7. Αδρανή έναντι πτητικών ουσιών:** Με την σημερινή τεχνολογία που αναπτύχθηκε, δύναται η δυνατότητα τα πλαστικά, να είναι αδρανή σε ανεπιθύμητες οσμές που προσβάλλουν τα τρόφιμα αλλά και να μην μεταβάλλονται οι οργανοληπτικές τους ιδιότητες.
- 8. Δυνατότητα χρωματισμού και εκτύπωσης:** Τα πλαστικά έχουν την δυνατότητα να αποκτήσουν οποιοδήποτε χρώμα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, η πλαστική συσκευασία να είναι τελείως διαυγής ή και θαμπή. Έτσι, δημιουργούνται, πλαστικές συσκευασίες που προσαρμόζονται στις ανάγκες του τροφίμου από την ευαισθησία του στην επίδραση του φωτός.
- 9. Χωρίς θραύσματα και αιχμηρά άκρα:** Τα πλαστικά μειώνουν τον κίνδυνο πιθανού τραυματισμού του καταναλωτή λόγω της απουσίας των θραυσμάτων και αιχμηρών άκρων που διακρίνουμε στο γυαλί και το μέταλλο.
- 10. Αντοχή σε μεγάλο εύρος θερμοκρασιών:** Τα πλαστικά με ειδική κατεργασία έχουν την ικανότητα να αντέξουν σε μεγάλο εύρος θερμοκρασιών, από βαθιά κατάψυξη (-40°C) μέχρι τον φούρνο (200°C).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο: HACCP-ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΕΤΣΑΠ

4.1 Τι είναι το σύστημα HACCP

Το σύστημα HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points), κοινό και ως «Ανάλυση Κινδύνων και Κρίσιμα Σημεία Έλεγχου», είναι ένα σύστημα ελέγχου που προλαμβάνει τους κινδύνους, οι οποίοι μπορεί να εμφανιστούν στο τρόφιμο κατά τα στάδια της παραγωγής του, με συνέπεια την πρόκληση βλάβης στην υγεία του καταναλωτή.

Πρόκειται για ένα προληπτικό σύστημα που μελετάται ήδη από την δεκαετία του '70, με σκοπό τον εντοπισμό και την εξάλειψη κινδύνων, με πιθανές συνέπειες στην υγεία του καταναλωτή. Το εν λόγω σύστημα μπορεί να εφαρμοστεί μόνο κατά τη διαδικασία παραγωγής των πρώτων υλών, με στόχο την αναζήτηση και εξάλειψη των κινδύνων πριν φθάσουν οι πρώτες ύλες στην μονάδα μεταποίησης.

Μπορεί όμως να επεκταθεί και κατά τα επόμενα στάδια, που είναι αυτά της διανομής και της κατανάλωσης. Οι πιθανοί κίνδυνοι στο τρόφιμο, οι οποίοι δύναται να βλάψουν την ανθρώπινη υγεία κι οι οποίοι αναγνωρίζονται μέσω της εφαρμογής του συστήματος HACCP, μπορεί να είναι είτε διάφοροι παθογόνοι μικροοργανισμοί, είτε κάποιες βλαβερές χημικές ουσίες, ή ακόμη και φυσικοί κίνδυνοι.

Αφού εντοπιστούν οι εν λόγω κίνδυνοι, στη συνέχεια αναζητούνται εκείνα τα σημεία της παραγωγής, όπου με την εφαρμογή των κατάλληλων μέτρων οι κίνδυνοι αυτοί μπορούν να εξαλειφθούν ή να μειωθούν σε αποδεκτά επίπεδα. Τα σημεία αυτά ονομάζονται Κρίσιμα Σημεία Έλεγχου (CCPs).

Παρόλο που το σύστημα HACCP αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο για την αντιμετώπιση των κινδύνων που σχετίζονται με την ασφάλεια των παραγόμενων προϊόντων από την βιομηχανία, παρουσιάζει αδυναμίες που οφείλονται στον τρόπο εφαρμογής και όχι στο ίδιο το σύστημα. Μερικές από τις αδυναμίες αυτές είναι:

- Ανεπαρκή εκπαίδευση στις αρχές του συστήματος, που οδηγούν σε ατελή ανάπτυξη, εφαρμογή, επαλήθευση, επικύρωση των σχεδίων HACCP
- Έλλειψη δέσμευσης από την διοίκηση, η οποία δημιουργεί ότι το HACCP είναι απαραίτητο μόνο για την κάλυψη των νομοθετικών υποθέσεων.
- Η αναληθής αντίληψη ότι το HACCP πρέπει να εφαρμόζεται μόνο όταν έρχεται η επιθεώρηση στις εγκαταστάσεις της βιομηχανίας. Αντιθέτως, οι εργαζόμενοι στις μονάδες παραγωγής θα πρέπει να έχουν επαρκή γνώση του συστήματος και να το εφαρμόζουν διαρκώς.
- Ο ανεπαρκής έλεγχος και η επαλήθευση των πρώτων υλών, των επεξεργασιών και των τελικών προϊόντων. Η εκτέλεση του συστήματος HACCP από μια βιομηχανία δεν την απαλλάσσει από τους εργαστηριακούς ελέγχους, αλλά μειώνει την έκτασή τους



Εικόνα 4.1 HACCP

4.1.1 7 Αρχές του HACCP

Το σύστημα HACCP περιλαμβάνει 7 αρχές, η εφαρμογή των οποίων διασφαλίζει την παραγωγή ασφαλών τροφίμων και εγγυάται την προστασία του καταναλωτή καλύτερα από κάθε προηγούμενο σύστημα (Αμβροσιάδης, 2005).



Εικόνα 4.2 Οι 7 βασικές αρχές HACCP

Οι 7 αρχές του HACCP είναι:

- **1^η Αρχή: Διεξαγωγή Ανάλυσης Επικινδυνότητας**

Γίνεται η καταγραφή των συνολικών πιθανών κινδύνων και διενεργείται ανάλυση επικινδυνότητας και καθορισμός των προληπτικών μέτρων. Η πρώτη φάση αποσκοπεί στον εντοπισμό των κινδύνων στην γραμμή παραγωγής. Στην συνέχεια, εκτιμούνται οι κίνδυνοι που εντοπίστηκαν και τέλος προσδιορίζονται τα προληπτικά μέτρα για να την αποφυγή τους. Το τμήμα HACCP αξιολογεί τα στάδια στο διάγραμμα ροής και παρουσιάζει τα κρίσιμα σημεία που υπάρχουν στην δεύτερη αρχή του HACCP.

- **2^η Αρχή: Καθορισμός Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου (CCPs)**

Χαρακτηριστικά παραδείγματα στην βιομηχανία κέτσαπ αποτελούν: η αποθήκευση του τοματοπολτού και των υπόλοιπων υλικών, η θερμική επεξεργασία, η προσθήκη συστατικών, ο έλεγχος συστατικών για υπολείμματα χημικών ουσιών, ο έλεγχος της σύνθεσης του προϊόντος και ο έλεγχος της επιμόλυνσης από μέταλλα.

- **3^η Αρχή: Καθορισμός Κρίσιμων Ορίων**

Το είδος των κρίσιμων ορίων που σχετίζεται με το είδος των κινδύνων που ελέγχονται σε κάθε CCP και χωρίζεται σε: α) φυσικά κρίσιμα όρια που συνδέονται με την παρουσία των φυσικών κινδύνων και τον έλεγχο των μικροβιολογικών κινδύνων με φυσικές παραμέτρους, β) χημικά κρίσιμα όρια που συνδέονται με την εμφάνιση κινδύνων χημικών ή με τον έλεγχο μικροβιολογικών κινδύνων, γ) μικροβιολογικά κρίσιμα όρια που αποφεύγονται γιατί είναι χρονοβόρα και ακριβή.

- **4^η Αρχή: Καθορισμός Διαδικασιών Έλεγχου των CCP**

Ο έλεγχος και η καταγραφή των κρίσιμων σημείων ελέγχου και κρίσιμων ορίων είναι ένα σχεδιασμένο στάδιο παρατηρήσεων για να εκτιμηθεί κάθε CCP. Η παρακολούθηση των κρίσιμων ορίων είναι μια από τις πιο σημαντικές διαδικασίες του συστήματος HACCP. Στο διάγραμμα ροής που υπάρχει στη βιομηχανία τα κρίσιμα σημεία εφαρμόζονται στο στάδιο της θερμικής επεξεργασίας, διότι αν δεν φτάσει τη θερμοκρασία που είναι επιθυμητή δεν θα νεκρωθούν οι πιθανοί παθογόνοι μικροοργανισμοί.

- **5^η Αρχή: Καθορισμός Διορθωτικών Ενεργειών**

Οι διορθωτικές ενέργειες είναι αυτές που πρέπει να παρθούν όταν διαπιστωθεί απώλεια ελέγχου στις μετρήσεις στα κρίσιμα σημεία ελέγχου. Γίνεται διαχωρισμός των προϊόντων που εμφανίζουν διαφορετικά αποτελέσματα από αυτά που πρέπει να έχουν.

- **6^η Αρχή: Καθορισμός Διαδικασιών Επαλήθευσης**

Η επαλήθευση πραγματοποιείται με: επικύρωση επανεξέτασης και επιθεώρησης του σχεδίου HACCP, εξέταση του εξοπλισμού και επαρκή συλλογή δειγμάτων και ανάλυση τους. Έπειτα, γίνεται εγκατάσταση συστήματος τεκμηρίωσης και αρχειοθέτησης.

- **7^η Αρχή: Καθορισμός Διαδικασιών Καταγραφής και Αρχειοθέτησης του Συστήματος**

Τα αρχεία είναι απαραίτητα για την ανασκόπηση του σχεδίου HACCP. Τα αρχεία που πρέπει να τηρούνται είναι: α) έγγραφα υποστήριξης για την ανάπτυξη του HACCP, β) αρχεία που παράγονται από την εφαρμογή του HACCP, έγγραφα από τις διαδικασίες, αρχεία από τα προγράμματα εκπαίδευσης του προσωπικού. Τα αρχεία αυτά βρίσκονται σε συγκεκριμένο χώρο στην βιομηχανία και ελέγχονται όποτε είναι απαραίτητο να γίνει έλεγχος από την ομάδα HACCP.

4.2 Υποχρεωτικότητα εφαρμογής συστήματος HACCP- Πλεονεκτήματα από την εφαρμογή του συστήματος HACCP

Ένα προϊόν απεικονίζεται ως ποιοτικό όταν είναι υγιές και ασφαλές. Η ανθρώπινη υγεία είναι το πιο σημαντικό στην κατανάλωση των τροφίμων. Η εκτέλεση του συστήματος HACCP προσφέρει άπειρα οφέλη, από την στιγμή που εγκαθίσταται στην διαδικασία παρασκευής, τα οποία μπορεί να μην είναι εμφανής και απολύτως μετρήσιμα, αλλά είναι πολύ αναγκαία για την υγεία του καταναλωτή. Μέσω του καθορισμού των Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου επιτυγχάνεται η πρόληψη, ο περιορισμός και η απομάκρυνση όλων των πιθανών φυσικών, χημικών και βιολογικών κινδύνων που μπορεί να εμφανιστούν σ' ένα τρόφιμο κατά την παραγωγική διαδικασία. Επίσης, η αύξηση της ασφάλειας των τροφίμων μέσω της απόλυτης εφαρμογής του HACCP συντείνει και στην μείωση του κόστους της επιχείρησης.

Πιο συγκεκριμένα, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, το HACCP απαρτίζει ένα σύστημα πρόληψης των πιθανών κινδύνων που μπορούν να εμφανιστούν στο τρόφιμο, καθόλα τα στάδια της παρασκευής του, με επιζήμιες συνέπειες στην υγεία του καταναλωτή. Ιδιαίτερα, μέσω της εφαρμογής του προσδιορίζονται, εκτιμούνται, και αποτρέπονται οι υποτιθέμενοι υγειονομικοί κίνδυνοι των παραγόμενων

προϊόντων. Η εφαρμογή του εν λόγω συστήματος πρόληψης προβλέπεται από την νομοθεσία, με σκοπό να διασφαλιστεί η υγιεινή των τροφίμων, ενώ παράλληλα από την εφαρμογή του επωφελούνται οι επιχειρήσεις και οι καταναλωτές.

Το HACCP από την μια ευκολύνει την διαδικασία έλεγχου από τις αρμόδιες αρχές, ενώ από την άλλη διασφαλίζει την ασφάλεια και υγιεινή των τροφίμων, μέσω της εφαρμογής άμεσων, οικονομικών, αποτελεσματικών και βατών στην εκτέλεση τους μεθόδων. Από την στιγμή που το εν λόγω σύστημα εφαρμόζεται σε όλα τα στάδια παραγωγής, από την εισαγωγή των πρώτων υλών μέχρι την κατανάλωση του προϊόντος, η υπευθυνότητα για την ασφάλεια τους, διαμελίζεται μεταξύ τόσο του παράγωγου, όσο και του διανομέα. Επιπλέον, μέσω της εφαρμογής του HACCP διευκολύνεται το διεθνές εμπόριο, με την προϋπόθεση ότι τα είδη διατροφής προωθούνται με μεγαλύτερη ευχέρεια στην εσωτερική και εξωτερική αγορά.

Τέλος, ένα άλλο πλεονέκτημα που προκύπτει αφορά στη ελάττωση του κόστους της δημόσιας υγείας, εξαιτίας της μείωσης των τροφιμογενών λοιμώξεων από την εφαρμογή του συγκεκριμένου συστήματος προληπτικού έλεγχου στις βιομηχανίες. Μέσω του συστήματος HACCP παρασκευάζονται, διακινούνται και καταναλώνονται εγγυημένα ασφαλή και υγιεινά προϊόντα, κι αυτό έχει ως συνέπεια να ελαττώνονται οι τροφικές δηλητηριάσεις. Έτσι, υπάρχει μεγάλο όφελος για την υγεία των καταναλωτών.

4.3 Είδη κινδύνων στην παρασκευή κέτσαπ

Οι κίνδυνοι στην κέτσαπ μπορεί να είναι βιολογικοί, χημικοί και φυσικοί. Αυτοί οι κίνδυνοι μπορεί να αποβούν μοιραίοι για την ανθρώπινη υγεία. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να γίνει μια λεπτομερή ανάλυση των κινδύνων, κάτι για το οποίο είναι βασικό μέλημα του συστήματος HACCP. Η αξιολόγηση της επικινδυνότητας για ένα κίνδυνο βασίζεται στην εκτίμηση δυο παραγόντων: την πιθανότητα για έναν κίνδυνο να εμφανιστεί στην τεχνολογική διαδικασία παρασκευής κέτσαπ και την επίδραση που θα μπορούσε να έχει στην υγεία του καταναλωτή αν επηρεαζόταν από αυτόν τον κίνδυνο. (Αρβανιτογιάννης 2001).

Με βάση των παραπάνω, η ανάλυση κινδύνων περιέχει τρεις κυρίους στόχους: 1. Προσδιορισμό των βασικών κινδύνων. 2. Προδιαγραφή της επικινδυνότητας των κινδύνων που συμβαίνουν. 3. Χρήση των προσδιορισμένων κινδύνων για την αύξηση μέτρων ελέγχου ώστε να κατοχυρωθεί η ασφάλεια των προϊόντων.

4.3.1. Βιολογικοί κίνδυνοι

Οι βιολογικοί κίνδυνοι αποτελούν την μεγαλύτερη απειλή για την υγεία των καταναλωτών, εξαιτίας της πιθανότητας πρόκλησης τροφικών δηλητηριάσεων. Χωρίζονται σε μακροβιολογικούς και μικροβιολογικούς κίνδυνους.

Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει τις μύγες και τα έντομα, η παρουσία των οποίων δεν παρουσιάζει άμεσο κίνδυνο στον καταναλωτή αλλά έμμεσο γιατί συμβάλλει στην μεταφορά μικροοργανισμών στο τρόφιμο. Οι μικροβιολογικοί κίνδυνοι είναι οι σοβαρότεροι γιατί οφείλονται είτε σε μικροοργανισμούς (βακτήρια, παράσιτα, ιοί) είτε στον σχηματισμό τοξινών από βακτήρια και μύκητες.

Στην παραγωγή της κέτσαπ, μπορεί να συναντήσουμε διάφορα είδη μικροοργανισμών που μπορεί να προκληθούν από το προσωπικό (*S.aureus*), από ακατάλληλες συνθήκες αποθήκευσης, από την παρουσία εντόμων, περιττωμάτων τροφικών & πτηνών. Αρκετά στελέχη *S.aureus* παράγουν εντεροτοξίνη που μπορεί να προκαλέσει μέτρια έως και σοβαρή διαταραχή στην υγεία. Η πιθανή εύρεση αυτού ή της εντεροτοξίνης του, είναι ένδειξη ελλιπούς υγιεινής. Εντούτοις, η πιθανότητα είναι χαμηλή επειδή οι πρώτες ύλες έχουν χαμηλής ενεργότητας νερού και η πιθανότητα να πολλαπλασιαστεί σε αυτές και να φτάσει σε επίπεδα είναι αμελητέα, επίσης με την τήρηση των προαπαιτούμενων προγραμμάτων και συγκεκριμένων μέτρων ατομικής υγιεινής (πλύσιμο χεριών, κάλυψη τυχόν πληγών κ.λπ.) ο κίνδυνος μειώνεται ή εξαλείφεται πάλι με την τήρηση προαπαιτούμενων προγραμμάτων (καθαρισμός εξοπλισμού).

Οι περισσότεροι από αυτούς σκοτώνονται με κατάλληλη θέρμανση αλλά μερικοί μικροοργανισμοί μπορούν να διατηρήσουν την βιωσιμότητα τους κατά την ψύξη.

Η θερμική επεξεργασία που διενεργείται έχει ως σκοπό την καταστροφή βλαστικών μορφών παθογόνων μικροοργανισμών (*Salmonella spp.*, *staphylococcus aureus*) και μικροοργανισμών αλλοίωσης (ζύμες). Τυχόν σπορογόνοι μικροοργανισμοί που μπορούν να εμφανιστούν σε προϊόντα τομάτας είναι ο *Bacillus coagulans* και το *Clostridium pasterium* που όμως θεωρούνται spoilage μικροοργανισμοί και η πιθανότητα εύρεσης του τόσο στον τοματοπολτό όσο και στο τελικό προϊόν οφείλεται σε ελλείψεις συνθήκες υγιεινής και μη επαρκή καθαρισμό.

4.3.2. Χημικοί κίνδυνοι

Η μόλυνση των τροφίμων με χημικές ενώσεις μπορεί να γίνει σε οποιοδήποτε στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας και μπορεί να οφείλεται είτε σε φυσικά απαντώμενες είτε σε πρόσθετες χημικές ενώσεις. Η παρουσία των χημικών ενώσεων στα τρόφιμα είναι ανεπίτρεπτη γιατί τα καθιστούν ακατάλληλα για τους καταναλωτές, ενώ για τις υπόλοιπες ενώσεις έχουν θεσπιστεί επιτρεπτά όρια, η υπέρβαση των οποίων θα μπορεί να οδηγήσει σε δηλητηριάσεις. Τα αποτελέσματα από την κατανάλωση

μολυσμένων τροφίμων με χημικές ενώσεις μπορεί να είναι είτε χρόνια όπως ο καρκίνος ή αθροιστικά όπως του υδράργυρου, είτε οξεία, όπως η επίδραση των αλλεργιογόνων τροφίμων.

Στην παρασκευή κέτσαπ δεν χρησιμοποιούνται πολλές χημικές ουσίες. Παρόλα αυτά, η ασφάλεια του προϊόντος εξαρτάται από την περιεκτικότητα σε επιβλαβή χημικά. Υπάρχουν δυο βασικές πηγές χημικών κινδύνων στην επεξεργασία κέτσαπ:

Η πρώτη πηγή χημικών κινδύνων είναι τα χημικά που χρησιμοποιούνται για τον τεχνολογικό εξοπλισμό και τους χώρους παραγωγής. Αυτά θα πρέπει να είναι αβλαβή και εγκεκριμένα γιατί υπάρχει η πιθανότητα μετανάστευση και επιμόλυνσης του προϊόντος αν η αποθήκευση και η χρήση τους δεν πραγματοποιηθεί κάτω από αυστηρό έλεγχο.

Η δεύτερη πηγή χημικών κινδύνων είναι τα χημικά για την απολύμανση και τον καθαρισμό του τεχνολογικού εξοπλισμού, των χώρων παραγωγής και τα χημικά που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο των εντόμων και παρασίτων. Οι ουσίες και τα σκευάσματα θα πρέπει να εγκρίνονται από το Υπουργείο Υγείας και να αξιολογούνται προσεκτικά κάτω από συνεχή έλεγχο.

4.3.3. Φυσικοί κίνδυνοι

Οι φυσικοί κίνδυνοι είναι τα επονομαζόμενα «ξένα σώματα» που εμφανίζονται μέσα στα προϊόντα (π.χ. μέταλλο, γυαλί, ξύλινα σωματίδια, κοσμήματα), τα οποία σπάνια συναντιούνται και αποτελούν κίνδυνο για την υγεία του καταναλωτή.

Οι φυσικοί κίνδυνοι μπορούν να εισαχθούν στα τρόφιμα σε οποιοδήποτε στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας, τα οποία μπορούν να επιβάλλουν τραυματισμούς ή ασθένειες στους καταναλωτές. Σημαντικό κίνδυνο από τα εξωγενή υλικά που μπορούν να βρεθούν στα τρόφιμα διατρέχουν τα μικρά παιδιά, τα οποία μπορούν να πνιγούν ακόμα και από ένα μικρό κομμάτι χαρτί.

Οι φυσικοί κίνδυνοι στο προϊόν κέτσαπ μπορεί να είναι διάφορα «ξένα σώματα» όπως: θραύσματα μετάλλου, βίδες, κομμάτια ξύλου, γυαλιού, αξεσουάρ, έντομα, περιττώματα από τρωκτικά κτλ. Οι μεταλλικοί επιμολυντές προσβάλλουν το προϊόν συνήθως μετά από επισκευές του εξοπλισμού. Τα ξύλινα κομμάτια μπορεί να προέρχονται ξύλινες παλέτες ή οροφές. Τρίχες που ανιχνεύονται μπορεί να προέρχονται από τους εργαζόμενους ή τα ζώα, τα έντομα που προέρχονται από μη επαρκή προστασία των χώρων παραγωγής. Κοσμήματα που οφείλονται από τους εργαζόμενους εξαιτίας μη ορθής πρακτικής υγιεινής στην μονάδα παραγωγής.

Υπάρχουν πολλαπλές πηγές φυσικών κινδύνων στην παραλαβή, επεξεργασία και αποθήκευση της κέτσαπ. Αυτές μπορούν να ταξινομηθούν σε τρεις κύριες ομάδες.

- Το περιβάλλον παραγωγής
- Οι εισερχόμενες κύριες ύλες, τα συστατικά και η συσκευασία
- Το προσωπικό

Η μονάδα παραγωγής μπορεί να είναι κύρια πηγή πολλών πιθανών φυσικών κινδύνων. Το εσωτερικό κτήριο είναι μια βασική πηγή σκόνης, σωματιδίων μογιάς από τις σωληνώσεις, κομμάτια γυαλιού από σπασμένα παράθυρα καθώς και έντομα, γενικά όλα αυτά τα ξένα σώματα μπορούν να εισβάλλουν στο προϊόν. Οι κύριες ύλες, τα συστατικά και η συσκευασία είναι σημαντικές πηγές φυσικών κινδύνων. Αυτές μπορεί να περιέχουν φυσικούς κινδύνους πριν την παραλαβή στην μονάδα παραγωγής. Έτσι μπορεί να μεταφερθεί και η φυσική επιμόλυνση από τα έντομα και τα ξύλινα υλικά. Το ξύλο είναι δύσκολο υλικό που δεν καθαρίζεται εύκολα και είναι δύσκολο να απολυμανθεί. Τα πρόσθετα τροφίμων υπάρχει πιθανότητα να περιέχουν ξένα σώματα, έντομα και περιττώματα από τρωκτικά. Τέλος, το προσωπικό παραγωγής, οι πελάτες και οι επισκέπτες λόγω ελλιπής πρακτικής υγιεινής προκαλούν ένα σημαντικό μέρος της φυσικής επιμόλυνσης.

4.3.4. Μικροβιολογικοί κίνδυνοι

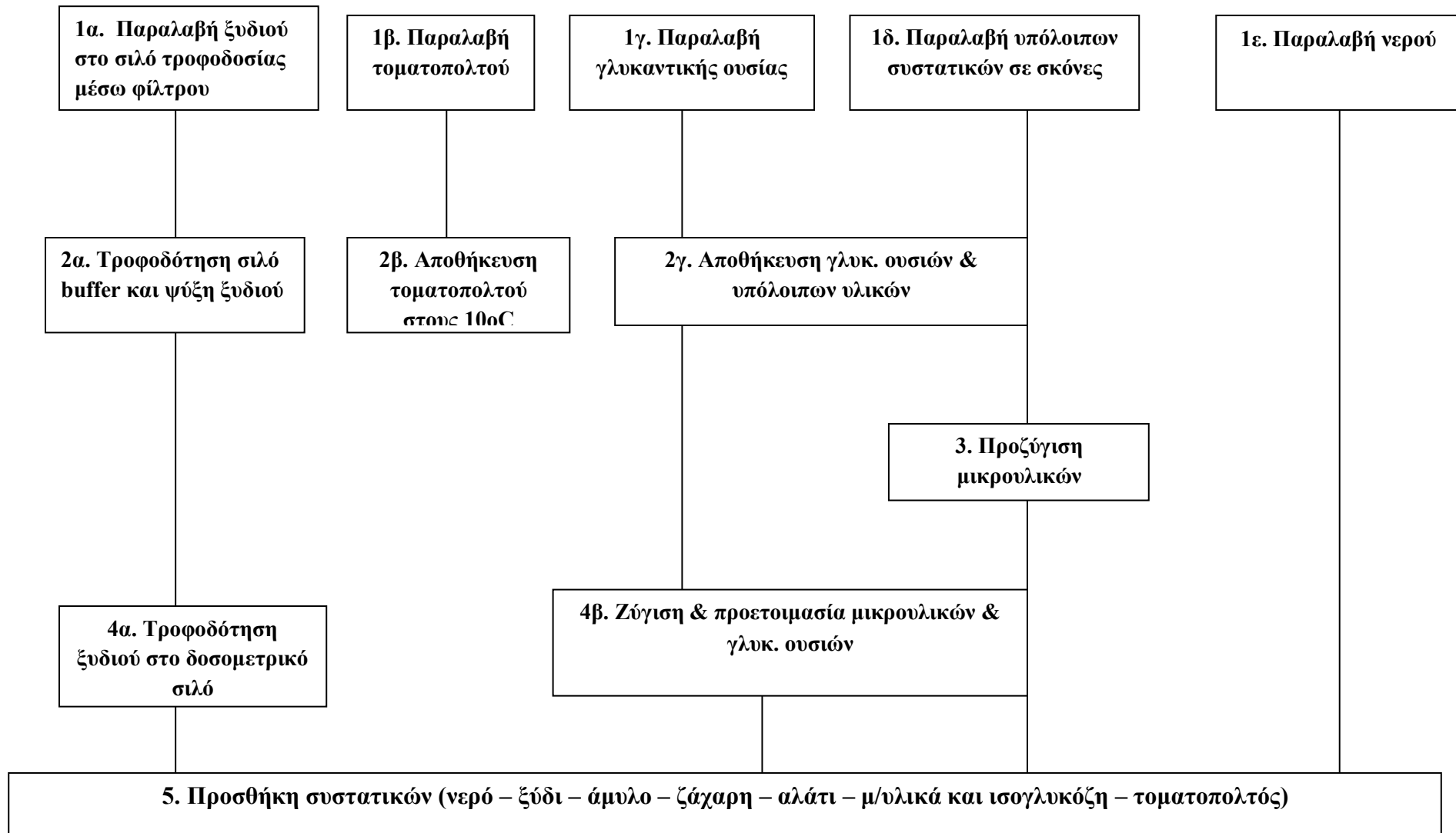
Οι μικροβιολογικοί κίνδυνοι είναι αρκετά επιβλαβής στην υγεία του καταναλωτή από την στιγμή που τα παθογόνα στο τελικό προϊόν μπορούν να προκαλέσουν ασθένειες και τροφικές δηλητηριάσεις που θα επηρέαζαν μεγάλο αριθμό ατόμων. Στις περισσότερες περιπτώσεις αυτές οι ασθένειες είναι θεραπεύσιμες. Οι τροφικές δηλητηριάσεις μικροβιακής προέλευσης χωρίζονται σε δύο μέρη:

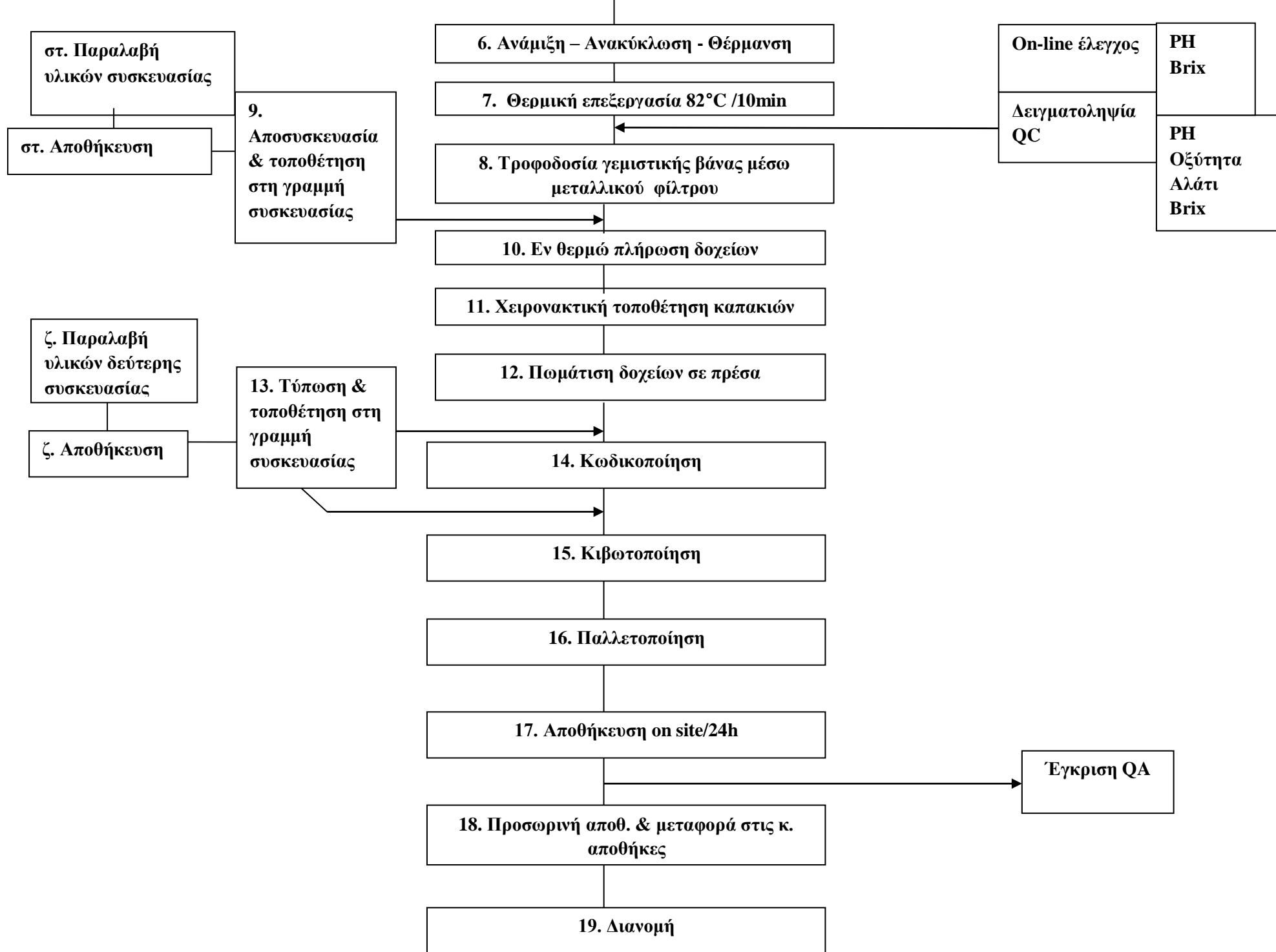
- Τοξικές δηλητηριάσεις
- Τοξινώσεις

Οι τοξικές δηλητηριάσεις προέρχονται από προϊόντα που περιέχουν μεγάλο ποσοστό βιώσιμων παθογόνων. Οι τοξινώσεις, οφείλονται στην κατανάλωση τροφίμων που περιέχουν τοξίνες που παράγονται από μικροοργανισμούς. Στην τοξίνωση, το μικρόβιο που παράγει την τοξίνη μπορεί να απουσιάζει από το προϊόν που καταναλώνεται.

Στην κέτσαπ μπορεί να συναντήσουμε στελέχη του *S.aureus* που παράγουν εντεροτοξίνη, η οποία μπορεί να προκαλέσει μέτρια έως σοβαρή διαταραχή στην υγεία. Παρόλα αυτά, η πιθανότητα εμφάνισης είναι χαμηλή γιατί οι πρώτες ύλες έχουν χαμηλή ενεργότητα και σε συνδυασμό της τήρησης των προαπαιτούμενων μέτρων ατομικής υγιεινής, ο κίνδυνος μειώνεται ή εξαλείφεται.

4.5. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΕΤΣΑΠ





1α. Παραλαβή ξυδιού στο σιλό τροφοδοσίας μέσω φίλτρου	Φ	Ξένα σώματα	Στην δεξαμενή ξυδιού υπάρχουν φίλτρα διαμέτρου 25mm που δεν επιτρέπουν την διόδο ξένων σωμάτων όπως αυτά καθορίζονται στις αντίστοιχες οδηγίες του FDA.
1β. Παραλαβή τοματοπολτού	Φ	Ξένα σώματα	Ο κίνδυνος παρουσίασης ξένων σωμάτων εντός του προϊόντος δεν θεωρείται ενδεχόμενος γιατί δεν παραλαμβάνονται ανοιχτές συσκευασίες.
1γ. Παραλαβή γλυκαντικής ουσίας	Φ	Ξένα σώματα	Ο κίνδυνος παρουσίασης ξένων σωμάτων εντός του προϊόντος δεν θεωρείται ενδεχόμενος γιατί δεν παραλαμβάνονται ανοιχτές συσκευασίες.
1δ. Παραλαβή υπόλοιπων συστατικών σε σκόνες	Φ	Ξένα σώματα	Αιχμηρά αντικείμενα (πχ. Ξύλο από τις παλέτες) μπορεί να προκαλέσουν σοβαρό τραυματισμό. Δεν έχουν αναφερθεί περιστατικά παραλαβής α' υλών χωρίς κάλυψη. Πάντως η τυχαία ύπαρξη δεν μπορεί να αποκλειστεί. Κατά την παραλαβή γίνεται οπτικός έλεγχος και μη ακέραιες συσκευασίες απορρίπτονται.
1ε. Παραλαβή νερού			Ισχύουν όσα αναφέρθηκαν στην ανάλυση επικινδυνότητας για τις α' ύλες
1στ – ζ. Παραλαβή υλικών συσκευασίας	Φ	Ξένα σώματα	Ο κίνδυνος εμφάνισης ξένων σωμάτων εντός του προϊόντος δεν θεωρείται ενδεχόμενος γιατί δεν παραλαμβάνονται ανοιχτές συσκευασίες. Επίσης ειδικά για τα υλικά συσκευασίας ακολουθείται glass policy ως προαπαιτούμενο πρόγραμμα.
2α. Τροφοδότηση σιλό buffer και ψύξη ξυδιού	X	Μετανάστευση μολυντών (μετάλλων)	Η δεξαμενή αποθήκευσης είναι κατασκευασμένη από κατάλληλο για αποθήκευση τροφίμων υλικό.

2β. Αποθήκευση τοματοπολτού στους 10οC	B1	Μικροβιολογική επιμόλυνση από προσωπικό (<i>Staphylococcus aureus</i>) και σκεύη δειγματοληψίας.	Με την δειγματοληψία που διενεργείται κατά το στάδιο της αποθήκευσης των αυλών, είναι πιθανή η επιμόλυνση από το προσωπικό. Αρκετά στελέχη <i>S.aureus</i> παράγουν εντεροτοξίνη που μπορεί να προκαλέσει μέτρια έως και σοβαρή διαταραχή στην υγεία. Η πιθανή εύρεση αυτού ή της εντεροτοξίνης του, είναι ένδειξη ελλιπούς υγιεινής. Εντούτοις, η πιθανότητα είναι χαμηλή επειδή οι α' ύλες είναι χαμηλής ενεργότητας νερού και η πιθανότητα να πολ/στεί σε αυτές και να φτάσει σε επίπεδα <v παράγει τοξίνες (1000000 κύτ/γ) είναι αμελητέα, επίσης με την τήρηση των προαπαιτούμενων προγραμμάτων και συγκεκριμένων μέτρων ατομικής υγιεινής (πλύσιμο χεριών, κάλυψη τυχόν πληγών κ.λπ.) ο κίνδυνος μειώνεται ή εξαλείφεται πάλι με την τήρηση προαπαιτούμενων προγραμμάτων (καθαρισμός εξοπλισμού).
	B2	Πολ/σμός παθογόνων & μ/σμών αλλοίωσης (μη σωστές συνθήκες αποθήκευσης, λήξη shelf life)	Αν δεν αποθηκευτούν οι α' ύλες στις προβλεπόμενες συνθήκες είναι πιθανή η αλλαγή των φυσικοχημικών τους δεδομένων (αποθήκευση σε υγρό περιβάλλον πιθανή αύξηση aw) με συνέπεια την δημιουργία ιδανικών συνθηκών για τον πολ/σμό παθογόνων και μ/σμών αλλοίωσης. Με την αποθήκευση των α' υλών σε προδιαγεγραμμένες συνθήκες, όπως επιβάλλονται από προαπαιτούμενα προγράμματα (παραλαβή/αποθήκευση/διανομή), και με την τήρηση συστήματος F.I.F.O αποκλείεται η πιθανότητα να συμβεί κίνδυνος.
	B3	Παρουσία εντόμων, περιττωμάτων τροφτικών & πτηνών	Αν η συσκευασία μιας α' ύλης δεν είναι καλά κλεισμένη μετά από κάποιο χειρισμό (πχ δειγματοληψία), είναι πιθανή η παρουσία τους με σοβαρό κίνδυνο για την υγεία του καταναλωτή. Εντούτοις με την εφαρμογή προαπαιτούμενων προγραμμάτων και συγκεκριμένα με την τήρηση GMP's και την εφαρμογή pest control ο κίνδυνος ελαχιστοποιείται.
2γ. Αποθήκευση γλυκ. ουσιών & υπόλοιπων υλικών	B1	Μικροβιολογική επιμόλυνση από προσωπικό (<i>Staphylococcus aureus</i>) και σκεύη δειγματοληψίας.	Με την δειγματοληψία που διενεργείται κατά το στάδιο της αποθήκευσης των αυλών, είναι πιθανή η επιμόλυνση από το προσωπικό. Αρκετά στελέχη <i>S.aureus</i> παράγουν εντεροτοξίνη που μπορεί να προκαλέσει μέτρια έως και σοβαρή διαταραχή στην υγεία. Η πιθανή εύρεση αυτού ή της εντεροτοξίνης του, είναι ένδειξη ελλιπούς υγιεινής. Εντούτοις, η πιθανότητα είναι χαμηλή επειδή οι α' ύλες είναι χαμηλής ενεργότητας νερού και η πιθανότητα να πολ/στεί σε αυτές και να φτάσει σε επίπεδα <v παράγει τοξίνες (1000000 κύτ/γ) είναι αμελητέα, επίσης με την τήρηση των προαπαιτούμενων προγραμμάτων και συγκεκριμένων μέτρων ατομικής υγιεινής (πλύσιμο χεριών, κάλυψη τυχόν πληγών κ.λπ.) ο κίνδυνος μειώνεται ή εξαλείφεται πάλι με την τήρηση προαπαιτούμενων προγραμμάτων (καθαρισμός εξοπλισμού).

	B2	Πολ/σμός παθογόνων & μ/σμών αλλοίωσης (μη σωστές συνθήκες αποθήκευσης, λήξη shelf life)	Αν δεν αποθηκευτούν οι α' ύλες στις προβλεπόμενες συνθήκες είναι πιθανή η αλλαγή των φυσικοχημικών τους δεδομένων (αποθήκευση σε υγρό περιβάλλον πιθανή αύξηση aw) με συνέπεια την δημιουργία ιδανικών συνθηκών για τον πολ/σμό παθογόνων και μ/σμών αλλοίωσης. Με την αποθήκευση των α' υλών σε προδιαγεγραμμένες συνθήκες, όπως επιβάλλονται από προαπαιτούμενα προγράμματα (παραλαβή/αποθήκευση/διανομή), και με την τήρηση συστήματος F.I.F.O αποκλείεται η πιθανότητα να συμβεί κίνδυνος.
	B3	Παρουσία εντόμων, περιττωμάτων τροκτικών & πτηνών	Αν η συσκευασία μιας α' ύλης δεν είναι καλά κλεισμένη μετά από κάποιο χειρισμό (πχ δειγματοληψία), είναι πιθανή η παρουσία τους με σοβαρό κίνδυνο για την υγεία του καταναλωτή. Εντούτοις με την εφαρμογή προαπαιτούμενων προγραμμάτων και συγκεκριμένα με την τήρηση GMP's και την εφαρμογή pest control ο κίνδυνος ελαχιστοποιείται.
2στ- ζ. Αποθήκευση γλυκ. ουσιών & υπόλοιπων υλικών	Φ	Ξένα σώματα	Δεν παραλαμβάνονται ανοικτές συσκευασίες. Ειδικά για τα γυάλινα βάζα, λόγω κινδύνου ασπασμένων γυαλιών ακολουθείται ειδικό glass policy και ειδικό breakage procedure.
3. Προζύγιση μικροβιολογικών	B	Επιμόλυνση από προσωπικό και σκεύη	Όμοιο με 2β.
4α. Τροφοδότηση ξυδιού στο δοσομετρικό σιλό	X	Μετανάστευση μολυντών (μετάλλων)	Η δεξαμενή αποθήκευσης είναι κατασκευασμένη από κατάλληλο για αποθήκευση τροφίμων υλικό

4β. Ζύγιση & προετοιμασία μικρουλικών & γλυκ. ουσιών	B	Ξένα σώματα	Όμοιο με 2β.
--	---	-------------	--------------

ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ

5. Προσθήκη συστατικών	Φ	Ξένα σώματα	Θεωρείται πιθανή η ύπαρξη παρουσίας ξένων σωμάτων που υπάρχουν στις συσκευασμένες α' ύλες. Ο κίνδυνος αυτός αναλύεται στην ανάλυση επικινδυνότητας α' υλών. Όσο αφορά στον κίνδυνο πτώσης ξένων σωμάτων κατά την προσθήκη των υλικών (πχ κοσμήματα από χειριστή), υφίσταται εν δύναμη αλλά καλύπτεται από προαπαιτούμενα προγράμματα (ατομική υγιεινή, εκπαίδευση προσωπικού κλπ). Επιπλέον, το προϊόν πριν συσκευαστεί περνά από κολοειδόμυλο και φίλτρο τα οποία δεν επιτρέπουν την διέλευση επικίνδυνων ξένων σωμάτων >2mm. Τέλος, το καζάνι ανάμιξης καλύπτεται ώστε να αποκλειστεί η περίπτωση εμφάνισης ξένου σώματος από το περιβάλλον.
	B1	Παρουσία εντόμων, περιττωμάτων τροκτικών & πτηνών	Εφαρμόζεται πρόγραμμα pest control. Επιπλέον, το καζάνι ανάμιξης καλύπτεται. Επομένως, δεν θεωρείται ενδεχόμενη η εμφάνιση του συγκεκριμένου κινδύνου
	B2	Επιβεβαίωση μ/σμών λόγω μη σωστής σύστασης	Υπάρχει κίνδυνος επιβίωσης παθογόνων μ/σμών (<i>Salmonella spp.</i> , <i>staphylococcus aureus</i>) αν τα συστατικά που κρίνονται σοβαρά για την επίτευξη των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών του προϊόντος δεν προστεθούν στις ιδανικές ποσότητες. Στην ειδική περίπτωση η προσθήκη ξυδιού στο μίγμα που καθορίζει την οξύτητα του προϊόντος πραγματοποιείται με αυτόματη τροφοδότηση γεγονός που εμποδίζει την πιθανότητα σφάλματος. Παρόλα αυτά η σύσταση θεωρείται το σημαντικό φυσικοχημικό χαρακτηριστικό για την ασφάλεια του προϊόντος και ελέγχεται με μέτρηση του pH σε κάθε παρτίδα.

	B3	Μικροβιολογική επιμόλυνση από προσωπικό (<i>Staphylococcus aureus</i>) και σκευή δειγματοληψίας	Ισχύει ότι και παραπάνω (2β). Επιπλέον, ακόμα και αν υπάρξει το ενδεχόμενο επιμόλυνσης με παθογόνα (<i>Salmonella spp.</i> , <i>staphylococcus aureus</i>) το pH του προϊόντος δεν αφήνει την επιβίωση τους αφού δεν επιβιώνουν σε τρόφιμα με pH <4,1 ενώ ακολουθεί το στάδιο της θερμικής επεξεργασίας που καταστρέφει τις βλαστικές μορφές των παθογόνων μ/σμών.
6. Ανάμιξη – Ανακύκλωση - Θέρμανση	B	Μικροβιολογική επιμόλυνση από ελλιπή καθαρισμό	Η πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου αυτού είναι χαμηλή και ελέγχεται πλήρως από την ύπαρξη προαπαιτούμενων προγραμμάτων και συγκεκριμένα την εφαρμογή GMP's & τήρηση αποτελεσματικών διεργασιών καθαρισμού. Η κατάσταση υγιεινής του εξοπλισμού ελέγχεται μέσω συγκεκριμένων προγραμμάτων hygiene monitoring.
	X	Υπολείμματα χημικών καθαρισμού	Με την τήρηση αποδοτικών προγραμμάτων καθαρισμού στα οποία προβλέπεται και ξέπλυμα με ζεστό νερό, ελαττώνεται η πιθανότητα ύπαρξης του συγκεκριμένου κινδύνου.
7. Θερμική επεξεργασία 82°C /10min	B	Επιβίωση μ/σμών λόγω μη επίτευξης θερμικής επεξεργασίας	Η θερμική επεξεργασία που διενεργείται έχει ως σκοπό την καταστροφή βλαστικών μορφών παθογόνων μ/σμών (<i>Salmonella spp.</i> , <i>staphylococcus aureus</i>) και μ/σμών αλλοίωσης (ζύμες). Στις α' ύλες που χρησιμοποιούνται δεν είναι ενδεχόμενη η εύρεση σπορίων παθογόνων. Τυχόν σπορογόνοι μ/σμοί που μπορούν να εμφανιστούν σε προϊόντα τομάτας είναι ο <i>Bacillus coagulans</i> και το <i>Clostridium pasterium</i> που όμως θεωρούνται spoilage μ/σμοί και η πιθανότητα εύρεσης του τόσο στον τοματοπολλτό όσο και στο τελικό προϊόν οφείλεται σε ελλειπείς συνθήκες υγιεινής και μη επαρκή καθαρισμό. Με την τήρηση των προαπαιτούμενων προγραμμάτων (επιλογή & έγκριση προμηθευτή, τήρηση GMP's), δεν θεωρείται ενδεχόμενη η παρουσία τους. Η θερμοκρασία και η χρονική διάρκεια της παστερίωσης καταγράφονται σε έντυπο online ελέγχου.

ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ – ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ - ΔΙΑΝΟΜΗ

8. Τροφοδοσία feeding hopper μέσω μεταλλικού φίλτρου και κολλοειδόμυλου	B	Μικροβιολογική επιμόλυνση από ελλιπή καθαρισμό	<p>Η πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου αυτού είναι χαμηλή και ελέγχεται πλήρως από την ύπαρξη προαπαιτούμενων προγραμμάτων και συγκεκριμένα την εφαρμογή GMP's & τήρηση αποτελεσματικών διεργασιών καθαρισμού. Η κατάσταση υγιεινής του εξοπλισμού ελέγχεται μέσω συγκεκριμένων προγραμμάτων hygiene monitoring</p>
9. Πλήρωση feeding hopper	B	Μικροβιολογική επιμόλυνση από ελλιπή καθαρισμό	<p>Η θερμοκρασία στο feeding hopper διατηρείται στους 70°C ενώ τηρούνται τα προαπαιτούμενα για τον καθαρισμό προγράμματα.</p>
10. Αποσκευασία, έμφυση φιαλών & τοποθέτηση στη γραμμή συσκευασίας	Φ	Ξένα σώματα από βάζα και από αέρα έμφυσης	<p>Τα γυάλινα βάζα πριν οδηγηθούν για συσκευασία εμφυσούνται με αέρα για παρέκκλιση τυχόν ξένων σωμάτων. Σε περίπτωση σπασίματος κατά το γέμισμα ή το κλείσιμο των βάζων ακολουθείται η προβλεπόμενη διαδικασία. Ο αέρας πριν έρθει σε επαφή με το βάζο περνάει από φίλτρο 0,01 mm καταργώντας τον κίνδυνο εμφάνισης ξένων σωμάτων.</p>
	B	Επιμόλυνση από προσωπικό και από τον αέρα έμφυσης	<p>Λόγω του χειρονακτικού χειρισμού των υλικών συσκευασίας σε αυτό το στάδιο, είναι ενδεχόμενη η επιμόλυνση τους με παθογόνους μ/σμούς και συγκεκριμένα <i>Staphylococcus aureus</i>. Εντούτοις, η πιθανότητα εύρεσης του σε τέτοια επίπεδα (10A6cfu/g) που να παράγει τοξίνη είναι εξαιρετικά μειωμένη λόγω των τηρούμενων προαπαιτούμενων προγραμμάτων ατομικής υγιεινής. Επιπλέον, η σύσταση του προϊόντος (οξύτητα 1.2-1.4% σε οξικό) δεν επιτρέπει την επιβίωση και την εξάπλωση του συγκεκριμένου παθογόνου. Όσο αφορά, τον αέρα περνάει από φίλτρο 0.01 μm που δεν αφήνει βακτηριακά κύτταρα να περάσουν.</p>
11. Εν θερμό πλήρωση φιαλών	Φ	Ξένα σώματα (γυαλί/ περιβάλλον)	<p>Σε περίπτωση σπασίματος κατά το στάδιο του γεμίματος ακολουθείται η προβλεπόμενη διαδικασία (glass breakage). Ο κίνδυνος ξένων σωμάτων από το περιβάλλον δεν θεωρείται ενδεχόμενος να πραγματοποιηθεί εξαιτίας της κάλυψης της γραμμής.</p>

12. Αυτόματη τοποθέτηση καπακίων	Φ	Παρουσία εντόμων, τρωκτικών και πτηνών	Σε περίπτωση σπασίματος κατά το στάδιο του γεμίσματος ακολουθείται η προβλεπόμενη διαδικασία (glass breakage). Ο κίνδυνος ξένων σωμάτων από το περιβάλλον δεν θεωρείται ενδεχόμενος να πραγματοποιηθεί εξαιτίας της κάλυψης της γραμμής.
13. Ετικετοποίηση		Δεν έχει αναγνωριστεί κίνδυνος συσχετιζόμενος με αυτό το στάδιο	
14. Κωδικοποίηση		Δεν έχει αναγνωριστεί κίνδυνος συσχετιζόμενος με αυτό το στάδιο	Δεν αποτελεί ουσιαστικό κίνδυνο, παρόλα αυτά περιλαμβάνεται στην μελέτη HACCP γιατί αποτελεί στοιχείο ιχνηλασιμότητας σε περίπτωση ανάκλησης προϊόντος.
15. Τοποθέτηση sleeve		Tamber evidence	Η ύπαρξη sleeve σε κάθε μπουκάλι αποτελεί Tamber evidence και ελέγχεται οπτικά από τους χειριστές της γραμμής.
16. Τοποθέτηση σε δίσκους		Δεν έχει αναγνωριστεί κίνδυνος συσχετιζόμενος με αυτό το στάδιο	

<p>17. Θερμοσυρρίκνωση φιλμ συσκευασίας</p>		<p>Δεν έχει αναγνωριστεί κίνδυνος συσχετιζόμενος με αυτό το στάδιο</p>	
<p>18. Αυτόματη παλλετοποίηση</p>		<p>Δεν έχει αναγνωριστεί κίνδυνος συσχετιζόμενος με αυτό το στάδιο</p>	
<p>19. Αποθήκευση on site/24h</p>		<p>Δεν έχει αναγνωριστεί κίνδυνος συσχετιζόμενος με αυτό το στάδιο</p>	
<p>20. Προσωρινή αποθήκευση & μεταφορά στις κεντρικές αποθήκες</p>		<p>Δεν έχει αναγνωριστεί κίνδυνος συσχετιζόμενος με αυτό το στάδιο</p>	
<p>21. Προώθηση στους διανομείς</p>		<p>Δεν έχει αναγνωριστεί κίνδυνος συσχετιζόμενος με αυτό το στάδιο</p>	

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Στο πειραματικό κομμάτι της εργασίας, πραγματοποιήθηκαν οι φυσικοχημικές αναλύσεις 10 δειγμάτων κέτσαπ που διενεργήθηκαν για τον έλεγχο των ποιοτικών χαρακτηριστικών τους. Συγκεκριμένα, προσδιορίστηκαν οι παρακάτω παράμετροι:

5.1 Προσδιορισμός της ξηρής ουσίας

Όργανα & Υλικά

- Γυάλινη ράβδος
- Άμμος θαλάσσης
- Ποτήρι ζέσεως 100ml
- Αναλυτικός ζυγός
- Κλίβανος ξήρανσης
- Ξηραντήρας
- Λαβίδα (πυράγρα)
- Δείγματα κέτσαπ

Μέθοδος

Σε ποτήρι ζέσεως των 100ml τοποθετούμε μία γυάλινη ράβδο και ζυγίζουμε 9-10gr άμμο θαλάσσης. Προξηραίνουμε τα ποτήρια (με άμμο & ράβδο) στους $102\pm 2^{\circ}\text{C}$, για 1 ώρα. Στη συνέχεια, τα τοποθετούμε στον ξηραντήρα μέχρι να κρυώσουν. Με την βοήθεια λαβίδας, μεταφέρουμε τα ποτήρια (με άμμο & ράβδο) στο ζυγό & τα ζυγίζουμε. **[Βάρος Α]**. Ζυγίζουμε περίπου 3gr (με ακρίβεια 3 δεκαδικών) από το υπό εξέταση δείγμα **[Βάρος Β]**. Ομογενοποιούμε δείγμα & άμμο, με την βοήθεια της ράβδου. Τοποθετούμε ξανά τα ποτήρια στον κλίβανο ξήρανσης για 3,5 ώρες ή μέχρι σταθερούς βάρους στους $102\pm 2^{\circ}\text{C}$. Μετά το τέλος της ξήρανσης τοποθετούμε τα ποτήρια στον ξηραντήρα μέχρι να κρυώσουν. Ζυγίζουμε, τα ποτήρια μόλις κρυώσουν. **[Βάρος Γ]**.

Βάρος δείγματος = B

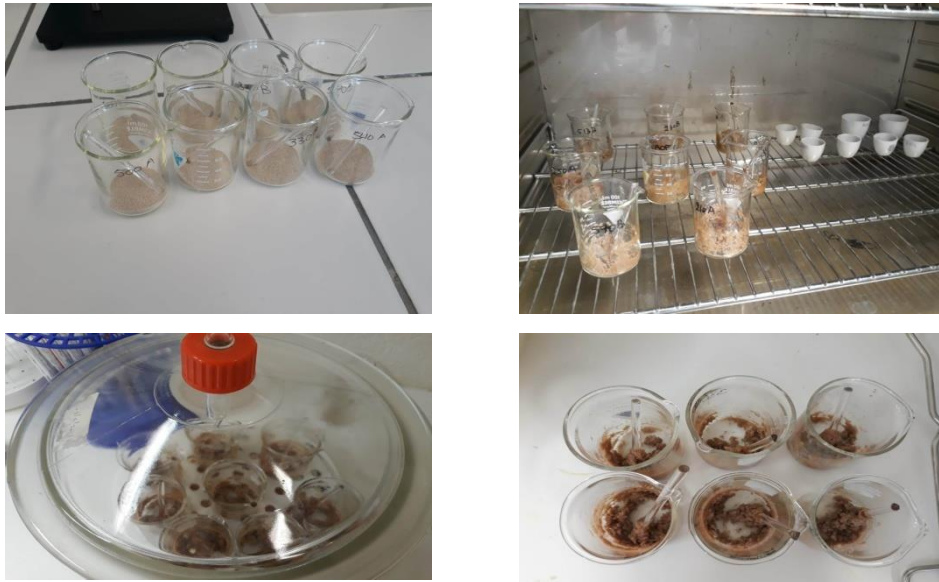
Βάρος Στερεού Υπολείμματος = Γ - Α

Υπολογίζουμε την κ.β. ξηρή ουσία

$\% \Sigma.Υ. = (B\Sigma Y/B\Delta) * 100$

Κωδικός προϊόντος	Ξηρή ουσία%
250	36,01%
260	28,53%
270	27,46%
330	31,62%
385	31,42%
500	16,20%
513	30,11%
540	28,18%
560	29,18%
570	30,54%

5.1 Πίνακας αναλύσεων ξηρής ουσίας



Εικόνα 5.1. Μέτρηση ξηρής ουσίας

5.2 Προσδιορισμός της τέφρας

Η τέφρα είναι το λευκό υπόλειμμα από ανόργανα συστατικά, που παραμένει στο τρόφιμο μετά από ξήρανση του δείγματος στους 500-550°C και την απομάκρυνση των οργανικών συστατικών (λίπη, οργανικά οξέα, υδατάνθρακες, κ.λπ.).

Όργανα & Υλικά

- Χωνευτήρια πορσελάνης
- Αναλυτικός ζυγός
- Ξηραντήρας
- Κλίβανος αποτέφρωσης, θερμοκρασία 550οC
- Κλίβανος ξήρανσης
- Λαβίδες, για μεταφορά της κάψας
- Δείγματα κέτσαπ

Μέθοδος

Το χωνευτήριο ξηραίνεται στους 102°C για 1 ώρα. Στην συνέχεια, τοποθετείται σε ξηραντήρα για να κρυώσει και μετά ζυγίζεται στον αναλυτικό ζυγό. **[ΒΑΡΟΣ Α]**. Ζυγίζονται, περίπου 5gr δείγματος κέτσαπ με ακρίβεια 3 δεκαδικών) **[ΒΑΡΟΣ Β]** και το δείγμα αποξηραίνεται στον κλίβανο ξήρανσης στους 102°C για 3,5 ώρες. Μετά την ξήρανση, το δείγμα τοποθετείται στον κλίβανο αποτέφρωσης στους 550°C, έως ότου η τέφρα αποκτήσει γκριζόλευκο χρώμα. Η αποτέφρωση μπορεί να επιτευχθεί σε

4,5 ώρες, αλλά η συνήθης διάρκεια της είναι 12-18 ώρες. Το χωνευτήρι μεταφέρεται στον ξηραντήρα για να ψυχθεί και στην συνέχεια ζυγίζεται [ΒΑΡΟΣ Γ].

Βάρος δείγματος = Β

Βάρος τέφρας = Γ- Α

$\% \text{Τέφρα} = (\text{Βάρος τέφρας} / \text{βάρος δείγματος}) * 100$

Κωδικός προϊόντος Τέφρα (%)

250	2,96%
260	2,07%
270	3,07%
330	3,04%
385	2,86%
500	2,25%
513	2,99%
540	2,04%
560	2,66%
570	3,03%

5.2 Πίνακας αποτελεσμάτων τέφρας



Εικόνα 5.2. Προσδιορισμός τέφρας

5.3 Προσδιορισμός του pH

Όργανα & Υλικά

- Ποτήρι ζέσεως των 50ml
- Δείγματα κέτσαπ
- Ph-μέτρο
- Διαλύματα βαθμονόμησης (buffers) pH=4 & pH=7

Μέθοδος

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

Κωδικός προϊόντος	pH
250	3,61
260	3,77
270	3,72
330	3,66
385	3,40
500	3,97
513	3,69
540	3,79
560	3,75
570	3,70

5.3 Πίνακας αναλύσεων pH



Εικόνα 5.3 Μέτρηση pH

5.4 Προσδιορισμός μέτρησης αγωγιμότητας

Όργανα & Υλικά

- Ποτήρια ζέσεως των 50ml
- Δείγματα κέτσαπ
- Διαλύματα βαθμονόμησης (buffers) 147 ms/cm, 1413 ms/cm & 12.88 ms/cm
- Αγωγιμόμετρο

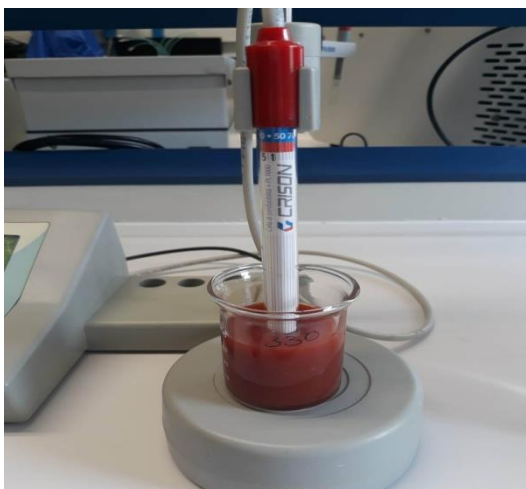
Μέθοδος

Το αγωγιμόμετρο ελέγχεται και ρυθμίζεται με τη βοήθεια των διαλυμάτων βαθμονόμησης. Η θερμοκρασία των δειγμάτων θα πρέπει να είναι 20°C. Το ηλεκτρόδιο του αγωγιμόμετρου, εμβαπτίζεται στο δείγμα μέχρι την κατώτερη επιφάνεια του ποτηριού ζέσεως και σημειώνεται η ένδειξη του οργάνου. Για την μέτρηση της αγωγιμότητας λαμβάνεται ο Μ.Ο. τριών μετρήσεων.

Κωδικός προϊόντος Αγωγιμότητα (mS/cm)

250	9,54
260	8,29
270	8,21
330	11,11
385	19,12
500	12,05
513	11,28
540	8,11
560	8,47
570	11,43

5.4 Πίνακας αναλύσεων αγωγιμότητας



Εικόνα 5.4. Μέτρηση αγωγιμότητας

5.5 Προσδιορισμός μέτρησης σακχάρων – Brix

Όργανα & Υλικά

- Συσκευή διαθλασιμέτρου (Krus)
- Δείγματα κέτσαπ

Μέθοδος

Αρχικά, καθαρίζουμε το πρίσμα του διαθλασιμέτρου με απεσταγμένο νερό και σκουπίζουμε. Μεταφέρουμε την ποσότητα του δείγματος της κέτσαπ στο πρίσμα και κλείνουμε με το κάλυμα. Πατάμε πάνω δεξιά και καταγράφουμε την ένδειξη. Για την μέτρηση των σακχάρων λαμβάνεται ο Μ.Ο. δυο μετρήσεων.

Κωδικός προϊόντος	Brix%
250	36,35
260	28,10
270	27,45
330	30,85
385	31,70
500	14,95

513	29,85
540	28,30
560	31,20
570	30,25

5.5 Πίνακας αναλύσεων Brix



Εικόνα 5.5 Συσκευή σακχάρων

5.6 Προσδιορισμός ενεργότητας νερού

Όργανα & Υλικά

- Συσκευή μέτρησης ενεργότητας νερού ROTRONIC - HYGROLAB 3
- Υποδοχείς συσκευής ενεργότητας νερού
- Λαβίδα

- Δείγματα κέτσαπ

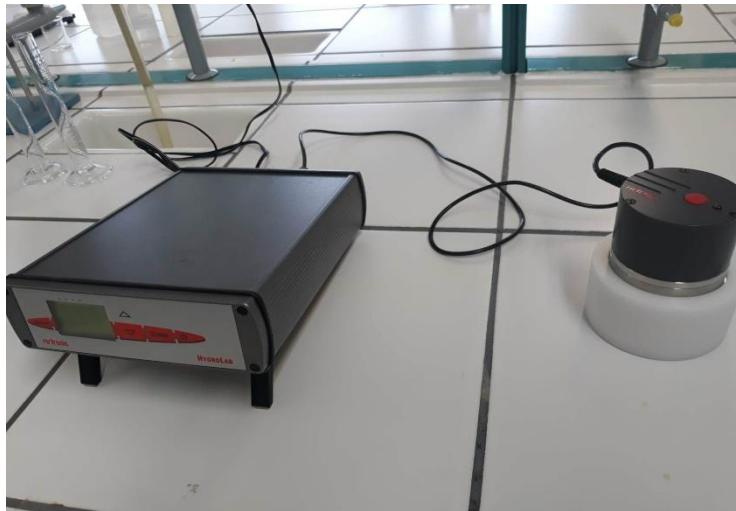
Μέθοδος

Μεταφέρουμε την ποσότητα του δείγματος της κέτσαπ, στον υποδοχέα δείγματος της συσκευής μέχρι το σημείο πλήρωσης. Έπειτα, τοποθετούμε τον υποδοχέα στην συσκευή και πατάμε το enter. Τέλος, μετά από σύντομο χρονικό διάστημα, η τιμή σταθεροποιείται και καταγράφουμε την ένδειξη. Για την μέτρηση της ενεργότητας λαμβάνεται ο Μ.Ο. τριών μετρήσεων.

Κωδικός προϊόντος	Ενεργότητα νερού
250	0,85
260	0,91
270	0,89
330	0,88
385	0,88
500	0,93
513	0,89
540	0,91
560	0,88
570	0,90

5.6 Πίνακας αναλύσεων ενεργότητας νερού

Εικόνα 5.6. Συσκευή ενεργότητας νερού



5.7 Προσδιορισμός οξύτητας

Όργανα & Υλικά

- Αναλυτικός ζυγός
- Δείγματα κέτσαπ
- Ποτήρι ζέσεως των 100ml
- Ογκομετρική φιάλη των 200ml
- Δηθητικό χαρτί
- Χωνί
- Ποτήρι ζέσεως των 250ml
- Σιφόνιο των 10ml
- Πουάρ
- Κωνική φιάλη των 100ml

- Προχοΐδα
- Διάλυμα NaOH 0,1N
- Δείκτης φαινολοφθαλείνη

Μέθοδος

Ζυγίζουμε 10gr κέτσαπ σε ποτήρι ζέσης των 100ml (με ακρίβεια 3 δεκαδικών). Προσθέτουμε απεσταγμένο νερό και το μεταφέρουμε σε ογκομετρική φιάλη των 200ml (τουλάχιστον 3 πλύσεις). Στην συνέχεια, γεμίζουμε με νερό μέχρι την χαραγή και αναδεύουμε. Ακολουθεί, διήθηση και το διήθημα συλλέγεται σε νέο ποτήρι ζέσης των 250ml. Λαμβάνονται 10ml από το διήθημα και μεταφέρονται σε κωνική φιάλη των 100ml. Πραγματοποιείται, αραίωση με απεσταγμένο νερό (30-40ml) και προστίθενται 3-4 σταγόνες δείκτη φαινολοφθαλείνης. Τέλος, πραγματοποιείται ογκομέτρηση με NaOH 0,1N μέχρι την εμφάνιση ρόδινης χροιάς.

Παράδειγμα

Έστω πως ζυγίστηκαν 10,253gr κέτσαπ και κατά την ογκομέτρηση καταναλώθηκαν 1,1ml NaOH 0,1N.

A. 1000ml NaOH 0,1N εξουδετερώνουν 6,4g κιτρικό οξύ

$$1,1\text{ml} \qquad \qquad \qquad X1=;$$

$$X1 = 6,4 * 1,1/1000 = 0,00704\text{g} \text{ κιτρικό οξύ}$$

B. Σε 10ml διηθήματος περιέχονται 0,00704g κιτρικό οξύ

$$100\text{ml} \qquad \qquad \qquad X2=;$$

$$X2 = 0,0704 * 100/10 = 0,0704\text{g} \text{ κιτρικό οξύ}$$

Γ. Σε 10,253g κέτσαπ περιέχονται 0,0704g κιτρικό οξύ

$$100\text{g} \qquad \qquad \qquad X3=;$$

$$X3 = 0,0704 * 100/10,253 = 0,687\text{gr} \text{ κιτρικό οξύ} / 100\text{g} \text{ κέτσαπ}$$

Επομένως, η οξύτητα της κέτσαπ εκφρασμένη σε κιτρικό οξύ είναι 1,40%.

Κωδικός προϊόντος	Οξύτητα (gr κιτρ. οξ./100gr)
250	1,36%
260	1,21%
270	1,45%
330	1,13%
385	1,86%
500	0,87%
513	1,08%
540	1,09%
560	1,20%
570	1,10%

5.7 Πίνακας αναλύσεων οξύτητας



Εικόνα 5.7. Μέτρηση οξύτητας

5.8 Προσδιορισμός αλατιού

Όργανα & Υλικά

- Αναλυτικός ζυγός
- Δείγματα κέτσαπ
- Ποτήρι ζέσεως των 100ml
- Ογκομετρική φιάλη των 200ml
- Δηθητικό χαρτί
- Χωνί
- Ποτήρι ζέσεως των 250ml
- Σιφόνιο των 10ml
- Πουάρ
- Κωνική φιάλη των 250ml
- Προχοΐδα
- Διάλυμα NaOH 0,1N
- Διάλυμα AgNO₃ 0,1N
- Δείκτης χρωμικού καλίου

Μέθοδος

Ζυγίζουμε 10gr κέτσαπ σε ποτήρι ζέσης των 100ml (με ακρίβεια 3 δεκαδικών). Προσθέτουμε απεσταγμένο νερό και το μεταφέρουμε σε ογκομετρική φιάλη των 200ml (τουλάχιστον 3 πλύσεις). Στην συνέχεια, γεμίζουμε με νερό μέχρι την χαραγή και αναδεύουμε. Ακολουθεί, διήθηση και το διήθημα συλλέγεται σε νέο ποτήρι ζέσης των 250ml. Λαμβάνονται 10ml από το διήθημα και μεταφέρονται σε κωνική φιάλη των 250ml, όπου η οξύτητα τους εξουδετερώνεται με την προσθήκη NaOH 0,1N δηλαδή όσο καταναλώθηκαν κατά τον προσδιορισμό της οξύτητας για την εξουδετέρωση των 10ml του προηγούμενου διηθήματος. Προστίθενται 90ml απεσταγμένου νερού και 10 σταγόνες δείκτη χρωμικού καλίου. Τέλος, ακολουθεί ογκομέτρηση του διαλύματος με διάλυμα AgNO₃ μέχρι την εμφάνιση καστανέρυθρης χροιάς.

Παράδειγμα

Ζυγίζουμε 10,253gr κέτσαπ – Καταναλώνουμε 3,2ml AgNO₃T

Τα 1000ml AgNO₃ εξουδετερώνουν 5,85gr NaCl.

$$3,2\text{ml} \qquad x=;$$

$$x = 3,2 * 5,85 / 1000 = 0,01872\text{gr NaCl}$$

Σε 10ml διηθήματος περιέχονται 0,01872gr NaCl

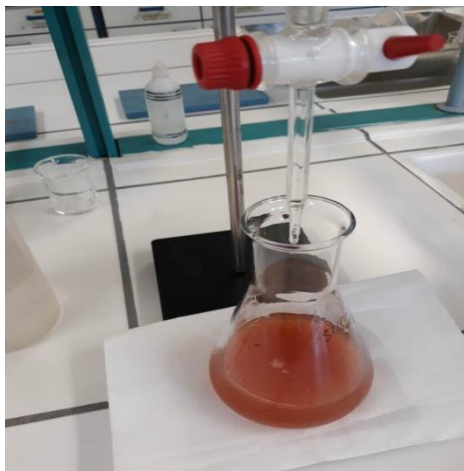
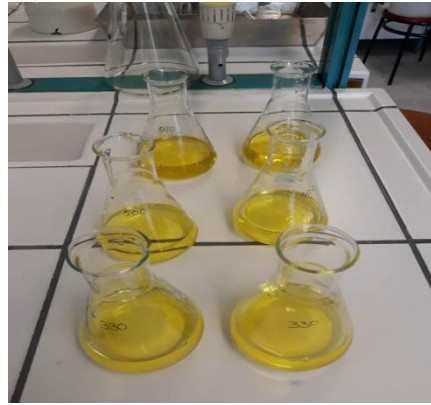
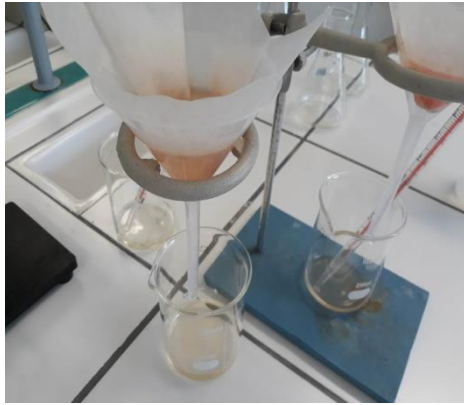
$$200\text{ml} \qquad y=;$$

$$y = 200 * 0,01872 / 10 = 0,3744\text{gr NaCl}$$

Άρα σε 10,253gr κέτσαπ περιέχονται 0,3744gr NaCl

$$100\text{gr} \qquad z=;$$

$$z = 100 * 0,3744 / 10,253 = 3,65\text{gr NaCl} \text{ ή } 3,65\% \text{ NaCl}$$



Εικόνα 5.8. Μέτρηση αλατιού

Κωδικός προϊόντος Αλάτι (%)

250	3,18%
260	2,00%
270	1,88%
330	2,89%

385	2,95%
500	2,27%
513	3,09%
540	2,00%
560	2,98%
570	3,14%

5.10 Πίνακας αναλύσεων αλατιού

5.9 Μέτρηση Πυκνότητας

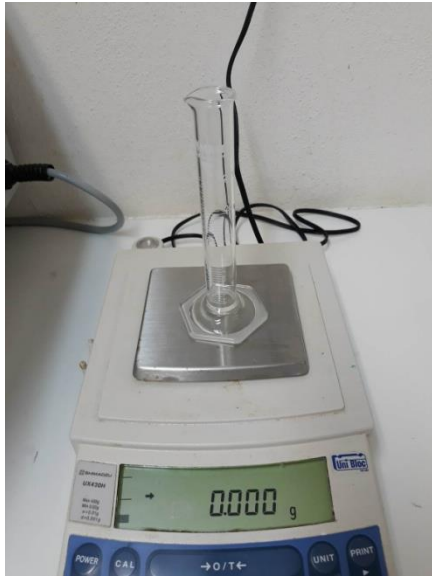
Όργανα & Υλικά

- Δείγματα κέτσαπ
- Αναλυτικός ζυγός
- Ογκομετρικός κύλινδρος των 25ml

Μέθοδος

Το δείγμα τοποθετείται με προσοχή σε προζυγισμένο ογκομετρικό κύλινδρο των 25ml και ζυγίζεται.

Από τον τύπο $d = m/V$ υπολογίζουμε την πυκνότητα του δείγματος.



Εικόνα 5.9. Μέτρηση πυκνότητας

Κωδικός προϊόντος	Πυκνότητα (gr/ml)
250	1,1553
260	1,1306
270	1,1151
330	1,1288
385	1,1293
500	1,0814
513	1,1270

540	1,1293
560	1,1489
570	1,0953

5.9 Πίνακας αναλύσεων πυκνότητας

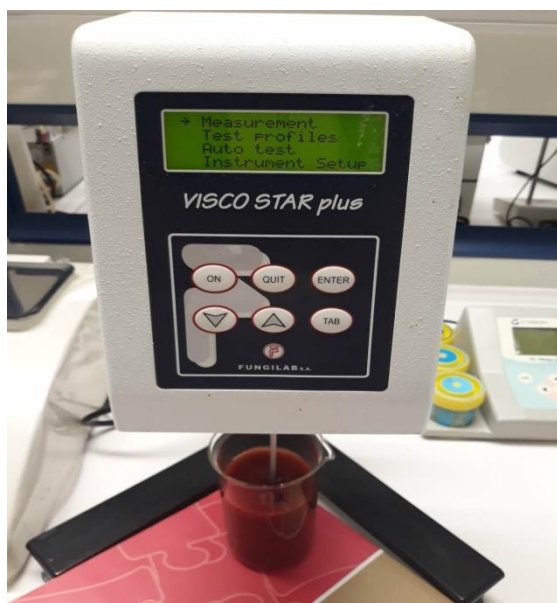
5.10 Μέτρηση ιξώδες

Όργανα & Υλικά

- Όργανο BROOKFIELD Viscometer
- Ποτήρι ειδικό ζέσεως Kimble των 250ml
- Περιστροφή ροπή (spindle) R4
- Δείγματα κέτσαπ

Μέθοδος

Σε ποτήρι ειδικό ζέσεως (Kimble) των 250ml, μεταφέρεται το δείγμα ως την ένδειξη των 200ml. Επιλέγετε το στοιχείο (spindle) R4 και την κατάλληλη ταχύτητα, στροφές ανά λεπτό ανά 100, πριν την τοποθετήσετε το δείγμα στο όργανο. Στην συνέχεια, φέρεται το δείγμα στο όργανο, έτσι ώστε το οριζόντιο τμήμα (spindle) να εφάπτεται στην επιφάνεια του δείγματος. Θέτετε το ιξωδόμετρο σε λειτουργία και καταγράφεται τις δέκα πρώτες ενδείξεις. Έπειτα, βγάζουμε τον μέσο όρο των 10 πρώτων ενδείξεων και τα πολλαπλασιάζουμε επί την πυκνότητα που βρήκαμε στην προηγούμενη μέτρηση.



Εικόνα 5.10. Μέτρηση ιξώδους

Ιξώδεις (cP)

Κωδικός προϊόντος

Sp:4, rpm: 100, Θ: 20οC

250	1954
260	2336
270	2514
330	2391
385	3887
500	2690

513	2165
540	2692
560	3446
570	2720

5.10 Πίνακας αναλύσεων ιώδες

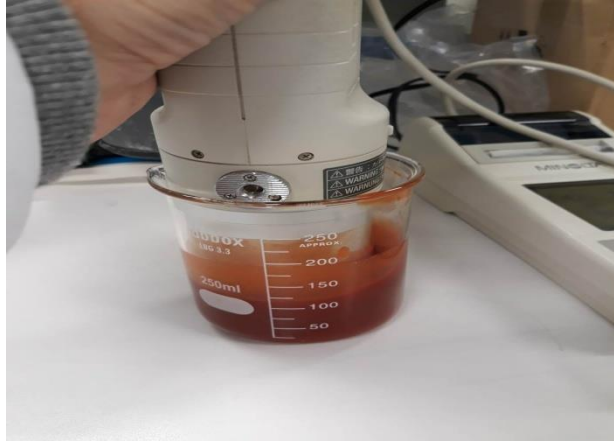
5.11 Μέτρηση χρώματος

Όργανα & Υλικά

- Χρωματόμετρο (Minolta CR-410)
- Ποτήρι ειδικό ζέσεως Kimble των 250ml
- Δείγματα κέτσαπ

Μέθοδος

Σε ποτήρι ειδικό ζέσεως (Kimble) των 250ml, μεταφέρεται το δείγμα ως την ένδειξη των 200ml. Στην συνέχεια, πραγματοποιείται η συναρμολόγηση του χρωματόμετρο και φέρεται το όργανο στο δείγμα, ώστε να εφάπτεται στην επιφάνεια του δείγματος και θέτουμε το χρωματόμετρο σε λειτουργία. Καταγράφουμε, δυο μετρήσεις και βγάζουμε το μέσο όρο από τις τιμές L*a*b.



Εικόνα 5.11. Μέτρηση χρώματος

Κωδικός προϊόντος	Χρώμα		
	L*	a*	b*
250	26,18	13,93	2,26
260	30,92	18,42	4,11
270	32,99	15,67	3,60
330	32,66	17,83	4,78
385	32,56	23,23	10,73
500	32,58	14,55	4,94
513	29,19	15,62	2,60
540	33,61	23,24	8,55
560	36,44	19,76	6,72
570	24,52	16,64	3,60

5.11 Πίνακας αναλύσεων χρώματος

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αρβανιτογιάννης Ι.Σ., Κούρτης Λ., Σάνδρου Δ., Ασφάλεια τροφίμων-εφαρμογή της ανάλυσης επικινδυνότητα; και κρίσιμων σημείων ελέγχου (HACCP) στις βιομηχανίες τροφίμων και ποτών, Εκδόσεις University Studio Press Θεσσαλονίκη 2001
- Κωνσταντίνος Γ. Δημητράκης, Λαχανοκομία, Εκδόσεις ΑργοΤύπος ΑΕ 1998
- Άννα Αναγνωστοπούλου, Αικατερίνη Ταλέλλη, Τεχνολογία & Ποιότητα Φρούτων και Λαχανικών, Εκδόσεις Νέων Τεχνολόγων
- Καραουλάνης Δ. Γεώργιος, Τεχνολογία Επεξεργασίας Οπωροκηπευτικών, Εκδόσεις Σταμούλης 2008
- Παπαδάκης Ε. Σπυρίδων, Συσκευασία Τροφίμων, Εκδόσεις Τζιόλια 2018
- Κυρανάς Ευστράτιος, Τρόφιμα, Σύσταση, Προέλευση, Αλλοιώσεις, Επεξεργασία, Ποιότητα και Συσκευασία
- Αθανάσιος Δ. Αγγίδης, Τομάτα υπαίθρια Επιτραπέζια-Βιομηχανική. Καλλιέργεια-Αξιοποίηση, Εκδόσεις Γαρταγάνης 2006

ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- <https://fruitprocessingmachine.com/portfolio-items/tomato-sauce-ketchup-production-line/>
- <https://foodscienceuniverse.com/tomato-ketchup-production-process/>
- http://www.madehow.com/Volume-2/Ketchup.html#ixzz55apixXdhhttp://203.94.76.60/FOODWEB/files/regulations/draft/fruits_vegetables_products_regulations.pdfhttp://consumeraffairs.nic.in/WriteReadData/userfiles/file/TomatoKetchup.pdf
- <https://foodcrumbles.com/science-of-tomato-ketchup/>
- <https://www.safefoodfactory.com/en/knowledge/75-tomatenketchup-en/>
- <https://www.history.com/news/ketchup-surprising-ancient-history>
- <https://www.today.com/food/ingredients/ketchup-catsup-history-rcna29049>
- https://books.google.gr/books?id=hAq_EvcAIW4C&pg=PA131&dq=ketchup+packaging&hl=el&sa=X&ved=2ahUKEwia59Gpstf9AhUm_rsIHTJnAuMQ6AF6BAgGEAI#v=onepage&q=ketchup%20packaging&f=false