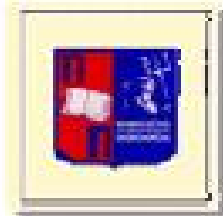


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΤΜΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΣΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ-ΟΛΙΚΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΟ ΣΧΕΔΙΟ HACCP ΓΙΑ ΤΟ
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΓΙΑΟΥΡΤΙ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Α. Γ. ΛΑΓΟΔΗΜΟΣ

ΤΣΑΡΟΥΧΑΣ Β. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

Α.Μ.: ΜΔΕ-ΟΠ 0435

ΠΕΙΡΑΙΑΣ 2006

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

Αφιερώνεται στην οικογένεια μου.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	V
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	VI
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΕΙΣΑΓΩΓΗ	
1.1 Γενική θεώρηση	1
1.2 Αντικείμενο της εργασίας.....	2
1.3 Σκοπός και μεθοδολογία της εργασίας.....	3
1.4 Δομή της εργασίας	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	
2.1 Γενικά στοιχεία για το γιαούρτι.....	6
2.1.1 Η ιστορία του γιαουρτιού.....	6
2.1.2 Τύποι γιαουρτιών.....	7
2.2 Τροφικές δηλητηριάσεις στα γαλακτοκομικά προϊόντα.....	7
2.3 Το HACCP ως εργαλείο στην ασφάλεια των τροφίμων.....	12
2.3.1 Γενικά στοιχεία για το HACCP.....	12
2.3.2 Το νέο πρότυπο ISO 22000:2005.....	12
2.3.3 Προαπαιτούμενα προγράμματα (PRP's).....	15
2.3.4 Στάδια ανάπτυξης συστήματος HACCP.....	18
2.4 Ανασκόπηση του HACCP στα γαλακτοκομικά προϊόντα.....	19
2.4.1 Γενικά.....	19
2.4.2 Μελέτες εφαρμογής HACCP στα προϊόντα γάλακτος.....	20
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ HACCP ΣΤΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΓΙΑΟΥΡΤΙ	
3.1 Γενικά.....	26
3.2 Κυρίως φάση της εργασίας	27
3.2.1 Σχεδιασμός συγκεντρωτικού διαγράμματος ροής παραγωγικής διαδικασίας..	27
3.2.2 Ανάπτυξη σχεδίου HACCP.....	28
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ	
4.1 Εισαγωγή.....	34
4.2 Παραλαβή πρώτων υλών.....	36
4.2.1 Παραλαβή νωπού γάλακτος.....	36
4.2.2 Παραλαβή των υπολοίπων πρώτων υλών.....	37
4.3 Αποθήκευση πρώτων υλών.....	38
4.4 Διήθηση νωπού γάλακτος.....	39
4.5 Προσωρινή αποθήκευση σε δεξαμενές.....	40
4.6 Αποκορύφωση.....	40

4.7 Τυποποίηση λίπους και ΣΥΑΛ.....	40
4.8 Προσθήκη σταθεροποιητών- Γλυκαντικών.....	41
4.9 Προθέρμανση.....	42
4.10 Ομογενοποίηση.....	42
4.11 Θερμική επεξεργασία.....	42
4.12 Ψύξη.....	43
4.13 Συνεκτικό Γιαούρτι (Set) και Επιδόρπια φρούτων.....	43
4.13.1 Εμβολιασμός.....	43
4.13.2 Προσθήκη φρούτων και λοιπών προσθέτων.....	44
4.13.3 Συσκευασία.....	44
4.13.4 Επώαση σε κύπελλο.....	45
4.13.5 Τελική Ψύξη.....	45
4.14 Αναμιγμένο Γιαούρτι (Stirred) και Επιδόρπια Φρούτων.....	46
4.14.1 Εμβολιασμός.....	46
4.14.2 Επώαση.....	46
4.14.3 Ψύξη.....	46
4.14.4 Προσθήκη φρούτων και λοιπών προσθέτων.....	47
4.14.5 Συσκευασία.....	47
4.14.6 Τελική Ψύξη.....	47
4.15 Στραγγιστό γιαούρτι με την μέθοδο της φυγοκέντρισης.....	48
4.15.1 Θέρμανση του πηγματος.....	48
4.15.2 Διαχωρισμός ορού με φυγοκέντριση.....	48
4.15.3 Ψύξη.....	49
4.15.4 Προσθήκη κρέμας γάλακτος.....	49
4.15.5 Συσκευασία.....	49
4.15.6 Τελική ψύξη.....	49
4.16 Καραντίνα τελικού προϊόντος.....	49
4.18 Φόρτωση – Μεταφορά- Διανομή.....	50
4.19 Λιανική Πώληση.....	50

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο: ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΧΕΔΙΟΥ HACCP ΣΤΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΓΙΑΟΥΡΤΙ

5.1 Εισαγωγή.....	51
5.2 Περιγραφή προϊόντων.....	51
5.2.1 Γενικά.....	51
5.2.2 Φυσικό γιαούρτι τύπου set (συνεκτικό) ή stirred (αναμιγμένο).....	51
5.2.3 Επιδόρπια φρούτων ή αρώματος φρούτων με γιαούρτι τύπου set ή stirred....	53
5.2.4 Στραγγιστό γιαούρτι.....	55
5.3 Αναμενόμενη χρήση του προϊόντος.....	56

5.3.1 Προσδιορισμός χρήσης.....	56
5.3.2 Πιθανοί καταναλωτές.....	57
5.4 Προαπαιτούμενα προγράμματα (PRP's) στο βιομηχανικό γιαούρτι.....	57
5.5 Ανάπτυξη και επιβεβαίωση διαγράμματος ροής με τα CCP's.....	58
5.6 Αναλυτική περιγραφή των CCP's στο βιομηχανικό γιαούρτι.....	60
5.6.1 Γενικά.....	60
5.6.2 CCP 1: Παραλαβή νοπού γάλακτος	61
5.6.3 CCP 2: Παραλαβή καλλιέργειας εμβολιασμού	63
5.6.4 CCP 3: Παραλαβή σκόνης γάλακτος	63
5.6.5 CCP 4: Παραλαβή κρέμας γάλακτος	64
5.6.6 CCP 5: Παραλαβή φρούτων και χυμών	65
5.6.7 CCP 6: Αποθήκευση καλλιέργειας εμβολιασμού	65
5.6.8 CCP 7: Αποθήκευση κρέμας γάλακτος	66
5.6.9 CCP 8: Αποθήκευση νοπού γάλακτος σε δεξαμενές	67
5.6.10 CCP 9: Θερμική Επεξεργασία	67
5.6.11 CCP 10: Εμβολιασμός με οξυγαλακτική καλλιέργεια	69
5.6.12 CCP 12: Προσθήκη φρούτων και λοιπών προσθέτων	70
5.6.13 CCP 13: Συσκευασία.....	71
5.6.14 CCP 11A: Επώαση σε κύπελλο	72
5.6.15 CCP 11B: Επώαση σε δεξαμενές.....	73
5.6.16 CCP 14: Καραντίνα τελικού προϊόντος	74
5.6.17 CCP 15: Φόρτωση – Μεταφορά – Διανομή.....	75
5.6.18 CCP 16: Λιανική πώληση.....	76

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

6.1 Γενικά.....	84
6.2 Αποτελέσματα.....	84
6.3 Συμπεράσματα.....	85
6.4 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.....	89
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	90
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α.....	94
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β.....	99
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ.....	116
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ.....	125

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΙΝΑΚΩΝ-ΣΧΗΜΑΤΩΝ-ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

ΠΙΝΑΚΕΣ

Πίνακας 1: Ανασκόπηση τροφικών δηλητηριάσεων σε γαλακτοκομικά.....	8
Πίνακας 2: Σύγκριση ενοτήτων ISO 9001:2000 και ISO 22000:2005.....	14
Πίνακας 3: Διαφορές ISO 22000:2005 με ΕΛΟΤ 1416.....	14
Πίνακας 4: Γενικά Προαπαιτούμενα στο βιομηχανικό γιαούρτι.....	17
Πίνακας 5: Προδιαγραφές των καλλιεργειών.....	38
Πίνακας 6: Σύσταση διαφόρων ειδών γάλακτος.....	52
Πίνακας 7: Ενδεικτική σύσταση γιαουρτιού.....	53
Πίνακας 8: Τυπική σύσταση επιδορπίων γιαουρτιού.....	54
Πίνακας 9: Ενδεικτική σύσταση στραγγιστού γιαουρτιού.....	56
Πίνακας 10: Παραδείγματα PRP's και αντίστοιχοι κίνδυνοι.....	58
Πίνακας 11: Συγκεντρωτικοί πίνακες CCP's.....	78
Πίνακας 12: Αριθμός CCP's για κάθε τύπο γιαουρτιού.....	85
Πίνακας Γ1: Μικροβιολογικοί κίνδυνοι.....	119
Πίνακας Γ2: Κατηγορίες χημικών κινδύνων.....	122
Πίνακας Γ3: Φυσικοί κίνδυνοι.....	124
Πίνακας Δ1: Ενδεικτικά επιτρεπόμενοι σταθεροποιητές.....	126
Πίνακας Δ2: Επιτρεπόμενες χρωστικές ουσίες.....	127
Πίνακας Δ3: Ζαχαρούχες γλυκαντικές ύλες.....	128
Πίνακας Δ4: Γλυκαντικά.....	129

ΣΧΗΜΑΤΑ

Σχήμα 1: Διασύνδεση των φορέων της αλυσίδας τροφίμων μέσω του ISO 22000..	13
Σχήμα 2: Σύνδεση του HACCP και των PRP's κάτω από την ομπρέλα του ISO 22000:2005.....	17
Σχήμα 3: Διάγραμμα αποφάσεων CCP's.....	31
Σχήμα 4: Διάγραμμα ροής παραγωγικής διαδικασίας βιομηχανικού γιαουρτιού....	35
Σχήμα 5: Διάγραμμα ροής βιομηχανικού γιαουρτιού με αποτυπωμένα τα CCP's...59	

ΓΡΑΦΗΜΑΤΑ

Γράφημα 1: Αίτια τροφικών δηλητηριάσεων από γαλακτοκομικά προϊόντα.....	10
Γράφημα 2: Περιπτώσεις τροφικών δηλητηριάσεων σε γαλακτοκομικά προϊόντα..	10

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα Καθηγητή κ. Α. Γ. Λαγοδήμο για την άψογη και αποτελεσματική συνεργασία, τις εύστοχες παρατηρήσεις του και την πολύτιμη βοήθεια που μου παρείχε κατά την εκπόνηση της εργασίας. Η συμβολή του στην επιλογή ενός πρωτότυπου θέματος, το οποίο έχει άμεση συνάφεια με το κύριο επαγγελματικό και επιστημονικό μου υπόβαθρο ήταν καθοριστική και για το λόγο αυτό τον ευχαριστώ.

Επίσης ευχαριστώ για την συνεργασία τους ως μέλη της επιτροπής αξιολόγησης της διπλωματικής εργασίας τον πρύτανη του Πανεπιστημίου Πειραιώς Καθηγητή κ. Σ. Καρβούνη και τον πρόεδρο του Ευρωπαϊκού Μεταπτυχιακού Προγράμματος στη Διοίκηση Επιχειρήσεων – Ολική Ποιότητα Καθηγητή κ. Γ. Μποχώρη.

Ακόμη θα ήθελα να εκφράσω τις ιδιαίτερες ευχαριστίες στην Εταιρεία ΔΕΛΤΑ Πρότυπος Βιομηχανία Γάλακτος Α.Ε. και στην Προϊστάμενη Ανάλυσης Ποιοτικών Προβλημάτων κα. Νίκη Χατζοπούλου για την συνεργασία και την παροχή πολύτιμων και χρήσιμων πληροφοριών κατά την επίσκεψη μου στις εγκαταστάσεις της επιχείρησης.

Τέλος παράληψη μου θα ήταν να μην ευχαριστήσω τον υποψήφιο διδάκτορα του τμήματος Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων του Πανεπιστημίου Πειραιώς Παναγιώτη Χουντάλα για τις χρήσιμες του συμβουλές κατά την συγγραφή της διπλωματικής μου εργασίας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το γιαούρτι είναι ένα από τα βασικότερα προϊόντα διατροφής του σύγχρονου ανθρώπου. Οι τάσεις και καταναλωτικές συνήθειες που επικρατούν τη σημερινή εποχή ωθούν τις γαλακτοβιομηχανίες στην παραγωγή μεγάλης ποικιλίας νέων προϊόντων γιαουρτιού με στόχο την κάλυψη όλων των προτιμήσεων. Τα διάφορα κρούσματα τροφικών δηλητηριάσεων που έρχονται στο φως της δημοσιότητας κατά καιρούς και αφορούν γαλακτοκομικά προϊόντα αποδεικνύουν ότι οι έλεγχοι που εφαρμόζονται στις γαλακτοβιομηχανίες είναι αρκετές φορές ανεπαρκείς. Το σύστημα διαχείρισης ασφάλειας των τροφίμων HACCP είναι σε θέση να αποτελέσει ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο στα χέρια των γαλακτοβιομηχανιών για την παραγωγή ασφαλών τροφίμων.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία βασικός στόχος ήταν να εντοπισθούν οι σημαντικότεροι και πιθανότεροι κίνδυνοι που παρουσιάζονται στην παραγωγική διαδικασία των κυριότερων τύπων γιαουρτιού που κυκλοφορούν στην αγορά. Μέσω αυτών των κινδύνων δόθηκε η δυνατότητα να προσδιοριστούν εκείνα τα κρίσιμα στάδια από την παραλαβή των πρώτων υλών μέχρι τη λιανική πώληση, τα οποία είναι σε θέση να επηρεάσουν την υγιεινή και ασφάλεια των τελικών προϊόντων. Στον προσδιορισμό αυτών των κρίσιμων σημείων συμμετέχουν και τα διάφορα προαπαιτούμενα προγράμματα που τηρούνται από τις γαλακτοβιομηχανίες ως θεμέλιο για την επιτυχή εφαρμογή του HACCP, ο ρόλος των οποίων σημειώνεται και στο νέο πρότυπο ISO 22000. Στη συνέχεια προσδιορίζονται τα κρίσιμα όρια ελέγχου αυτών των σημείων και καθορίζεται ένα σύστημα παρακολούθησης και εφαρμογής προληπτικών και διορθωτικών ενεργειών. Για τη συλλογή απαραίτητων πληροφοριών πραγματοποιήθηκε επίσκεψη στις εγκαταστάσεις γνωστής γαλακτοβιομηχανίας.

Αποτέλεσμα όλων των ανωτέρω είναι ο σχεδιασμός και ανάπτυξη ενός γενικευμένου μοντέλου HACCP, το οποίο περιλαμβάνει τις κυριότερες κατηγορίες βιομηχανικού γιαουρτιού. Το σχέδιο αυτό επειδή δεν περιέχει περιττές τεχνικές λεπτομέρειες, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και να προσαρμοστεί στα μέτρα κάθε βιομηχανίας παραγωγής γιαουρτιού. Επιπλέον πρέπει να σημειωθεί ότι η εργασία αυτή μπορεί να αποβεί χρήσιμη και για τα καταστήματα λιανικής πώλησης αφού η ανάλυση φθάνει μέχρι αυτό το επίπεδο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γενική θεώρηση

Το σύστημα HACCP αποτελεί ένα αποτελεσματικό εργαλείο πάνω στον τομέα της υγιεινής και ασφάλειας των τροφίμων εδώ και αρκετά χρόνια. Πρωτοπόρος θεμελιωτής και εμπνευστής αυτού του συστήματος θεωρείται η Αμερικανική Επιτροπή Αεροναυτικής και Διαστήματος (NASA) που σε συνεργασία με την εταιρεία Pillsbury σχεδίασαν την παραγωγή ασφαλών τροφίμων, κατάλληλων για τις διαστημικές αποστολές κατά την δεκαετία του 60'. Από τότε και στο εξής το συγκεκριμένο σύστημα έχει υιοθετηθεί από τον Codex Alimentarius (FAO/WHO) και μέσω αυτού και από πολλές χώρες σε διεθνές επίπεδο (Λαγοδήμος, 2005). Μάλιστα η Ευρωπαϊκή Ένωση με την οδηγία 93/43 που εξέδωσε και αργότερα με τον κανονισμό 852 του 2004 που την αντικατέστησε, υποχρέωσε όλες τις επιχειρήσεις των κρατών μελών της που δραστηριοποιούνται στον κλάδο των τροφίμων, να εφαρμόσουν το σύστημα HACCP. Η ενσωμάτωση της ανωτέρω οδηγίας στην ελληνική νομοθεσία πραγματοποιήθηκε μέσω της ΚΥΑ 487 το έτος 2000.

Η παραγωγή ασφαλών για τη δημόσια υγεία γαλακτοκομικών προϊόντων αποτελούσε πάγια επιδίωξη των βιομηχανιών. Άλλωστε ο κλάδος αυτός των τροφίμων πολύ πριν την εμφάνιση του συστήματος HACCP, εφάρμοζε διαδικασίες παραγωγής που βασίζονταν στην Καλή Υγιεινή και Βιομηχανική Πρακτική (GHP-GMP), κυρίως λόγω της ευαισθησίας των προϊόντων του. Τα ίδια τα γαλακτοκομικά προϊόντα λόγω των διεργασιών που υφίστανται κατά την παραγωγή, μερικές εκ των οποίων είναι ο βρασμός, η ζύμωση, η συμπύκνωση, η ψύξη, θεωρούνται από τα πλέον ασφαλή για κατανάλωση. Η ίδια η μέθοδος παραγωγής τους είναι γνωστή από πολλούς λαούς εδώ και χιλιάδες χρόνια. Ωστόσο τα σύγχρονα πρότυπα ζωής και κατανάλωσης έχουν επιβάλει την παραγωγή νέων προϊόντων με τροποποιημένες ιδιότητες. Αυτές αφορούν αλλαγές στην τεχνολογία παραγωγής μέσω απαιτήσεων για παραγωγή προϊόντων χαμηλής λιποπεριεκτικότητας, επιμήκυνση του χρόνου συντήρησης αυτών, πολλές φορές χωρίς την προσθήκη συντηρητικών. Επιπλέον, η προσθήκη νέων συστατικών αποτελεί στοιχείο διαφοροποίησης από τις κλασικές και καθιερωμένες μεθόδους παραγωγής. Όλες αυτές οι διεργασίες είναι πολύ πιθανό να επιφέρουν κινδύνους στην αλυσίδα παραγωγής αυτών των προϊόντων. Κάτω από αυτές τις συνθήκες η εφαρμογή ενός συστήματος HACCP κρίνεται επιβεβλημένη (Van Schothorst and Kleiss, 1994).

Η αγορά των γαλακτοκομικών προϊόντων θα μπορούσε κάλλιστα να χαρακτηριστεί από τις πλέον δυναμικές της ελληνικής βιομηχανίας τροφίμων. Σύμφωνα με στοιχεία του IOBE μέχρι το 2003 παρατηρήθηκε αυξητική τάση στην αγορά των γαλακτοκομικών προϊόντων της τάξης του 4% ενώ ιδιαίτερα για το γιαούρτι αυτή ήταν 4,7%, με εκτιμήσεις για διατήρηση αυτής της πορείας και για τα επόμενα έτη. Η βιομηχανία παραγωγής γαλακτοκομικών προϊόντων, αντιπροσωπεύει το 15% του συνόλου της ελληνικής βιομηχανίας τροφίμων και ποτών. Η σημαντικότερη κατηγορία εξαγωγίμων προϊόντων στον κλάδο των γαλακτοκομικών είναι το γιαούρτι, που αντιπροσωπεύει το 66% της συνολικής αξίας των εξαγωγών (Ανώνυμος, 2002).

1.2 Αντικείμενο της εργασίας

Είναι γνωστό ότι το γάλα ως πρώτη ύλη χρησιμοποιείται από την βιομηχανία τροφίμων για την παραγωγή πληθώρας σχετικών προϊόντων. Τα γαλακτοκομικά τα οποία αποτελούν βασικό τμήμα της καθημερινής διατροφής του ανθρώπου, ανεξαρτήτως ηλικίας ή πληθυσμιακής ομάδας, είναι μια από τις πιο ευπαθείς κατηγορίες τροφίμων. Στο παρελθόν δεν είναι λίγα τα κρούσματα που έχουν αναφερθεί από τροφικές δηλητηριάσεις τα οποία οφείλονταν σε κατανάλωση γαλακτοκομικών που σε ορισμένες από τις περιπτώσεις οδήγησαν και στο θάνατο. Αυτό είναι επόμενο, δεδομένου ότι τα συγκεκριμένα προϊόντα διατροφής μπορούν, κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες, να αποτελέσουν υπόστρωμα ανάπτυξης πολλών παθογόνων μικροοργανισμών όπως κολοβακτηρίδια, *Listeria*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, μύκητες, ζύμες κ.α (Wirtanen et al., 2002). Το σύστημα HACCP συνεπώς έρχεται να προσφέρει έναν οδηγό στις γαλακτοβιομηχανίες με σκοπό την ασφαλή παραγωγή προϊόντων που έχουν ως βάση το γάλα.

Η προσπάθεια για εφαρμογή ενός γενικευμένου μοντέλου συστήματος HACCP έχει επιχειρηθεί σε σημαντικό αριθμό και ποικιλία γαλακτοκομικών προϊόντων, ευρείας ή όχι κατανάλωσης. Τέτοιες μελέτες έχουν πραγματοποιηθεί σε ποικιλία τυροκομικών προϊόντων όπως τα τυριά Cheddar, Edam, Gouda (Zhao and Dzissah, 2003; Kosikowski and Mistry, 1997), καθώς και σε άλλα προϊόντα όπως η κρέμα γάλακτος, το βούτυρο (Ali and Fischer, 2005), το παστεριωμένο γάλα (Dijkers et al., 1995), το συμπυκνωμένο γάλα (Ali and Fischer, 2002) και το παγωτό (Kosmidou and Arvanitoyannis, 1998). Όσον αφορά τα εγχώρια προϊόντα σημαντικές από βιβλιογραφικής άποψης είναι αντίστοιχες μελέτες πάνω σε παραδοσιακά ελληνικά τυριά όπως τη Φέτα, το Μανούρι (Mauropoulos and Arvanitoyannis, 1999), το Κεφαλοτύρι και το Ανεβατό (Mauropoulos and Arvanitoyannis, 2000).

Το αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η εφαρμογή του συστήματος HACCP στην βιομηχανική παραγωγή του γιαουρτιού. Μάλιστα η ανάλυση επικινδυνότητας μέσω του εντοπισμού των κρίσιμων σημείων για την παρασκευή του προϊόντος δεν θα περιοριστεί μόνο στα στενά πλαίσια της βιομηχανικής εγκατάστασης, αλλά θα περιλαμβάνει και την αλυσίδα μεταφοράς, διανομής και διατήρησης του προϊόντος στα σημεία λιανικής πώλησης.

Σε αντίθεση με όσα έχουν προαναφερθεί, το γιαούρτι δεν έχει γίνει αντικείμενο εκτεταμένης εργασίας ως προς την ανάλυση επικινδυνότητας της βιομηχανικής του παραγωγής. Η εργασία αυτή αποσκοπεί στην εφαρμογή ενός γενικευμένου μοντέλου εφαρμογής συστήματος HACCP πάνω στη διευρυμένη αλυσίδα που περιλαμβάνει την παραγωγή του γιαουρτιού εντός της βιομηχανικής εγκατάστασης καθώς και τα στάδια μέχρι το συγκεκριμένο προϊόν να φθάσει στις προθήκες των ψυγείων των καταστημάτων λιανικής πώλησης. Μια επιπλέον πρωτοτυπία του θέματος είναι ότι η συγκεκριμένη εργασία θα πραγματοποιηθεί και σε άλλες κατηγορίες γιαουρτιού εκτός του φυσικού (set και stirred), περιλαμβάνοντας και το γιαούρτι με φρούτα ή με άρωμα φρούτων καθώς και το στραγγιστό. Με αυτό τον τρόπο η εργασία αυτή καλύπτει σημαντικό ποσοστό της ποικιλίας προϊόντων γιαουρτιού.

1.3 Σκοπός και μεθοδολογία της εργασίας

Στόχος της διπλωματικής εργασίας είναι κατά την ανάλυση των κινδύνων που απειλούν το γιαούρτι τόσο κατά την βιομηχανική παραγωγή του εντός εργοστασίου, όσο και κατά την πορεία μέχρι τα καταστήματα λιανικής, να περιγραφούν αναλυτικά οι κίνδυνοι που αφενός απειλούν την υγεία των καταναλωτών αλλά αφετέρου έχουν και τη μεγαλύτερη πιθανότητα εμφάνισης. Κάτω από αυτό το πλαίσιο θα πραγματοποιηθεί και ο προσδιορισμός των CCP's, βάσει της δυνατότητας που έχουν αυτά να προκαλούν προβλήματα στην υγεία των καταναλωτών. Αντιθέτως δευτερεύοντες σε σημασία κίνδυνοι καλύπτονται από την χρήση προαπαιτούμενων προγραμμάτων (PRP's).

Σε πρώτη φάση πραγματοποιείται ανασκόπηση των βιβλιογραφικών πηγών με σκοπό την καταγραφή της παραγωγικής διαδικασίας για την παραγωγή κάθε τύπου γιαουρτιού. Επίσης εντοπίζονται περιπτώσεις αντίστοιχων μελετών που έχουν πραγματοποιηθεί σε διάφορα γαλακτοκομικά προϊόντα οι οποίες και χρησιμοποιούνται για άντληση πληροφοριών σχετικά με τις χρησιμοποιούμενες μεθοδολογίες. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε επιτόπια επίσκεψη στις

εγκαταστάσεις μεγάλης γαλακτοβιομηχανίας με σκοπό την λήψη πληροφοριών και στοιχείων απαραίτητων για την ανάλυση του σχεδίου HACCP.

Μετά την ολοκλήρωση όλων των παραπάνω σε πρώτη φάση περιγράφονται οι τύποι προϊόντων γιαουρτιού που περιλαμβάνει η εργασία καθώς και η αναμενόμενη χρήση τους. Ακολουθεί η κατασκευή ενός συγκεντρωτικού διαγράμματος ροής και στη συνέχεια κάθε στάδιο αυτού περιγράφεται αναλυτικά. Ακολούθως για κάθε στάδιο του διαγράμματος ροής εντοπίζονται όλοι οι πιθανοί κίνδυνοι. Από αυτούς τους κινδύνους οι πιο σοβαροί επιλέγεται να αντιμετωπιστούν είτε μέσω προαπαιτούμενων προγραμμάτων είτε μέσω του σχεδίου HACCP. Γίνεται αντιληπτό δηλαδή ότι στην επιλογή των κρίσιμων σημείων ελέγχου συμμετέχουν και τα διάφορα προαπαιτούμενα προγράμματα όπως ορίζεται από το νέο πρότυπο ISO 22000:2005.

Επόμενο στάδιο μετά την επιλογή των πιο σημαντικών κινδύνων είναι ο τρόπος κατηγοριοποίησης της αντιμετώπισης τους είτε με PRP's είτε με CCP's μέσω του σχεδίου HACCP. Η επιλογή γίνεται μέσω κριτηρίων όπως η πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου, η σοβαρότητα των επιπτώσεων του στην υγεία των καταναλωτών και η δυνατότητα για αποτελεσματική, άμεση και συνεχή παρακολούθηση. Έτσι οι κίνδυνοι με υψηλότερη πιθανότητα και σοβαρότητα εμφάνισης καθώς και αυτοί που επιδέχονται συνεχή και αποτελεσματικό έλεγχο, δυνατότητα μέτρησης και παρακολούθησης, αντιμετωπίζονται μέσω του σχεδίου HACCP. Οι υπόλοιποι κίνδυνοι αντιμετωπίζονται με την χρήση προαπαιτούμενων προγραμμάτων. Στην παρούσα εργασία η εφαρμογή των PRP's θεωρείται δεδομένη και με αυτό τον τρόπο δίνεται έμφαση στην ανάλυση των CCP's. Τέλος για κάθε CCP περιγράφονται τα προληπτικά μέτρα ελέγχου, το εφαρμοζόμενο σύστημα παρακολούθησης, τα κρίσιμα όρια και οι διορθωτικές ενέργειες σε περίπτωση αποκλίσεων από αυτά.

1.4 Δομή της εργασίας

Ο αριθμός των κεφαλαίων που αποτελούν το κυρίως τμήμα της διπλωματικής είναι 6. Εν συντομία κάθε κεφάλαιο περιλαμβάνει τα εξής:

Στο **δεύτερο κεφάλαιο** επιχειρείται μια ανασκόπηση της ελληνικής και κυρίως της διεθνούς βιβλιογραφίας, ώστε να συγκεντρωθούν οι όποιες πληροφορίες υπάρχουν σχετικά με το αντικείμενο που ασχολείται η εργασία. Αρχικά παρουσιάζονται συνοπτικά ορισμένα στοιχεία σχετικά με την ιστορία του γιαουρτιού, τους τύπους και κατηγορίες προϊόντων γιαουρτιού που κυκλοφορούν στην αγορά ενώ γίνεται

αναφορά σε κρούσματα τροφικών δηλητηριάσεων κατά τα τελευταία χρόνια που οφείλονται σε γαλακτοκομικά προϊόντα. Στη συνέχεια ακολουθεί σύντομη ιστορική ανάδρομη σχετικά με το σύστημα HACCP με την παράλληλη περιγραφή των αρχών και βημάτων που ακολουθούνται κατά την εφαρμογή του καθώς και των προαπαιτούμενων προγραμμάτων που πρέπει να τηρούνται από μια βιομηχανία παραγωγής γιαουρτιού. Στο τμήμα αυτό επίσης αναφέρονται και ορισμένες πληροφορίες σχετικά με το νέο διεθνές πρότυπο ISO 22000:2005. Στο τελευταίο μέρος του κεφαλαίου παρατίθεται μια αναλυτική περιγραφή της διεθνούς βιβλιογραφίας για εργασίες σχετικές με την εφαρμογή του HACCP σε διάφορα γαλακτοκομικά προϊόντα.

Στο **τρίτο κεφάλαιο** παρουσιάζεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για το σχεδιασμό και ανάπτυξη ενός συστήματος HACCP στο βιομηχανικό γιαούρτι.

Στο **τέταρτο κεφάλαιο** πραγματοποιείται περιγραφή της παραγωγικής διαδικασίας των διάφορων τύπων γιαουρτιού που περιλαμβάνει η εργασία. Η περιγραφή ξεκινά με την παραλαβή του νωπού γάλακτος και των υπολοίπων πρώτων υλών στο εργοστάσιο και καταλήγει στη διάθεση των τελικών προϊόντων προς λιανική πώληση. Οι τύποι γιαουρτιού που περιγράφονται είναι το συνεκτικό (set), το αναμιγμένο(stirred), τα αντίστοιχα επιδόρπια τους με φρούτα ή άρωμα φρούτων και το στραγγιστό γιαούρτι.

Στο **πέμπτο κεφάλαιο** που αποτελεί και το κεντρικό τμήμα της διπλωματικής εργασίας πραγματοποιείται η λεπτομερής ανάλυση του σχεδίου HACCP όπως αυτή περιγράφηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Βασικό κομμάτι αυτής της ανάλυσης είναι τα κρίσιμα σημεία της παραγωγικής διαδικασίας του γιαουρτιού τα οποία αναλύονται διεξοδικά.

Στο **έκτο και τελευταίο κεφάλαιο** αναφέρονται ορισμένα αποτελέσματα από την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε στο πέμπτο κεφάλαιο. Βάση αυτής της ανάλυσης αλλά και όσων προηγήθηκαν πραγματοποιείται εξαγωγή ορισμένων συμπερασμάτων. Τέλος γίνονται ορισμένες διαπιστώσεις που οδηγούν σε προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 **ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ**

2.1 Γενικά στοιχεία για το γιαούρτι

2.1.1 Η ιστορία του γιαουρτιού

Το γιαούρτι είναι μια από τις αρχαιότερες τροφές που γνωρίζει ο άνθρωπος και που αποτέλεσε βασικό διατροφικό προϊόν στη νοτιοανατολική Ευρώπη, τη Μέση Ανατολή, την Κεντρική Ασία και τμήματα της Άπω Ανατολής για χιλιάδες χρόνια. Οι Έλληνες γιατροί γνώριζαν το γιαούρτι και ήταν ενημερωμένοι για τις υγιεινές ιδιότητες του, ενώ αναφορές στο γιαούρτι έχουμε από τον ιστορικό Ηρόδοτο τον 5^ο π.Χ. αιώνα, καθώς και από τον περίφημο γιατρό Γαληνό τον 1^ο-2ο π.Χ. αιώνα που εκθείαζε τη μαλακτική και καθαρτική επίδραση του γιαουρτιού στα έντερα. Το γιαούρτι ήταν επίσης γνωστό και στους Ρωμαίους.

Είναι αναμφίβολο ότι το γιαούρτι υπήρχε πολλά χρόνια πριν οι άνθρωποι γράψουν για αυτό. Είναι πιθανό ότι η ανακάλυψη του έγινε τυχαία. Πιστεύεται δε, ότι πρωτοεμφανίστηκε στη Μέση Ανατολή, σε κάποια περιοχή της σημερινής Τουρκίας ή ίσως και στη γειτονική Περσία όπου και πήρε την ονομασία του. Υπάρχουν πολλές θεωρίες σχετικά με το πως πρωτοδημιουργήθηκε. Μια από αυτές τοποθετεί την αρχή της ανακάλυψης του γιαουρτιού κάπου γύρω στη νεολιθική εποχή (στο 10.000 π.Χ. περίπου), τότε που ο άνθρωπος πρωτόμαθε το άρμεγμα των ζώων. Κάποιο πλήινο δοχείο γεμάτο γάλα που έτυχε να ζεσταθεί τυχαία για αρκετές ώρες σε μια γωνία μετατράπηκε σε «κεσέ» με γιαούρτι. Το θερμό κλίμα της Μέσης Ανατολής σε συνδυασμό με την απουσία υγιεινών συνθηκών προσέφεραν ένα γόνιμο περιβάλλον στους βάκιλους του γιαουρτιού για να υπάρξουν και να πολλαπλασιαστούν με φυσικό τρόπο.

Ωστόσο το γιαούρτι ελάχιστα ήταν γνωστό στη Δυτική Ευρώπη και την Αμερική έως ακόμη τις δεκαετίες του 1920 και 1930. Η προετοιμασία του εδάφους για την εμπορική παραγωγή του άρχισε από ένα διακεκριμένο Γάλλο ρωσικής καταγωγής, βακτηριολόγο το δρ. Μέτσνικοφ, Διευθυντή του Ινστιτούτου Παστέρ στο Παρίσι και βραβευμένο με βραβείο Νόμπελ το 1908. Οι παρατηρήσεις του Μέτσνικοφ τον οδήγησαν στο συμπέρασμα ότι η ρωμαλεότητα και μακροβιότητα ορισμένων ατόμων που καταλάωναν γιαούρτι οφειλόταν σε αυτό. Στη συνέχεια το γιαούρτι διαδόθηκε ευρύτατα μετά τον Πρώτο Παγκόσμιο πόλεμο με το μεταναστευτικό ρεύμα Ελλήνων

προς τις χώρες της Δύσης. Αυτοί έφτιαχναν μόνοι τους το γιαούρτι και το σέρβιραν στους πελάτες των εστιατορίων τους. Έτσι ενώ αρχικά το γιαούρτι καταναλωνόταν μόνο για τις ευεργετικές ιδιότητες που πρόσφερε στην υγεία του ανθρώπου, στη συνέχεια τα πρότυπα κατανάλωσης μεταβλήθηκαν και το γιαούρτι αποτέλεσε δημοφιλές έδεσμα και επιδόρπιο. Σε αυτό βοήθησε και η διάθεση στην αγορά νέων προϊόντων γιαουρτιού όπως επιδόρπια με φρούτα, ξηρούς καρπούς, κ.α. Επιπλέον η παραγωγή γιαουρτιού με χαμηλά λιπαρά προώθησε την υιοθέτησή του και ως διαιτητικό προϊόν (Tamime and Robinson, 2004; Anonymous 2, 2006).

2.1.2 Τύποι γιαουρτιών

Το γιαούρτι διακρίνεται σε διάφορα είδη ανάλογα με τον τρόπο παρασκευής του και την περιεκτικότητά του σε λιπαρά.

Ανάλογα με τον τρόπο παρασκευής του, το γιαούρτι διακρίνεται σε:

§ στραγγιστό, το οποίο προκύπτει από την αφαίρεση του ορού από το γάλα.

§ γιαούρτι, με λεία επιφάνεια που πήζει μέσα στο κύπελλο (set).

§ γιαούρτι, το οποίο αναδεύεται μετά την πήξη του και στο οποίο μπορεί να προστεθεί χυμός ή κομμάτια φρούτων (stirred).

Ανάλογα με την περιεκτικότητά του σε λιπαρά διακρίνεται σε γιαούρτι:

§ πλήρες (6%-10% λιπαρά)

§ μεσαίων λιπαρών (3%-5% λιπαρά)

§ χαμηλών λιπαρών (1%-3% λιπαρά)

§ αποβουτυρωμένο (0% λιπαρά)

Επιπλέον τα γιαούρτια μπορούν να διακριθούν σε τυποποιημένα ή βιομηχανοποιημένα, τα οποία παρασκευάζονται με τις σύγχρονες βιομηχανικές μεθόδους και εμπεριέχονται σε πλαστικά κεσεδάκια, σε παραδοσιακά στα πήλινα δοχεία. Επίσης είναι δυνατόν να διαχωριστούν και ανάλογα με το είδος του γάλακτος (αγελαδινό, πρόβειο, ανάμεικτο, κ.α.).

2.2 Τροφικές δηλητηριάσεις στα γαλακτοκομικά προϊόντα

Οι βιολογικοί κίνδυνοι αποτελούν συνήθως τη μεγαλύτερη απειλή για την υγεία των καταναλωτών, λόγω της υψηλής πιθανότητας για πρόκληση τροφικών δηλητηριάσεων. Αυτοί μπορούν να διακριθούν σε μακροβιολογικούς και

μικροβιολογικούς. Στην πρώτη περίπτωση περιλαμβάνονται τα διάφορα έντομα και παράσιτα, η παρουσία των οποίων δεν αποτελεί συνήθως άμεσο κίνδυνο για τον καταναλωτή αλλά έμμεσο γιατί συμβάλει στη μεταφορά μικροοργανισμών στα τρόφιμα.

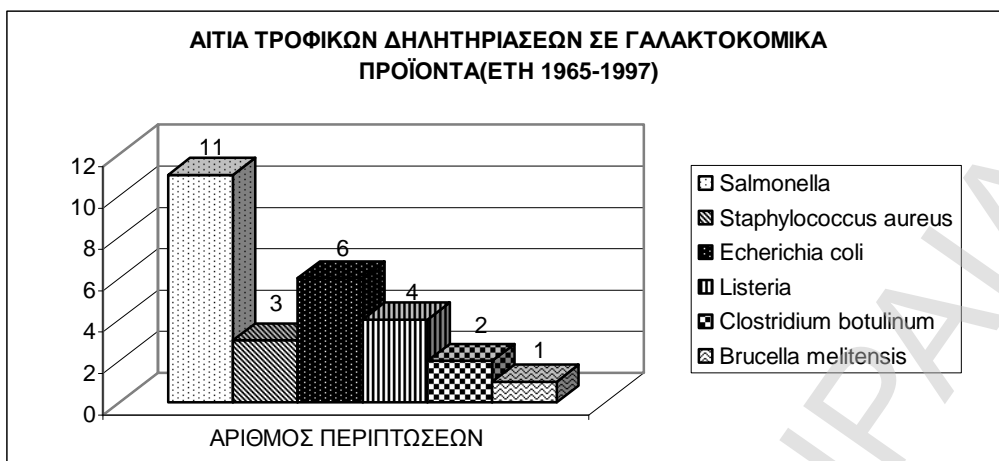
Οι μικροβιολογικοί κίνδυνοι είναι οι σοβαρότεροι κίνδυνοι που απαντώνται στα τρόφιμα και οφείλονται είτε σε μικροοργανισμούς όπως βακτήρια, ιούς, μύκητες, παράσιτα είτε στο σχηματισμό τοξινών από βακτήρια και μύκητες (Mortimore and Wallace, 1998). Η πρώτη περίπτωση αφορά τις λεγόμενες τροφολοιμώξεις ενώ η δεύτερη τις τροφοτοξινώσεις. Αποτελέσματα έρευνας που πραγματοποιήθηκε στις ΗΠΑ μέσω του προγράμματος Foodnet και σε συνεργασία με το Υπουργείο Γεωργίας των ΗΠΑ και του FDA (Food and Drug Administration), αναδεικνύουν τις σημαντικότερες περιπτώσεις τροφικών δηλητηριάσεων και τα αίτια τους. Συγκεκριμένα τα περισσότερα κρούσματα αφορούν δηλητηριάσεις από βακτήρια όπως Salmonella, Campylobacter, E. coli O157, Listeria, Shigella, Yersinia, που καταγράφηκαν στις ΗΠΑ για το έτος 2003. Από αυτά τα κρούσματα δε μεγαλύτερη θνησιμότητα καταγράφηκε σε αυτά της Listeria (Foodnet, 2003).

Τα προϊόντα γάλακτος αποτελούν ένα πολύ σημαντικό κομμάτι της καθημερινής διατροφής μας. Το γάλα γενικότερα ως τρόφιμο αποτελεί ένα εξαιρετικό υπόστρωμα ανάπτυξης μικροοργανισμών, πολλών εκ των οποίων παθογόνων. Στον Πίνακα 1 παρουσιάζεται μια ανασκόπηση των σημαντικότερων περιπτώσεων τροφικών δηλητηριάσεων από γαλακτοκομικά προϊόντα για το διάστημα 1965 έως και 1997 ενώ στα Γραφήματα 1 και 2 αποτυπώνονται αντίστοιχα αυτές οι περιπτώσεις (Institute of Food Science and Technology, 1998).

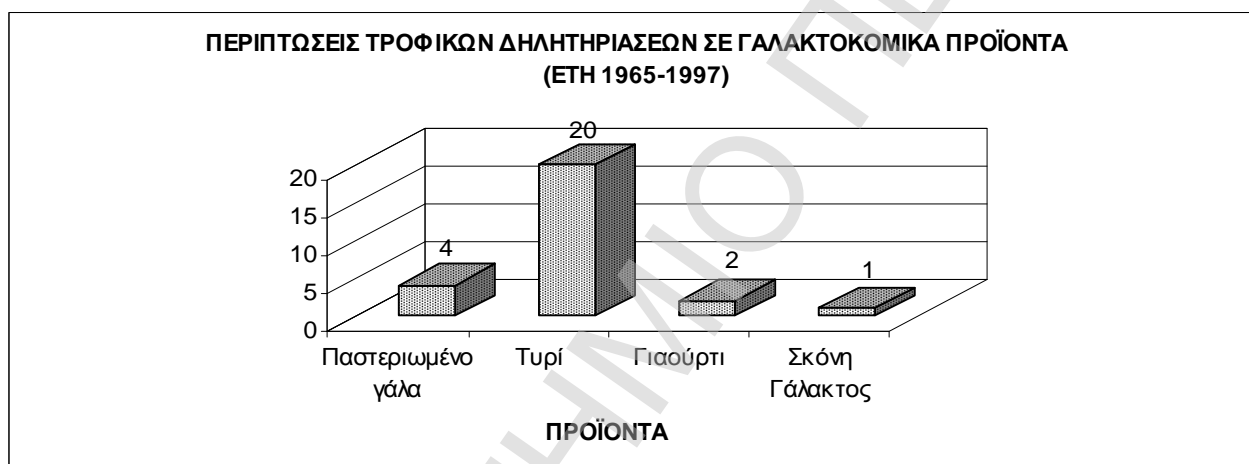
Έτος/ Χώρα	Αιτία	Τρόφιμο	Αριθμός Περιστατικών	Παρατηρήσεις
1965/ ΗΠΑ	Staphylococcus aureus	Τυρί cheddar	42 κρούσματα	490.000\$ κόστος
1977/ Καναδάς	Staphylococcus aureus	Τυρί cheddar	15 κρούσματα	655.000\$ κόστος
1983/ Δανία, ΗΠΑ, Σουηδία & Ολλανδία	Echerichia coli	Τυρί brie	>3000 κρούσματα	Χρήση μη παστεριωμένου γάλακτος
1983/ ΗΠΑ	Listeria monocytogenes	Παστεριωμένο γάλα	49 κρούσματα 14 θάνατοι	500.000\$ κόστος
1983-1987/ Ελβετία	Listeria monocytogenes	Τυρί Vacherin Mont d' Or	122 κρούσματα 34 θάνατοι	Χρήση θερμισμένου γάλακτος
1984/ Καναδάς	Salmonella typhimurium	Τυρί cheddar	2700 κρούσματα 1 θάνατος	Επιβίωση της Salmonella για 8 μήνες υπό ψύξη
1984-1985/ Σκωτία	Εντεροτοξίνη Staphylococcus aureus	Τυρί από πρόβειο γάλα	>13 κρούσματα	Κλινική μαστίτιδα προβάτων

1985/ ΗΠΑ	Salmonella	Παστεριωμένο γάλα	16.000 κρούσματα 2 θάνατοι	Χρεοκοπία επιχείρησης
1985/ Αγγλία	Salmonella ealing	Σκόνη γάλακτος για βρέφη	76 κρούσματα 1 θάνατος	560.000.000\$ κόστος
1985/ Ελβετία	Salmonella typhimurium	Τυρί Vacherin Mont d' Or	>40 κρούσματα	Επιμόλυνση από τα χέρια του προσωπικού
1985/ ΗΠΑ	Listeria monocytogenes	Τυρί μεξικάνικου τύπου	>142 κρούσματα 48 θάνατοι	Προσθήκη παστεριωμένου γάλακτος
1986/ Ηνωμένο Βασίλειο	Salmonella branderup	Παστεριωμένο γάλα	54 κρούσματα	450.000\$ κόστος
1989/ Αγγλία	Clostridium botulinum	Γιαούρτι με φουντούκια	27 κρούσματα 1 θάνατος	
1989/ Αγγλία	Salmonella dublin	Μαλακό Ιρλανδικό Τυρί	42 κρούσματα	Αποβολές αγελάδων
1989/ ΗΠΑ	Salmonella Javiana & S. oranienberg	Τυρί Mozzarella	42 κρούσματα	
1992/ Αγγλία	Salmonella livingstone	Τυρί	10 κρούσματα	
1992-1993/ Γαλλία	Echerichia coli	Τυρί fromage frais	1 θάνατος	
1993	Echerichia coli	Γιαούρτι	16 κρούσματα	
1993/ Γαλλία	Salmonella paratyphi B	Τυρί από αγελαδινό γάλα	273 κρούσματα 1 θάνατος	Μη ανίχνευση της μόλυνσης επί 2 μήνες
1994/ Σκωτία	Echerichia coli	Παστεριωμένο γάλα	100 κρούσματα 1 θάνατος	
1994/ Σκωτία	Echerichia coli	Τοπικό τυρί	>20 κρούσματα	
1995/ Γαλλία	Listeria monocytogenes	Τυρί brie de Meaux	20 κρούσματα 4 θάνατοι	Ενίσχυση των μέτρων ελέγχου & απολύμανσης
1995/ Μάλτα	Brucella melitensis	Μαλακό τυρί	135 κρούσματα 1 θάνατος	
1995/ Ελβετία & Γαλλία	Salmonella dublin	Τυρί από το Doubs της Γαλλίας	25 κρούσματα 5 θάνατοι	Αυστηρά μέτρα ελέγχου
1996/ Αγγλία & Σκωτία	Salmonella gold-coast	Τυρί cheddar	>84 κρούσματα	
1996/ Ιταλία	Clostridium botulinum	Τυρί mascarpone	8 κρούσματα 1 θάνατος	
1997/ Αγγλία	Echerichia coli	Τυρί Lancashire	2 κρούσματα	

Πίνακας 1. Ανασκόπηση τροφικών δηλητηριάσεων από γαλακτοκομικά προϊόντα κατά τα έτη 1965-1997.



Γράφημα 1. Αίτια τροφικών δηλητηριάσεων από γαλακτοκομικά προϊόντα.



Γράφημα 2. Περιπτώσεις τροφικών δηλητηριάσεων σε γαλακτοκομικά προϊόντα.

Παρατηρώντας τα δεδομένα του Πίνακα 1 καθώς και των ανωτέρω Γραφημάτων 1 και 2 είναι σε θέση να συμπεράνει κανείς ότι οι περισσότερες περιπτώσεις τροφοδηλητηριάσεων σε γαλακτοκομικά προϊόντα είχαν ως αίτιο τη Salmonella (El-Gazzar, 1992). Ωστόσο μεγαλύτερη θνησιμότητα παρατηρήθηκε στα κρούσματα από Listeria. Το τρόφιμο στο οποίο σημειώθηκαν τα περισσότερα κρούσματα ήταν το τυρί ενώ είναι αξιοσημείωτο ότι και σε παστεριωμένο γάλα καταγράφηκαν περιπτώσεις προφανώς λόγω ελλιπούς παστερίωσης ή κακών χειρισμών αυτού μετά την θερμική επεξεργασία.

Όσον αφορά ειδικά στο γιαούρτι, μοναδική αξιοσημείωτη περίπτωση τροφικής δηλητηρίασης που σημειώθηκε τα τελευταία χρόνια ήταν το 1989 στην Αγγλία. Το περιστατικό αφορούσε δηλητηρίαση από το παθογόνο βακτήριο Clostridium botulinum σε επιδόρπιο γιαουρτιού με φουντούκια, από το οποίο μάλιστα υπήρξε και 1 θάνατος. Ωστόσο η εμφάνιση του παθογόνου δεν οφείλεται στο ίδιο το γιαούρτι

αλλά στον πουρέ φουντουκιού που είχε προστεθεί κατά την επεξεργασία και ο οποίος ήταν υποβαθμισμένης ποιότητας (Varnam and Sutherland, 1996). Τέλος ένα μικρότερης σημασίας περιστατικό αφορά 16 κρούσματα τροφικής δηλητηρίασης από κατανάλωση γιαουρτιού που είχε μολυνθεί με το ψυχρότροφο βακτήριο E.coli O157 (Motarjemi, 2002).

Γενικότερα το γιαούρτι αντιμετωπίζει τους ίδιους μικροβιολογικούς κινδύνους με όλα τα προϊόντα γάλακτος κατά την παραγωγική διαδικασία του. Προσοχή πρέπει να δίδεται στην πρώτη ύλη, δηλαδή το γάλα και ιδιαίτερα στην παραγωγή εντεροτοξινών από παθογόνα βακτήρια αφού αυτές δεν καταστρέφονται από την θερμική επεξεργασία που ακολουθεί. Το γιαούρτι ως όξινο τρόφιμο από μόνο του αποτελεί αφιλόξενο περιβάλλον για την ανάπτυξη βακτηρίων. Αυτό οφείλεται κυρίως στους συνδυασμούς του χαμηλού pH, του γαλακτικού οξέος και των οξυγαλακτικών μικροοργανισμών από την καλλιέργεια εμβολιασμού που είναι ανταγωνιστές της ανεπιθύμητης μικροχλωρίδας. Ωστόσο οι μύκητες και οι ζύμες έχουν τη δυνατότητα να αναπτύσσονται σε όξινο περιβάλλον και χαμηλό pH. Συνεπώς αποτελούν τον βασικότερο παράγοντα μικροβιακής επιμόλυνσης για το γιαούρτι, ιδίως όταν υπάρχει επάρκεια οξυγόνου (McKay, 1992). Είναι σύνηθες το φαινόμενο να έχουν εντοπισθεί συσκευασίες γιαουρτιού με πράσινες, μαύρες ή μπλε κηλίδες και περιοχές. Αυτές οφείλονται σε επιμολύνσεις από μούχλες ή ζύμες σε προϊόντα γιαουρτιού μετά το στάδιο της ζύμωσης και κυρίως λόγω παρατεταμένης συντήρησης και αποθήκευσης αυτών των προϊόντων. Πρόσφατο άλλωστε είναι το περιστατικό σε μεγάλη γαλακτοβιομηχανία της χώρας μας όπου εντοπίστηκαν παρτίδες μουχλιασμένου γιαουρτιού. Το γεγονός ότι δεν υπάρχουν αρκετά καταγεγραμμένα περιστατικά τροφικών δηλητηριάσεων από γιαούρτι ίσως να οφείλεται και στο στοιχείο ότι οι μύκητες και οι ζύμες που συνήθως προσβάλλουν το προϊόν, οπτικά και μακροσκοπικά είναι εύκολο να παρατηρηθούν και να εντοπισθούν από κάποιον.

Ένα επιπλέον σημείο που πρέπει να τονιστεί από τα δεδομένα του Πίνακα 1 είναι και το γεγονός ότι κατά τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια έκρηξη των τροφικών δηλητηριάσεων. Αυτή πιθανόν αποδίδεται στο ότι λόγω του σύγχρονου τρόπου ζωής, οι καταναλωτές όλο και λιγότερο μαγειρεύουν στο σπίτι και προτιμούν τα έτοιμα προμαγειρεμένα τρόφιμα ή τρώνε σε εστιατόρια. Έτσι η ευθύνη για την παραγωγή και προετοιμασία ασφαλών και υγιεινών τροφίμων έχει μετατοπιστεί στις επιχειρήσεις τροφίμων και τα εστιατόρια. Παράλληλα οι περιπτώσεις με ακατάλληλα τρόφιμα που έρχονται στο φως δραστηριοποιούν τους αρμόδιους κρατικούς και μη φορείς προς την κατεύθυνση της διασφάλισης της ποιότητας και της ασφάλειας των τροφίμων (Untermann, 1998). Επιπλέον ο Πίνακας 1 αποδεικνύει ότι και το κόστος

όλων αυτών των περιπτώσεων για τις επιχειρήσεις τροφίμων είναι εξαιρετικά δυσβάστακτο και σε οικονομικά μεγέθη αλλά και σε κακή φήμη. Όλα τα προηγούμενα ώθησαν και ωθούν στην ανάπτυξη συστημάτων διαχείρισης της ασφάλειας στον τομέα των τροφίμων. Ένα ορθά εφαρμοζόμενο σύστημα HACCP είναι σε θέση να αντιμετωπίσει με αποτελεσματικότητα όλα όσα προαναφέρθηκαν.

2.3 Το HACCP ως εργαλείο στην ασφάλεια των τροφίμων

2.3.1 Γενικά στοιχεία για το HACCP

Το HACCP αποτελεί μια συστηματική προσέγγιση στην αναγνώριση, εκτίμηση και έλεγχο των υγειονομικών κινδύνων που συνδέονται με την αλυσίδα παραγωγής τροφίμων. Είναι μια προληπτική μέθοδος και επικεντρώνεται στον εντοπισμό και έλεγχο της αιτίας του προβλήματος ασφαλείας των τροφίμων.

Το σύστημα HACCP απευθύνεται σε επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται σε τομείς όπως παρασκευή, μεταποίηση, παραγωγή, συσκευασία, αποθήκευση, μεταφορά, διανομή, διακίνηση, προσφορά προς πώληση και διάθεση τροφίμων και ποτών. Αντιθέτως δεν αποτελεί υποχρεωτική απαίτηση για εφαρμογή στην πρωτογενή παραγωγή τροφίμων ή στην παραγωγή βοηθητικών υλών που χρησιμοποιούνται από επιχειρήσεις τροφίμων όπως υλικά συσκευασίας, μηχανήματα επεξεργασίας τροφίμων, καθαριστικά, απολυμαντικά, λιπαντικά για επιχειρήσεις τροφίμων. Ωστόσο στο νέο πρότυπο για την ασφάλεια των τροφίμων ISO 22000 εισάγεται ή έννοια της συνεργασίας και συνυπευθυνότητας όλων των επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται είτε άμεσα είτε έμμεσα στην ευρύτερη αλυσίδα των τροφίμων.

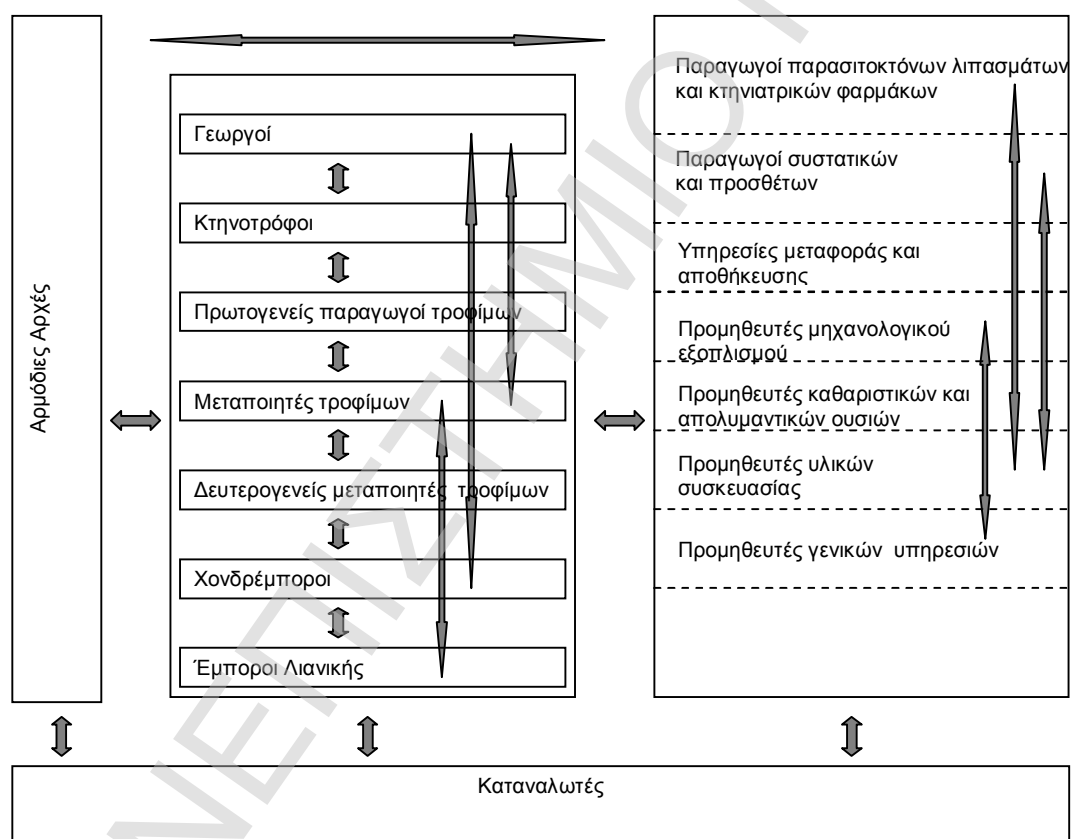
Στην Ελλάδα ο Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ), έχει εκδώσει για την τήρηση του συστήματος HACCP από τις ελληνικές επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στο χώρο των τροφίμων, το πρότυπο 1416. Ωστόσο σε διεθνές επίπεδο ο Παγκόσμιος Οργανισμός Τυποποίησης (ISO), έθεσε σε κυκλοφορία (Σεπτέμβριος 2005) διεθνές πρότυπο για την εφαρμογή συστημάτων HACCP. Πρόκειται για το πρότυπο ISO 22000:2005 το οποίο είναι το μοναδικό πιστοποιήσιμο πρότυπο σε διεθνές επίπεδο για συστήματα διαχείρισης της ασφάλειας των τροφίμων.

2.3.2 Το νέο πρότυπο ISO 22000:2005

Για αρκετά χρόνια ο ISO έκανε προσπάθειες για τον καταρτισμό και δημιουργία ενός προτύπου το οποίο θα απευθύνεται σε όλες τις επιχειρήσεις της διευρυμένης

παραγωγικής αλυσίδας των τροφίμων. Μια τέτοια προσπάθεια έγινε με την έκδοση της σειράς προτύπων ISO 22000:2005, που περιλαμβάνει τις απαιτήσεις για την εφαρμογή ενός συστήματος διαχείρισης της ασφάλειας των τροφίμων.

Με βάση τη λογική του προτύπου ISO 22000:2005, η επικοινωνία και συνεργασία κατά μήκος της διευρυμένης αλυσίδας των επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται στο χώρο των τροφίμων, είναι αναγκαία ώστε να υπάρξει η δυνατότητα εντοπισμού όλων των πιθανών κινδύνων που απειλούν την ασφάλεια των τροφίμων. Αυτή η επικοινωνία πρέπει να πραγματοποιείται τόσο οριζόντια όσο και κατακόρυφα εντός της αλυσίδας των τροφίμων, επηρεάζοντας ακόμη και τους τελικούς καταναλωτές. Μια σχηματική απεικόνιση της αμφίδρομης μορφής επικοινωνίας σε όλο το φάσμα της αλυσίδας των τροφίμων παρουσιάζεται σε αυτό το σημείο:



Σχήμα 1: Διασύνδεση των φορέων της αλυσίδας τροφίμων μέσω του ISO 22000.

Το παρόν πρότυπο περιγράφει αναλυτικά τις απαιτήσεις για ένα σύστημα διαχείρισης της ασφάλειας των τροφίμων το οποίο συνδυάζει τα ακόλουθα στοιχεία με σκοπό την ασφάλεια των τροφίμων κατά μήκος κάθε κρίκου της αλυσίδας μέχρι τον τελικό καταναλωτή:

- Αμφίδρομη επικοινωνία
- Διαχείριση συστήματος
- Προαπαιτούμενα προγράμματα (PRP's)
- Αρχές του HACCP

Είναι γνωστό ότι πολλά επιτυχημένα συστήματα ασφάλειας τροφίμων, λειτουργούν κάτω από την εποπτεία δομημένων συστημάτων διασφάλισης ποιότητας, μέσω της ενσωμάτωσης τους στις επιχειρησιακές δραστηριότητες. Το ISO 22000:2005 είναι δομημένο σύμφωνα με την σειρά προτύπων ISO 9001:2000. Με αυτό τον τρόπο υπάρχει υψηλή συμβατότητα μεταξύ των δυο σειρών προτύπων. Μια σύγκριση των βασικών ενοτήτων των δυο προτύπων πραγματοποιείται στον Πίνακα 2 ενώ στον Πίνακα 3 παρουσιάζονται ορισμένες διαφορές του ISO 22000:2005 με το πρότυπο ΕΛΟΤ 1416.

ISO 9001:2000	ISO 22000:2005
1. Αντικείμενο	1. Αντικείμενο
2. Τυποποιητικές παραπομπές	2. Τυποποιητικές παραπομπές
3. Όροι και ορισμοί	3. Όροι και ορισμοί
4. Σύστημα διαχείρισης της ποιότητας	4. Σύστημα διαχείρισης της ασφάλειας των τροφίμων
5. Ευθύνη της Διοίκησης	5. Ευθύνη της Διοίκησης
6. Διαχείριση πόρων	6. Διαχείριση πόρων
7. Πραγμάτωση προϊόντος	7. Σχεδιασμός και πραγμάτωση ασφαλών προϊόντων
8. Μέτρηση, ανάλυση και βελτίωση	8. Επικύρωση, επαλήθευση και βελτίωση

Πίνακας 2. Σύγκριση ενοτήτων ISO 9001:2000 και ISO 22000:2005.

➤ Συμβατότητα με ISO 9001:2000
➤ Επέκταση του πεδίου εφαρμογής
➤ Εξωτερική επικοινωνία
➤ Η λογική των Προαπαιτούμενων Προγραμμάτων
➤ Κίνδυνοι που απαιτούν έλεγχο με CCP's ή Προαπαιτούμενα Προγράμματα (PRP's)
➤ Αναγνώριση, τεκμηρίωση και κατηγοριοποίηση εφαρμοζόμενων προληπτικών μέτρων
➤ Διαχείριση πόρων
➤ Ετοιμότητα και ανταπόκριση σε έκτακτα περιστατικά
➤ Συνεχής Βελτίωση

Πίνακας 3. Διαφορές ISO 22000:2005 με ΕΛΟΤ 1416.

Όπως μπορεί κάποιος να παρατηρήσει υπάρχουν πολλές ομοιότητες μεταξύ των δύο προτύπων. Οι 8 βασικές ενότητες έχουν παρόμοια δομή και στα δυο πρότυπα με εξαίρεση την ενότητα 7 που στην ουσία περιλαμβάνεται η περιγραφή του HACCP και των προαπαιτούμενων προγραμμάτων (PRP's). Επίσης διαφαίνεται και στο ISO 22000:2005 η έννοια της συνεχούς βελτίωσης που περιβάλλει και το ISO 9001:2000.

Εκτός από τις εσωτερικές διαφορές στο περιεχόμενο των δυο προτύπων όμως δεν πρέπει να λησμονείται η εξής διαφοροποίηση: το ISO 9001:2000 αφορά συστήματα διαχείρισης ποιότητας ενώ το ISO 22000:2005 απευθύνεται σε συστήματα διαχείρισης της ασφάλειας των τροφίμων. Έτσι για παράδειγμα στη μεν πρώτη περίπτωση ενδιαφέρει η κάλυψη ποιοτικών χαρακτηριστικών των προϊόντων ενώ η δε δεύτερη αφορά χαρακτηριστικά που επηρεάζουν την ασφάλεια των τροφίμων. Στην περίπτωση του γιαουρτιού ένα σύστημα διαχείρισης ποιότητας θα είχε ως αντικείμενο την επιτυχία ποιοτικών στοιχείων όπως η καλύτερη υφή, γεύση και άρωμα. Αντιθέτως ένα σύστημα διαχείρισης της ασφάλειας των τροφίμων θα είχε ως στόχο την παροχή γιαουρτιού στον καταναλωτή, απαλλαγμένο από κάθε φύσης κίνδυνο για την υγεία του.

Σημαντική καινοτομία στο ISO 22000 θεωρείται και η παρουσία των προαπαιτούμενων προγραμμάτων (PRP's) ως ενισχυτικό στοιχείο στην εφαρμογή του HACCP. Οι κατηγορίες προαπαιτούμενων προγραμμάτων περιγράφονται και αναλύονται σε ξεχωριστή ενότητα ενώ σε κάθε σημείο τονίζεται η από κοινού συμμετοχή τους με το HACCP στην επιτυχή υλοποίηση ασφαλών τροφίμων και κατ' επέκταση προϊόντων. Να σημειωθεί ότι απαίτηση του νέου προτύπου είναι η ξεχωριστή παρακολούθηση της αποτελεσματικότητας των εφαρμοζόμενων προαπαιτούμενων προγραμμάτων και του σχεδίου HACCP.

2.3.3 Προαπαιτούμενα προγράμματα (PRP's)

Η εφαρμογή ενός συστήματος υγιεινής και ασφάλειας (HACCP) σε μια βιομηχανία τροφίμων δεν είναι δυνατόν από μόνη της να αποδώσει ικανοποιητικά αποτελέσματα όσον αφορά την αντιμετώπιση των διαφόρων κατηγοριών κινδύνων που απειλούν την ασφάλεια των τροφίμων. Απαιτείται πλέον η εφαρμογή ορισμένων προαπαιτούμενων προγραμμάτων (Prerequisite Programs – PRP's) με σκοπό να προετοιμαστεί το έδαφος και να ενισχυθεί ο βαθμός επιτυχίας ενός σχεδίου HACCP (Wallace and Williams, 2001).

Απαραίτητες προϋποθέσεις για επιτυχή εφαρμογή του HACCP αποτελούν η εφαρμογή των PRP's καθώς και η τήρηση των κανόνων Ορθής Βιομηχανικής Πρακτικής (GMP) και Ορθής Υγιεινής Πρακτικής (GHP). Τα πρότυπα της GMP τεκμηριώνουν την ευθύνη της διοίκησης μιας επιχείρησης για την παραγωγή τροφίμων που εκπληρώνουν τις απαιτήσεις ποιότητας και ασφάλειας. Τα πρότυπα αυτά συνήθως καλύπτουν απαιτήσεις σχετικές με:

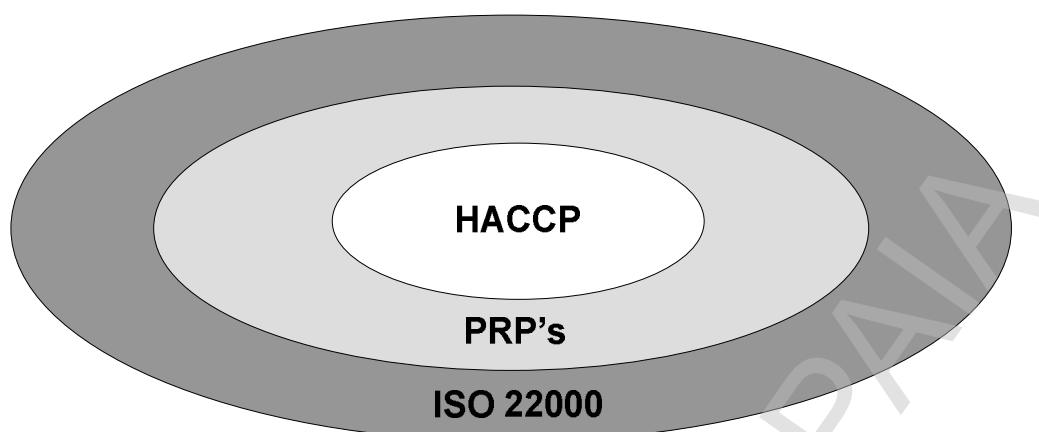
§ Βιομηχανικές εγκαταστάσεις.

§ Διεργασίες παραλαβής των πρώτων υλών, επεξεργασίας, αποθήκευσης και διανομής.

§ Την υγιεινή και ασφάλεια των τροφίμων.

Η τήρηση των κανόνων GHP, GMP καθώς και η εφαρμογή των απαραίτητων προαπαιτούμενων προγραμμάτων από την βιομηχανία τροφίμων, επιβάλλεται και μέσω της νομοθεσίας. Συγκεκριμένα από την πλευρά της διεθνούς νομοθεσίας υπάρχουν τα πρότυπα του Codex Alimentarius (Anonymous 1, 2003) όπου αναφέρονται οι βασικές απαιτήσεις ορθής βιομηχανικής και υγιεινής πρακτικής. Βάσει του προηγούμενου προτύπου του Codex Alimentarius εκδόθηκε και η οδηγία 93/43 της ΕΟΚ η οποία ενσωματώθηκε στην ελληνική νομοθεσία με την ΚΥΑ 478 στις 4/10/2000, περί υγιεινής των τροφίμων. Η ίδια νομοθεσία ορίζει και την εφαρμογή του συστήματος HACCP από επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στο χώρο των τροφίμων. Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί ότι ο κανονισμός 852/2004 της Ευρωπαϊκής Ένωσης έρχεται ως συμπληρωματικός της οδηγίας 93/43 ώστε να θεσπίσει κανόνες υγιεινής στις επιχειρήσεις τροφίμων. Όσον αφορά στη θέσπιση υγειονομικών κανόνων για την παραγωγή και την εμπορία νοπού γάλακτος, θερμικά επεξεργασμένου γάλακτος και προϊόντων με βάση το γάλα έχει εκδοθεί η οδηγία 92/46.

Στο Σχήμα 2 απεικονίζεται η διασύνδεση των προαπαιτούμενων προγραμμάτων με το σύστημα HACCP κάτω από την ομπρέλα του ISO 22000.



Σχήμα 2. Σύνδεση του HACCP και των PRP's κάτω από την ομπρέλα του ISO 22000:2005.

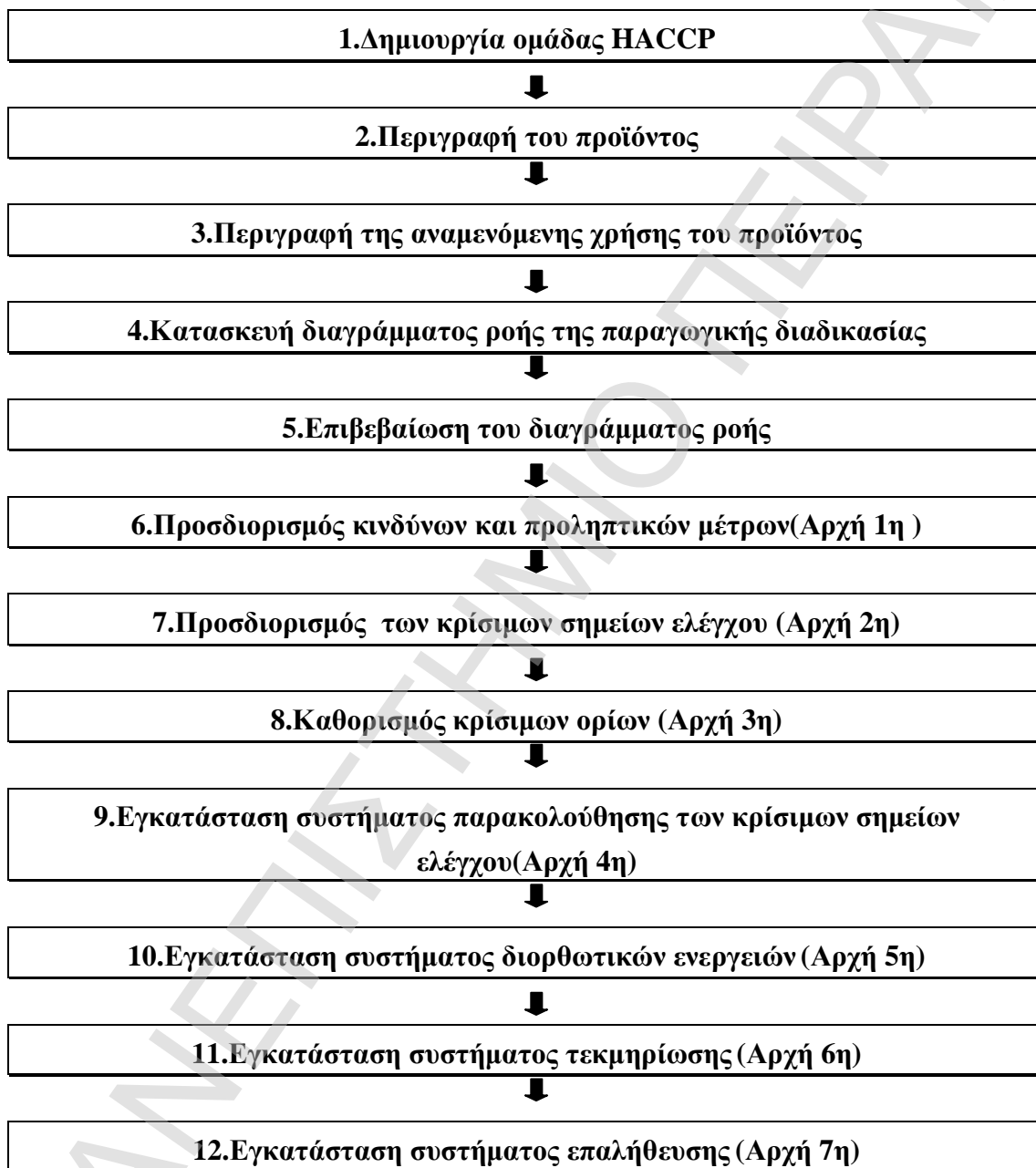
Στο σημείο αυτό παρατίθεται ένας αναλυτικός κατάλογος με τις κατηγορίες των προαπαιτούμενων προγραμμάτων υγιεινής (PRP's) τα οποία είναι δυνατόν να εφαρμοστούν σε μια βιομηχανία παραγωγής γιαουρτιού. Τα συγκεκριμένα προγράμματα προδιαγράφουν τις αναγκαίες απαιτήσεις που πρέπει να προϋπάρχουν ώστε να λειτουργήσει αποτελεσματικά το σύστημα HACCP. Η ορθή λειτουργία αυτών των προγραμμάτων πρέπει να παρακολουθείται μέσω τακτικών ελέγχων ενώ σε περίπτωση αστοχιών είναι ανάγκη να εφαρμόζονται διορθωτικές ενέργειες. Τα PRP's πρέπει να επιθεωρούνται μαζί με τα CCP's κατά τη διενέργεια εσωτερικών ή εξωτερικών επιθεωρήσεων. Αναλυτική περιγραφή των κάτωθι προγραμμάτων που εμφανίζονται στον Πίνακα 4 δίδεται στο παράρτημα Β (Anonymous, 2002; Anonymous 1, 2004; Anonymous 1, 2005; Ζερφυρίδης, Λιτοπούλου-Τζανετάκη, 1988).

1	Κανόνες GMP και GHP
2	Εγκαταστάσεις Γαλακτοβιομηχανίας
3	Εξοπλισμός
4	Παροχή Νερού
5	Παραλαβή και χειρισμός πρώτων υλών-υλικών συσκευασίας
6	Διαδικασία Ανακλήσεων Προϊόντων
7	Υγιεινή και Εκπαίδευση του προσωπικού
8	Πρόληψη διασταυρούμενης μόλυνσης (cross contamination)
9	Μεταφορά και Αποθήκευση
10	Καθαρισμός και Εξυγίανση
11	Έλεγχος παράσιτων και τρωκτικών
12	Διαχείριση Αποβλήτων

Πίνακας 4. Γενικά Προαπαιτούμενα στο Βιομηχανικό Γιαούρτι.

2.3.4 Στάδια ανάπτυξης συστήματος HACCP

Αφού πλέον σχεδιαστούν και τεθούν σε λειτουργία τα απαιτούμενα προαπαιτούμενα προγράμματα για την υποστήριξη του σχεδίου HACCP σε μια βιομηχανία παραγωγής γιαουρτιού, τότε ξεκινά ο σχεδιασμός και εγκατάστασή του.



2.4 Ανασκόπηση του HACCP στα γαλακτοκομικά προϊόντα

2.4.1 Γενικά

Η ανάπτυξη του κλάδου των γαλακτοκομικών σε παγκόσμιο επίπεδο μέσω των εισαγωγών και των εξαγωγών εκτός από τα οικονομικά οφέλη που επιφέρει είναι δυνατόν να προκαλέσει και σημαντικά προβλήματα. Έτσι σφάλματα στην ποιότητα και ασφάλεια των γαλακτοκομικών προϊόντων είναι δυνατόν να έχουν επιπτώσεις που ξεπερνούν τα σύνορα μιας χώρας (Burgess et al., 1994). Η υιοθέτηση των αρχών του HACCP στον κλάδο των προϊόντων γάλακτος είναι δυνατόν να αποβεί εξαιρετικά επωφελής λόγω της μείωσης των απωλειών σε χρησιμοποιούμενες ποσότητες πρώτων υλών και τελικών προϊόντων, προσφέροντας με αυτό τον τρόπο ανάλογα οικονομικά οφέλη. Επίσης βοήθα στην ανάκτηση της εμπιστοσύνης του καταναλωτικού κοινού στα τρόφιμα αυτά και κατά συνέπεια και στους παραγωγούς αυτών.

Γενικότερα το υπόβαθρο των γαλακτοκομικών προϊόντων όσον αφορά στην ασφάλειά τους είναι πολύ υψηλό δεδομένου ότι η τεχνολογία παραγωγής για τα περισσότερα από αυτά είναι γνωστή και εφαρμόζεται εδώ και αιώνες. Ωστόσο οι μοντέρνες τάσεις και η αλλαγή των προτιμήσεων των καταναλωτών οδηγούν στην ανάπτυξη καινούριων προϊόντων και αντίστοιχων τεχνολογιών παραγωγής τους. Παραδείγματα μπορούν να αποτελέσουν διάφορες κατηγορίες γαλακτοκομικών με χαμηλά λιπαρά όπως στα τυριά και το γιαούρτι ή με προσθήκη συστατικών και προσθέτων όπως στα επιδόρπια γιαουρτιού με φρούτα, άρωμα φρούτων, ξηρούς καρπούς. Όλες αυτές οι καινοτομίες μπορούν να επιφέρουν νέους κινδύνους στην παραγωγική αλυσίδα αυτών των τροφίμων (Van Schothorst and Kleiss, 1994).

Οι κίνδυνοι που μπορούν να επηρεάσουν την ασφάλεια των γαλακτοκομικών προϊόντων κατά τις διάφορες φάσεις παραγωγής τους είναι μικροβιολογικοί, χημικοί και φυσικοί. Οι κίνδυνοι αυτοί είναι δυνατόν να οφείλονται στην ποιότητα και κατάσταση των πρώτων υλών καθώς και των συστατικών προσθήκης. Για αυτό το λόγο και η παστερίωση αποτελεί θεμελιώδη και υποχρεωτική διεργασία για όλα τα γαλακτοκομικά προϊόντα. Επιπλέον τα διάφορα πρόσθετα και τα υλικά συσκευασίας μεταφέρουν σημαντικούς κινδύνους και σε συνδυασμό με την καθαρότητα του περιβάλλοντος στην παραγωγική εγκατάσταση καθώς και τους διάφορους χειρισμούς είναι σε θέση να αποτελέσουν σημαντικές πηγές επιμολύνσεων. Η χρήση του HACCP ως εργαλείο πρόληψης και αντιμετώπισης των ανωτέρω κινδύνων θεωρείται επιβεβλημένη (Van Schothorst and Kleiss, 1994).

2.4.2 Μελέτες εφαρμογής HACCP στα προϊόντα γάλακτος

Το HACCP ως αντικείμενο εργασίας έχει απασχολήσει σημαντικό αριθμό εργασιών πάνω στον κλάδο της βιομηχανίας γαλακτοκομικών προϊόντων. Οι Σάνδρου και Αρβανιτόγιαννης (2000) ασχολήθηκαν με την εφαρμογή του συστήματος αυτού στην τυροκομεία. Σε σχετική εργασία τους πραγματοποίησαν μια ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας πάνω στην εφαρμογή του HACCP σε διάφορους τύπους τυριού. Μελετήθηκαν ελληνικά παραδοσιακά τυριά όπως η Φέτα, το Κασέρι, το Κεφαλοτύρι, ο Τελεμές, η Γραβιέρα Κρήτης, το Χαλούμι καθώς και τυριά τυρογάλακτος όπως η Μυζήθρα, το Ανθότυρο και το Μανούρι. Επίσης περιγράφονται και αντίστοιχες περιπτώσεις ξένων τύπων τυριών. Συγκεκριμένα οι Kosikowski και Mistry (1997), ασχολήθηκαν με τυριά Ιταλικής προέλευσης όπως τα Provolone, Romano, Παρμεζάνα, Mozzarella, τυριά Ελβετικού τύπου (όπως Gruyere και Emmental), τυριά Ολλανδικού τύπου (Edam και Gouda), τυριά Γαλλικής προέλευσης (Camembert και Roquefort) και τα τυριά Αγγλικής προέλευσης Cheddar και Cottage. Στο εισαγωγικό τμήμα της εργασίας αναφέρονται γενικά στοιχεία για το HACCP καθώς και διάφορα προαπαιτούμενα προγράμματα που εφαρμόζονται. Στη συνέχεια πραγματοποιείται μια αναλυτική περιγραφή των σταδίων παραγωγής που είναι γενικά και κοινά για όλα τα τυροκομικά προϊόντα. Στη συνέχεια κάθε τυρί είτε εγχώριας είτε αλλοδαπής προέλευσης περιγράφεται ξεχωριστά με έμφαση στα στάδια που διαφοροποιείται η τεχνολογία παραγωγής του. Στην ανάλυση κάθε κατηγορίας τυριού περιλαμβάνεται ένα διάγραμμα ροής της παραγωγικής διαδικασίας με αποτυπωμένα τα CCP's. Επίσης γίνεται παράθεση κειμένου με την περιγραφή της παραγωγικής διαδικασίας με περισσότερη ανάλυση στα στάδια που αποτελούν και CCP. Ωστόσο η ανάλυση δεν ακολουθεί τη δομή των αρχών του HACCP. Μέσα στο κείμενο παρατίθενται κίνδυνοι, κρίσιμα όρια, μέτρα ελέγχου και παρακολούθησης που για άλλα CCP's είναι επαρκή και για άλλα υπάρχουν σοβαρές ελλείψεις και γενικότητες. Γενικότερα η όλη εργασία δίνει την εντύπωση ότι στοχεύει περισσότερο στη συνοπτική παράθεση της παραγωγικής διαδικασίας και των κινδύνων που είναι δυνατόν να εμφανιστούν στα ανωτέρω τυροκομικά προϊόντα, παρά στη διεξοδική ανάλυση τους μέσω της μεθοδολογίας του HACCP.

Από τις ανωτέρω κατηγορίες τυριών ξεχωρίζουν 2 περιπτώσεις μελετών από τους Μαυρόπουλο και Αρβανιτόγιαννη (1999) που αφορούν η πρώτη τη Φέτα και το Μανούρι και η δεύτερη το Κασέρι και το Κεφαλοτύρι. Αξίζει να σημειωθεί πως τα συγκεκριμένα τυριά είναι αναγνωρισμένα από την Ευρωπαϊκή Ένωση ως παραδοσιακά Προϊόντα Ονομασίας Προέλευσης (ΠΟΠ) για τη χώρα μας. Στις συγκεκριμένες εργασίες στα προαναφερθέντα ελληνικά τυριά αρχικά παρουσιάζονται

πληροφορίες για τα προς ανάλυση προϊόντα που αφορούν την περιγραφή της σύστασης τους, τις πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται κατά την παρασκευή τους, τη θρεπτικότητα τους και την αναμενόμενη χρήση τους. Ακολουθεί πολύ συνοπτική περιγραφή της παραγωγικής διαδικασίας και στη συνέχεια παρουσιάζεται διάγραμμα ροής αυτής με σημειωμένα τα CCP's. Σε επόμενη φάση τα στάδια που αποτελούν και CCP's περιγράφονται πιο αναλυτικά. Στην περιγραφή αυτή αναφέρονται οι κίνδυνοι για την ασφάλεια των προϊόντων βάσει των οποίων πραγματοποιήθηκε και η επιλογή των συγκεκριμένων σταδίων ως CCP's. Ακόμη αναφέρονται ορισμένα κρίσιμα όρια, διάφοροι έλεγχοι καθώς και προληπτικά μέτρα αντιμετώπισης των κινδύνων. Αξίζει όμως να σημειωθεί ότι η όλη ανάλυση των κρίσιμων σημείων ελέγχου παρουσιάζει σημαντικές ελλείψεις κυρίως σε κρίσιμα όρια, διαδικασίες παρακολούθησης και ελέγχου καθώς και στην ύπαρξη συστήματος διορθωτικών ενεργειών. Έτσι η όλη δομή της παρουσιάζει αποκλίσεις από αυτή των αρχών του HACCP και του Codex Alimentarius.

Σε άλλη εργασία των Σάνδρου και Αρβανιτόγιαννη (2000), γίνεται μια ανασκόπηση εργασιών που έχουν πραγματοποιηθεί σε διάφορες κατηγορίες προϊόντων με βάση το γάλα. Συγκεκριμένα αναφέρονται προϊόντα όπως παστεριωμένο γάλα, γάλα υψηλής παστερίωσης, σκόνη γάλακτος, γιαούρτι, κρέμα γάλακτος, βούτυρο. Εντός αυτής της βιβλιογραφικής ανασκόπησης ξεχωρίζει και η περίπτωση του γιαουρτιού. Ειδικότερα έχει γίνει μια προσπάθεια από τους Shapton και Shapton (1994) για αναφορά των κινδύνων και κρίσιμων σημείων στην παραγωγή του γιαουρτιού. Το συγκεκριμένο διάγραμμα ροής που αναλύει την παραγωγική διαδικασία του γιαουρτιού εκτός όμως από το ότι είναι ελλιπές ως προς τα στάδια παραγωγής πριν την παστερίωση, δεν είναι αντιπροσωπευτικό ως προς όλες τις σημαντικές κατηγορίες γιαουρτιού. Χαρακτηριστικό είναι ότι η περιγραφή των φάσεων της παραγωγής είναι γενική χωρίς να εξειδικεύεται αν πρόκειται για συνεκτικού, αναμιγμένου ή στραγγιστού τύπου γιαουρτιού. Μάλιστα η ανάλυση επικεντρώνεται κυρίως στους κινδύνους που εμφανίζονται στο στάδιο της προσθήκης του πουρέ των φρουτοπαρασκευασμάτων και ιδιαίτερα των ξηρών καρπών. Γενικά πάντως η παρουσίαση των CCP's είναι πολύ συνοπτική και εκτός των προτύπων και την βημάτων που ακολουθούνται στο HACCP.

Μια δεύτερη προσπάθεια για την παρουσίαση και εντοπισμό των κρίσιμων σημείων κατά την παραγωγή του γιαουρτιού πραγματοποιήθηκε από τους Varnam και Sutherland (1996). Ειδικότερα μελετήθηκαν τα CCP's για το γιαούρτι τύπου set και τύπου stirred και η ανάλυση αυτή περιείχε περισσότερες λεπτομέρειες από την ανωτέρω εργασία των Shapton και Shapton (1994). Για κάθε κρίσιμο σημείο δίνονται

στοιχεία για εφαρμοζόμενους προληπτικούς ελέγχους, μετρήσεις και ενέργειες παρακολούθησης των κρίσιμων σημείων. Βέβαια υπάρχουν σημαντικές ελλείψεις σε παραθέσεις κρίσιμων ορίων ενώ δεν αναφέρονται σχετικές διορθωτικές ενέργειες. Γενικό συμπέρασμα και για τις δυο παραπάνω μελέτες που αφορούν το γιαούρτι είναι ότι τα στάδια μετά την αποθήκευση του τελικού προϊόντος δεν εξετάζονται.

Όσον αφορά τώρα περιπτώσεις μελετών πάνω στον σχεδιασμό και εφαρμογή συστημάτων HACCP σε μονωμένα προϊόντα γάλακτος, αξιολογες είναι δυο περιπτώσεις σχετικά με το παστεριωμένο γάλα. Στην πρώτη περίπτωση οι Varnam και Sutherland (1996) η κωδικοποιούν στο διάγραμμα ροής ως CCP2 όλα τα κρίσιμα σημεία πριν την παστερίωση ενώ αυτά που ακολουθούν την παστερίωση και προέρχονται κυρίως από επιμολύνσεις τους γάλακτος αναφέρονται ως CCP1. Η περιγραφή των σταδίων και ακόμη περισσότερο των CCP's είναι σαφώς πιο αναλυτική με σχετικές παραθέσεις ορίων κρίσιμων παραμέτρων όπως θερμοκρασιών, χρόνων, pH, οξύτητας, κ.α. Στο τέλος της περιγραφής κάθε κρίσιμου σημείου παρουσιάζονται με τη μορφή σύνοψης τα διάφορα προληπτικά μέτρα, οι έλεγχοι και μετρήσεις που διενεργούνται κατά την παρακολούθηση και σε αρκετά σημεία διάφορες διαδικασίες επαλήθευσης που εφαρμόζονται. Ιδιαίτερη σημασία δίδεται στις ενδεχόμενες επιμολύνσεις καθώς και στους μικροβιολογικούς κινδύνους σε όλη την αλυσίδα παραγωγής.

Μια ακόμη εργασία που αφορά το παστεριωμένο γάλα δημοσιεύτηκε από τον Dijkers (1995) σε συνεργασία με την Παγκόσμια Ομοσπονδία Γαλακτοκομικών IDF. Συγκεκριμένα η εργασία αφορά την εφαρμογή συστήματος HACCP σε μια βιομηχανία παραγωγής παστεριωμένου γάλακτος στην Ολλανδία, ακολουθώντας το πρότυπο μοντέλο του Codex Alimentarius. Τα στάδια που καλύπτονται ξεκινούν από την αποθήκευση του νωπού γάλακτος στη φάρμα και καταλήγουν στην κατανάλωση. Το σύστημα HACCP που εφαρμόζεται στη συγκεκριμένη βιομηχανία αποτελεί τμήμα του συνολικού συστήματος διασφάλισης ποιότητας ISO 9000 της εταιρείας. Η εργασία καταλήγει σε 13 CCP's που μπορούν να ομαδοποιηθούν στις ακόλουθες κατηγορίες:

- ✓ Ποιότητα σχεδιασμού της εγκατάστασης
- ✓ Ποιότητα του νωπού γάλακτος
- ✓ Συνθήκες επεξεργασίας
- ✓ Συνθήκες θερμοκρασίας από τη συσκευασία μέχρι την κατανάλωση
- ✓ Καθαρισμοί και απολυμάνσεις

Άξιο σχολιασμού είναι το γεγονός ότι στις ανωτέρω κατηγορίες CCP's περιλαμβάνονται και αυτές που αφορούν προαπαιτούμενα προγράμματα όπως αυτά της σχεδιαστικής ποιότητας της βιομηχανικής εγκατάστασης και τον καθαρισμό και απολύμανση. Σε πρώτη φάση πραγματοποιείται περιγραφή του παραγόμενου προϊόντος και της αναμενόμενης χρήσης του. Ακολουθεί ένα συγκεντρωτικό διάγραμμα ροής των σταδίων παραγωγής παστεριωμένου γάλακτος μέχρι την κατανάλωση. Στη συνέχεια η παραγωγική διαδικασία παρουσιάζεται αναλυτικότερα με την βοήθεια λογικών διαγραμμάτων αποφάσεων τα οποία περιέχουν αρκετές τεχνικές λεπτομέρειες. Παράλληλα πραγματοποιείται περιγραφή των διεργασιών, των διενεργούμενων ελέγχων, των μέτρων παρακολούθησης καθώς και αντιστοίχων ορίων σε διάφορες παραμέτρους ξεχωριστά για κάθε στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας. Ο καθαρισμός και απολύμανση του εξοπλισμού παραγωγής όπως ειπώθηκε αποτελεί ξεχωριστό CCP και πραγματοποιούνται μέσω αυτόματου προγράμματος CIP (Clean In Place). Για αυτό το λόγο τα διάφορα στάδια του προγράμματος καθαρισμού παρουσιάζονται και περιγράφονται με χωριστό διάγραμμα ροής. Η παρουσίαση του προγράμματος καθαρισμού και απολύμανσης είναι λεπτομερής ενώ αναφέρονται οι σχετικοί έλεγχοι και τα διάφορα όρια για παραμέτρους όπως θερμοκρασία, χρόνο και ποσότητες απολυμαντικών. Επίσης αναφέρονται τα μέτρα που λαμβάνονται για την παρακολούθηση της αποτελεσματικότητας του προγράμματος καθώς και οι προτεινόμενες διορθωτικές ενέργειες.

Στο τέλος της εργασίας περιλαμβάνεται συγκεντρωτικός πίνακας που περιλαμβάνει για κάθε στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας τις κατηγορίες δυνητικών κινδύνων που συναντώνται και τα διάφορα προληπτικά μέτρα που είναι εγκατεστημένα. Εφόσον το στάδιο αυτό είναι και CCP τότε στον πίνακα αυτό αναφέρονται τα κρίσιμα όρια, οι έλεγχοι παρακολούθησης αυτών καθώς και οι διορθωτικές ενέργειες. Η ανάλυση φθάνει μέχρι και στο επίπεδο της τεκμηρίωσης με αναφορές σχετικών αρχείων και εγγράφων για κάθε CCP. Γενικά μπορεί κανείς να συμπεράνει ότι αυτή η εργασία λόγω του ότι σχεδιάστηκε για εφαρμογή σε συγκεκριμένη γαλακτοβιομηχανία και λόγω των εξειδικευμένων τεχνικών λεπτομερειών που περιλαμβάνει δεν μπορεί να αποτελέσει ένα γενικευμένο μοντέλο. Ωστόσο οι πληροφορίες που παρέχονται ιδιαίτερα όσον αφορά στη μεθοδολογία που ακολουθείται για την ανάλυση HACCP αλλά και τους ελέγχους που διενεργούνται σε όλα τα στάδια παραγωγής μπορούν να χρησιμεύσουν επιβοηθητικά σε άλλες περιπτώσεις. Επιπλέον το πρόγραμμά καθαρισμού CIP που παρουσιάζεται μπορεί να εφαρμοστεί γενικά ως προαπαιτούμενο για τις γαλακτοβιομηχανίες.

Συνεχίζοντας την παρουσίαση μελετών αναφορά πρέπει να γίνει σε αυτές με θέμα την εφαρμογή του συστήματος HACCP σε γραμμές παραγωγής τυριού Cheddar από τους Zhao και Dzissah (2003) καθώς και δυο εργασίες των Ali και Fischer εκ των οποίων η μια αφορά το συμπυκνωμένο γάλα (2002) και η δεύτερη την κρέμα γάλακτος και το βούτυρο (2005). Ιδιαίτερα οι δυο προηγούμενες εργασίες των Ali και Fischer χαρακτηρίζονται από το γεγονός ότι αποτελούν από τις λίγες περιπτώσεις όπου αναλύεται διεξοδικά η μεθοδολογία που ακολουθείται κατά την εκπόνηση της εργασίας και ειδικότερα για τον εντοπισμό και καθορισμό των κρίσιμων σημείων ελέγχου. Σημαντική καινοτομία αυτών των εργασιών είναι η χρήση των προαπαιτούμενων προγραμμάτων ως θεμέλιο και προκαταρκτικό βήμα για την εφαρμογή ενός συστήματος HACCP. Έτσι λοιπόν πριν την ανάλυση HACCP αναφέρονται τα απαραίτητα προαπαιτούμενα προγράμματα (PRP's) που επιβάλλεται να υπάρχουν κατά τη διαδικασία παραγωγής του συμπυκνωμένου γάλακτος, της κρέμας γάλακτος και του βουτύρου. Σημειώνεται ότι στα προγράμματα αυτά οι συγγραφείς έχουν συμπεριλάβει και τους διενεργούμενους μικροβιολογικούς, χημικούς έλεγχους και τεστ δειγματοληψίας που λαμβάνουν χώρα στα διάφορα στάδια παραγωγής. Με αυτό τον τρόπο μειώνεται σημαντικά ο αριθμός των CCP's που περιλαμβάνονται κατά την ανάλυση. Από μια άποψη αυτό μπορεί να θεωρηθεί σωστό δεδομένου ότι το εφαρμοζόμενο σύστημα γίνεται πιο ευέλικτο με την παρουσία λιγότερων CCP's. Εντούτοις η αντιμετώπιση ορισμένων σημαντικών κινδύνων με την χρήση προαπαιτούμενων προγραμμάτων μπορεί να υποβαθμίσει τη σημασία τους προκαλώντας με αυτό τον τρόπο κίνδυνο στην ασφάλεια των παραγόμενων προϊόντων.

Συμπερασματικά από όλες τις ανωτέρω μελέτες είναι δυνατόν να εξαχθούν ορισμένες κοινές διαπιστώσεις. Μια από αυτές είναι ότι σε όλες τις περιπτώσεις γαλακτοκομικών προϊόντων που αναφέρθηκαν υπάρχουν ορισμένα CCP's που είναι κοινά σε όλα τα διαγράμματα ροής των παραγωγικών διαδικασιών. Τα κυριότερα από αυτά αφορούν τα στάδια της παραλαβής του νωπού γάλακτος, της αποθήκευσης αυτού, της παστερίωσης καθώς και κατά την προσθήκη συστατικών ιδιαίτερα μετά το στάδιο της θερμικής επεξεργασίας. Άξιο αναφοράς πάντως είναι ότι στις περισσότερες από τις ανωτέρω μελέτες HACCP στα στάδια που περιγράφονται δεν περιλαμβάνεται η διανομή, μεταφορά και εμπορική διάθεση των προϊόντων και η ανάλυση φθάνει μέχρι το επίπεδο της αποθήκευσης εντός της βιομηχανίας. Ένα ακόμη συμπέρασμα αποτελεί και το γεγονός ότι στην πλειονότητα των περιπτώσεων που περιγράφηκαν, δεν αναφέρθηκε χρήση προαπαιτούμενων προγραμμάτων με αποτέλεσμα τα αντίστοιχα διαγράμματα ροής να περιέχουν πληθώρα από κρίσιμα σημεία. Ακόμα και στις περιπτώσεις που υπήρξε χρήση προαπαιτούμενων

προγραμμάτων, αυτά λειτούργησαν στο να υποκαταστήσουν τη λειτουργία του HACCP, καταλήγοντας έτσι στον εντοπισμό ελαχίστων κρίσιμων σημείων. Όσον αφορά τη μεθοδολογία καθορισμού των CCP's, αυτή σε πολλές από τις περιπτώσεις ήταν ανύπαρκτη ή ήταν εξαιρετικά ασαφής. Τέλος από την προηγούμενη βιβλιογραφική ανασκόπηση πρέπει να τονιστεί ότι αντίστοιχου αντικείμενου εργασία πάνω στο γιαούρτι δεν έχει πραγματοποιηθεί στην έκταση που να καλύπτει την πλειονότητα των τύπων βιομηχανικού γιαουρτιού που κυκλοφορούν στην αγορά. Επίσης όποια αναφορά υπάρχει είναι ελλιπής ως προς την ανάλυση και τη χρησιμοποιούμενη μεθοδολογία.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ HACCP ΣΤΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΓΙΑΟΥΡΤΙ

3.1 Γενικά

Η παρούσα εργασία ασχολείται με το σχεδιασμό ενός συστήματος HACCP κατάλληλο για εφαρμογή στο βιομηχανικό γιαούρτι. Το HACCP ως σύστημα διαχείρισης της ασφάλειας των τροφίμων έχει τη δυνατότητα αν εφαρμοστεί ορθά, να εξασφαλίσει την παραγωγή ασφαλών για κατανάλωση τροφίμων και φυσικά στην περίπτωση μας γιαουρτιού. Συνοπτικά τα βήματα που ακολουθήθηκαν κατά την εκπόνηση της εργασίας παρουσιάζονται στην παρούσα ενότητα ενώ στη συνέχεια αναλύονται περισσότερο διεξοδικά.

Η προκαταρκτική φάση της διαδικασίας εκπόνησης της εργασίας, περιλάμβανε ορισμένα εισαγωγικά ζητήματα. Έτσι αρχικά αποφασίστηκαν οι κατηγορίες προϊόντων γιαουρτιού που θα περιλαμβάνει το προς ανάλυση θέμα. Επίσης άρχισε και η αναζήτηση της σχετικής απαραίτητης υποστηρικτικής βιβλιογραφίας για το θέμα.

Επόμενο στάδιο ήταν ο εμπλουτισμός της διπλωματικής εργασίας με στοιχεία για την εφαρμογή του HACCP στο γιαούρτι στην πράξη. Αυτό επιτεύχθηκε μέσω επαφών που υπήρξαν με μια μεγάλη βιομηχανία παραγωγής γαλακτοκομικών προϊόντων της χώρας μας. Συγκεκριμένα μέσω επιτόπιας επίσκεψης που πραγματοποιήθηκε στους χώρους της εγκατάστασης παραγωγής γιαουρτιού της εταιρείας, δόθηκε η δυνατότητα να ληφθούν συμπληρωματικές πληροφορίες όσον αφορά στην παραγωγική διαδικασία και το εφαρμοζόμενο στην πράξη σύστημα HACCP.

Μετά τη συλλογή των απαιτούμενων πληροφοριών από την επίσκεψη στην βιομηχανία επόμενη ενέργεια αποτέλεσε η είσοδος στην κυρίως φάση της εργασίας που αφορά την εφαρμογή και ανάπτυξη του σχεδίου HACCP στο βιομηχανικό γιαούρτι.

3.2 Κυρίως φάση της εργασίας

3.2.1 Σχεδιασμός συγκεντρωτικού διαγράμματος ροής παραγωγικής διαδικασίας

Μέσω των πληροφοριών που ελήφθησαν από την επιτόπια επίσκεψη στη βιομηχανία παραγωγής γιαουρτιού και σε συνδυασμό με τη βιβλιογραφική έρευνα που είχε προηγηθεί, άρχισε η πραγματοποίηση του κυρίως μέρους της εργασίας. Αρχικά κατασκευάστηκε διάγραμμα ροής των σταδίων της παραγωγικής διαδικασίας. Αυτό το διάγραμμα περιλαμβάνει όλα τα στάδια από την παραλαβή των πρώτων υλών στο εργοστάσιο μέχρι και τη διάθεση των τελικών προϊόντων προς λιανική πώληση. Σε κάθε φάση και στάδιο του διαγράμματος ροής δίνονται αναλυτικές πληροφορίες σχετικά με τις διεργασίες που λαμβάνουν χώρα, τις πρώτες ύλες και τις επεξεργασίες αυτών καθώς και ποια τμήματα του εξοπλισμού αλλά και ποια μηχανήματα συμμετέχουν. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στην όσο το δυνατόν πλήρη και σαφή παράθεση των πληροφοριών οι οποίες συνοδεύονται με στοιχεία που αφορούν θερμοκρασίες και χρόνους παραμονής των προϊόντων στις διάφορες φάσεις της παραγωγικής διαδικασίας.

Είναι ανάγκη να τονιστεί το γεγονός ότι στη εργασία αυτή δεν περιλαμβάνονται οι φάσεις από την παραγωγή του γάλακτος στη φάρμα μέχρι την παραλαβή του από το εργοστάσιο καθώς και το στάδιο της τελικής κατανάλωσης. Είναι γενικά παραδεκτό ότι στον πρωτογενή τομέα στο επίπεδο της φάρμας δεν είναι εφικτό να εφαρμοστούν έλεγχοι σε όλες τις φάσεις παραγωγής σύμφωνα με τις προδιαγραφές του μοντέλου του HACCP. Ο λόγος είναι ότι δεν είναι δυνατόν να τεθούν υπό αποτελεσματικό έλεγχο όλες οι κατηγορίες κινδύνων που απειλούν την υγιεινή παραγωγή γάλακτος ενώ παράλληλα δεν είναι δυνατόν για όλους αυτούς τους κινδύνους να προσδιοριστούν συγκεκριμένα κρίσιμα όρια.

Έτσι ενώ για αρκετές περιπτώσεις χημικών κινδύνων υπάρχει η δυνατότητα ελέγχου, αντίστοιχοι έλεγχοι για μικροβιολογικούς κινδύνους δεν είναι δυνατό να δράσουν αποτελεσματικά. Το γεγονός αυτό οδηγεί στην υιοθέτηση από μέρους των παραγωγών, κανόνων Ορθής Γαλακτοκομικής Πρακτικής στους στάβλους (Good Dairy Farming Practices) (Cullor, 1997). Τέτοιοι κανόνες για τον πρωτογενή τομέα επιβάλλονται μέσω του κανονισμού 853 του 2004 καθώς και μέσω της οδηγίας 92/46 σχετικά με τα γαλακτοκομικά προϊόντα ενώ αντίστοιχες απαιτήσεις έχουν εκδοθεί και από τον Codex Alimentarius καθώς και από τους IDF (International Dairy Federation) και FAO (Food and Agriculture Organization)(Anonymous 2, 2004).

3.2.2 Ανάπτυξη σχεδίου HACCP

Κεντρικό κομμάτι της παρούσας εργασίας αφορά στη διεξαγωγή της ανάπτυξης σχεδίου HACCP στο βιομηχανικό γιαούρτι. Η ανάλυση αυτή πραγματοποιείται βάσει του σχεδιασμένου διαγράμματος ροής και με τη βοήθεια της αναλυτικής περιγραφής των σταδίων του που έχουν ολοκληρωθεί σε προηγούμενη φάση. Η πορεία της ανάλυσης ακολουθεί τα βήματα που αναφέρονται στο μοντέλο του Codex Alimentarius και έχει ήδη περιγραφεί στο κεφάλαιο της ανασκόπησης της βιβλιογραφίας. Επίσης κατά το στάδιο του εντοπισμού και ανάλυσης των κινδύνων λαμβάνονται υπόψη και τα προαπαιτούμενα προγράμματα όπως ακριβώς ορίζεται και από το πρότυπο ISO 22000:2005. Ωστόσο, κάποια στάδια όπως η τεκμηρίωση και σε σημαντικό βαθμό η επαλήθευση παραλείπονται αφού δεν αποτελούν αντικείμενο της παρούσας εργασίας. Αντιθέτως, σκοπός της είναι η περιγραφή μέσω του μοντέλου HACCP των σταδίων εκείνων της παραγωγής στο γιαούρτι, που θεωρούνται κρίσιμα για την υγιεινή κατάσταση και ασφάλεια του προϊόντος προτείνοντας παράλληλα τρόπους παρακολούθησης και αντιμετώπισης των πιθανών κινδύνων ή αποκλίσεων από τα αποδεκτά όρια. Συγκεκριμένα, τα βήματα που ακολουθούνται είναι:

➤ Περιγραφή των προϊόντων

Σε πρώτη φάση πραγματοποιείται αναφορά των κατηγοριών προϊόντων για τα οποία διεξάγεται η εργασία. Συγκεκριμένα τα προϊόντα αυτά είναι το βιομηχανικό γιαούρτι συνεκτικού (set) και αναμιγμένου (stirred) τύπου, των αντίστοιχων επιδορπίων τους με φρούτα ή γεύση και άρωμα φρούτων καθώς και του στραγγιστού γιαουρτιού. Για καθεμία από τις προαναφερθείσες κατηγορίες γιαουρτιού περιγράφονται οι χρησιμοποιούμενες πρώτες ύλες είτε κύριες είτε βοηθητικές, καθώς και τα αντίστοιχα υλικά και μεγέθη συσκευασίας τους. Επίσης στην ανάλυση αυτή περιλαμβάνονται πληροφορίες σχετικά με τη σύσταση των προϊόντων. Ακολούθως, αναφέρονται οι συνθήκες αποθήκευσης, διανομής και συντήρησης των προϊόντων στα ψυγεία λιανικής πώλησης καθώς και η αναμενόμενη διάρκεια ζωής αυτών.

➤ Αναμενόμενη χρήση του προϊόντος

Ακολουθεί αναφορά του τρόπου διάθεσης και κατανάλωσης του προϊόντος. Στο τμήμα αυτό αναφέρονται επίσης και οι ομάδες πληθυσμού που καταναλώνουν το προϊόν.

➤ **Επικύρωση διαγράμματος ροής της παραγωγικής διαδικασίας**

Στο σημείο αυτό επικυρώνονται το διάγραμμα ροής καθώς και η αναλυτική περιγραφή των σταδίων της παραγωγικής διαδικασίας που αυτό περιλαμβάνει και τα οποία έχουν αναφερθεί σε προηγούμενο στάδιο της εργασίας.

➤ **Εντοπισμός και αξιολόγηση των κινδύνων στην παραγωγική διαδικασία**

Οι κίνδυνοι που εμφανίζονται στην παραγωγική διαδικασία του βιομηχανικού γαιουρτιού είναι μικροβιολογικοί, χημικοί και φυσικοί. Σε κάθε στάδιο του διαγράμματος ροής είναι δυνατόν να εντοπίζεται μια από τις προαναφερθείσες κατηγορίες κινδύνων ή και συνδυασμός αυτών. Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειωθεί ότι η εργασία αυτή ασχολείται με κινδύνους που αφορούν καθαυτό το προϊόν. Η αξιολόγηση της σημαντικότητας αυτών των κινδύνων θεωρείται θεμελιώδης πρακτική για την επιλογή των κρίσιμων σημείων ελέγχου (CCP's). Για το λόγο αυτό πραγματοποιείται διεξοδική ανάλυση κάθε φάσης της παραγωγικής διαδικασίας με σκοπό εξεύρεση των δυνητικών κινδύνων. Βασικό κριτήριο είναι η πιθανότητα εμφάνισης και η σοβαρότητα του κινδύνου σε κάθε στάδιο καθώς και ο βαθμός επικινδυνότητας αυτού για τους καταναλωτές. Από όλους τους κινδύνους μόνο οι σημαντικότεροι αποφασίζεται να αντιμετωπιστούν είτε με PRP's είτε μέσω του HACCP

➤ **Προσδιορισμός των CCP's και των PRP's**

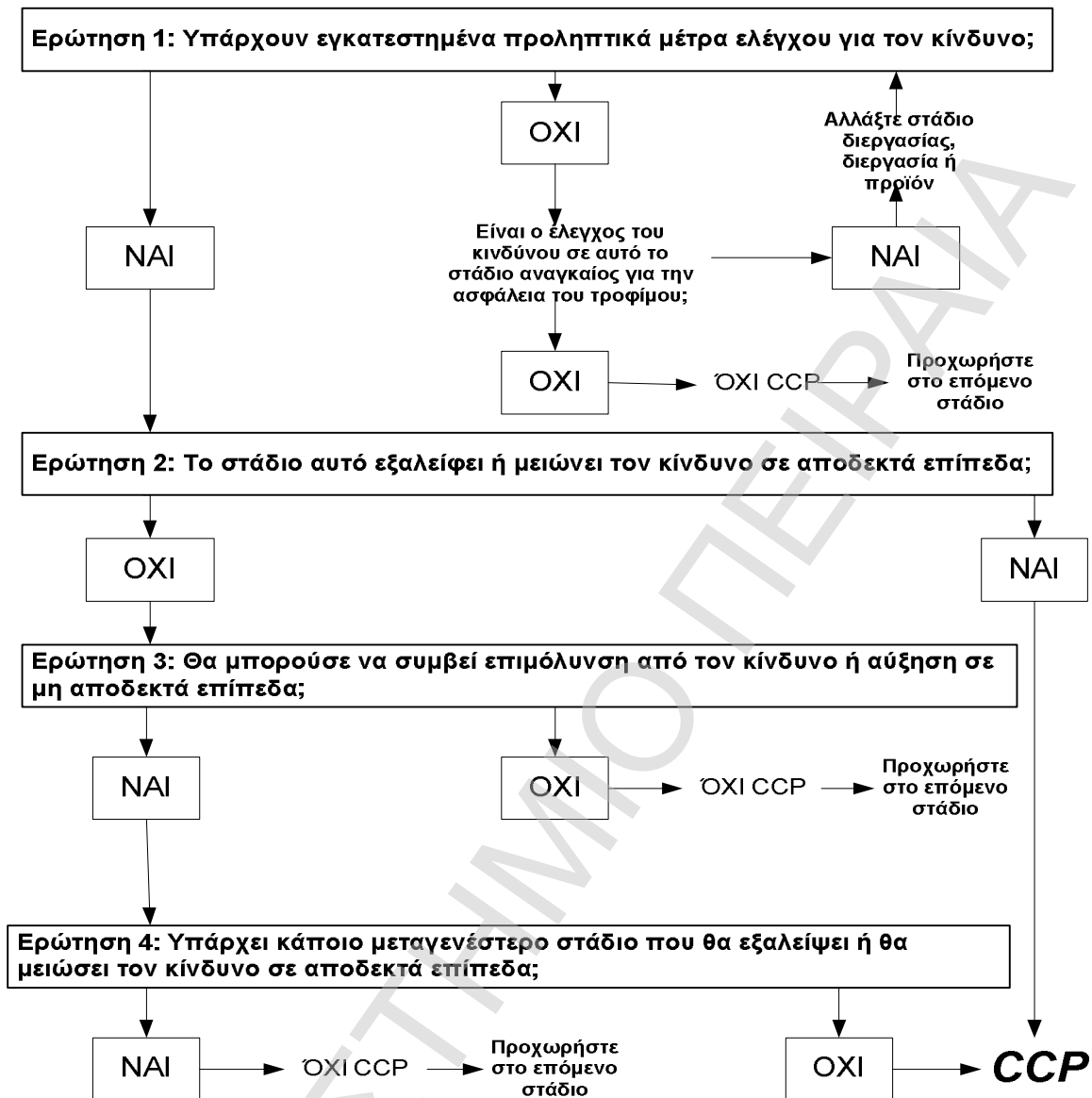
Μετά τον εντοπισμό των κινδύνων επόμενη ενέργεια αποτελεί ο τρόπος αντιμετώπισης τους. Αυτός είναι δυνατόν να επιτευχθεί είτε μέσω του σχεδίου HACCP είτε μέσω προαπαιτούμενων προγραμμάτων (PRP's), όπως ορίζεται και από το ISO 22000:2005. Η επιλογή γίνεται ανάλογα με:

- τη σοβαρότητα του κινδύνου στην υγεία των καταναλωτών
- την πιθανότητα εμφάνισης
- τη δυνατότητα για συνεχή και αποτελεσματικό έλεγχο και παρακολούθηση

Βάσει αυτού του σκεπτικού οι κίνδυνοι με υψηλότερη πιθανότητα και σοβαρότητα εμφάνισης καθώς και αυτοί που επιδέχονται συνεχή και αποτελεσματικό έλεγχο, δυνατότητα μέτρησης και παρακολούθησης, αντιμετωπίζονται μέσω του σχεδίου HACCP. Οι υπόλοιποι κίνδυνοι αντιμετωπίζονται με την χρήση PRP's. Το Σχήμα 3 μπορεί να καθοδηγήσει τη διαδικασία εντοπισμού των CCP's (Anonymous 3, 2003).

Έτσι λοιπόν σύμφωνα με την ανωτέρω τακτική λιγότερο σημαντικοί κίνδυνοι για το προϊόν (γιαούρτι) ελέγχονται μέσω των εφαρμοζόμενων προαπαιτούμενων προγραμμάτων (Wallace and Williams, 2001). Παραδείγματα τέτοιων περιπτώσεων θεωρούνται οι διάφοροι φυσικοχημικοί κίνδυνοι από την παρουσία καθαριστικών και απολυμαντικών ουσιών στον εξοπλισμό και στις γραμμές παραγωγής, όπως και κίνδυνοι από διαρροές σε εξοπλισμό (εναλλάκτες θερμότητας, σωληνώσεις, κ.α.), όπου αποτελούν αντικείμενο προαπαιτούμενων προγραμμάτων και GMP. Ωστόσο άλλες περιπτώσεις που παρά την παρουσία προαπαιτούμενων υπάρχει υψηλή πιθανότητα επιμόλυνσης, δεδομένου ότι το τρόφιμο έρχεται σε άμεση επαφή με τον κίνδυνο, επιλέγονται ως CCP's. Για τους λόγους αυτούς η επιλογή CCP πραγματοποιείται με το ανωτέρω σκεπτικό και με διατήρηση της ισορροπίας μεταξύ των πιο σημαντικών κινδύνων αλλά και αυτών που μπορούν να χειριστούν με την τήρηση των προαπαιτούμενων προγραμμάτων. Άλλωστε ένα αποτελεσματικό σχέδιο HACCP δεν είναι αυτό που έχει πολλά CCP's αλλά αυτό που εμπεριέχει τα απολύτως αναγκαία για να λειτουργήσει αποτελεσματικά.

Στα πλαίσια αυτής της εργασίας η αντιμετώπιση των PRP's θεωρείται δεδομένη και σημασία δίδεται στην περιγραφή των CCP's. Ωστόσο πραγματοποιείται μια σύντομη αναφορά των κυριότερων προαπαιτούμενων προγραμμάτων που εφαρμόζονται σε μια βιομηχανία παραγωγής γιαουρτιού και των αντιστοιχών κινδύνων που καλούνται να αντιμετωπίσουν.



Σχήμα 3. Διάγραμμα αποφάσεων CCP's (Anonymous 3, 2003).

Αφού ολοκληρωθεί ο καθορισμός των CCP's, αυτά στη συνέχεια αποτυπώνονται στο διάγραμμα ροής της παραγωγικής διαδικασίας.

➔ Για κάθε CCP περιγράφονται

Προληπτικά μέτρα ελέγχου

Τα προληπτικά μέτρα εφόσον ένα στάδιο ή σημείο της παραγωγικής διαδικασίας έχει επιλεγεί ως CCP εξ' ορισμού πρέπει είναι εγκατεστημένα με σκοπό να προλαμβάνουν ή να εξαλείφουν ή να μειώνουν σε αποδεκτά επίπεδα τον εκάστοτε κίνδυνο.

Σύστημα παρακολούθησης και μετρήσεων

Για κάθε CCP είναι αναγκαίο να υπάρχει εγκατεστημένο σύστημα παρακολούθησης με σκοπό την διαπίστωση ότι κάθε κρίσιμο σημείο είναι υπό έλεγχο. Η παρακολούθηση αυτή γίνεται στην πράξη μέσω διαφόρων κατηγοριών ελέγχων και μετρήσεων των διαφόρων παραμέτρων στα κρίσιμα σημεία. Οι έλεγχοι αυτοί είναι δυνατόν να είναι οπτικοί και μακροσκοπικοί ή εργαστηριακοί. Οι οπτικοί και μακροσκοπικοί έλεγχοι μπορεί να περιλαμβάνουν οπτικές παρατηρήσεις της ακεραιότητας και υγιεινής κατάστασης των πρώτων υλών, έλεγχοι παρουσίας ξένων σωμάτων, μετρήσεις θερμοκρασιών, χρόνων, pH κ.α. Οι εργαστηριακοί έλεγχοι πραγματοποιούνται off-line μέσω μικροβιολογικών και φυσικοχημικών αναλύσεων και δειγματοληψιών.

Κρίσιμα όρια

Αφορούν τιμές και αποδεκτά όρια απόκλισης διαφόρων παραμέτρων που μπορούν να μετρηθούν και στις οποίες αντιστοιχούν συγκεκριμένα προληπτικά μέτρα. Οι τιμές αυτές αντιστοιχούν μία προς μία στις συγκεκριμένες μετρήσεις που έχουν καθοριστεί στο στάδιο της παρακολούθησης. Αυτοί οι παράμετροι μπορούν να έχουν σχέση με αριθμούς μικροοργανισμών, περιεκτικότητα σε τοξίνες, θερμοκρασίες, χρόνοι, pH, οξύτητα, ποσότητες χημικών πρόσθετων και ουσιών, παρουσία ξένων σωμάτων, κ.α. Οι τιμές αυτές καθορίζονται βάσει νομοθεσίας ή γενικότερα αποτελούν συστάσεις και πορίσματα της επιστημονικής κοινότητας. Αποκλίσεις από τα συγκεκριμένα όρια ενεργοποιούν την εφαρμογή διορθωτικών ενεργειών.

Σύστημα διορθωτικών ενεργειών

Σε περίπτωση που υπάρχουν αποκλίσεις από τα προκαθορισμένα όρια ελέγχου για κάθε CCP ενεργοποιείται κατάλληλος μηχανισμός διορθωτικών ενεργειών για την αποφυγή εξάπλωσης του κινδύνου και την επαναφορά του συστήματος εντός των ορίων ελέγχου. Στο σημείο αυτό είναι ανάγκη να τονιστεί ότι στα πλαίσια της παρούσας εργασίας, οι εφαρμοζόμενες διορθωτικές ενέργειες αφορούν αποκλειστικά χειρισμούς σχετικούς με το προϊόν. Έτσι άλλες διορθωτικές ενέργειες, όπως για παράδειγμα εκείνες που σχετίζονται με τον εξοπλισμό, θεωρείται ότι αντιμετωπίζονται στα πλαίσια ενός ευρύτερου συστήματος διαχείρισης που εφαρμόζει η επιχείρηση και στο οποίο υποσύνολο είναι το εφαρμοζόμενο σύστημα HACCP για την παραγωγή του γιαουρτιού.

Στο σημείο αυτό συνοψίζοντας στην μεθοδολογική προσέγγιση της παρούσας εργασίας λαμβάνουμε υπόψη 2 παραδοχές. Η πρώτη αφορά το γεγονός ότι θεωρείται δεδομένη η αντιμετώπιση των PRP's για το βιομηχανικό γιαούρτι και για το λόγο αυτό δίδεται σημασία στην περιγραφή των CCP's. Η δεύτερη έχει να κάνει με τις εφαρμοζόμενες διορθωτικές ενέργειες σε περίπτωση απόκλισης από τον έλεγχο των κρίσιμων σημείων. Θεωρώντας ότι το εφαρμοζόμενο σχέδιο HACCP ως τμήμα ενός ευρύτερου συστήματος διαχείρισης ποιότητας που εφαρμόζεται από την επιχείρηση, οι διορθωτικές ενέργειες σχετίζονται αποκλειστικά με χειρισμούς του προϊόντος.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 **ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ**

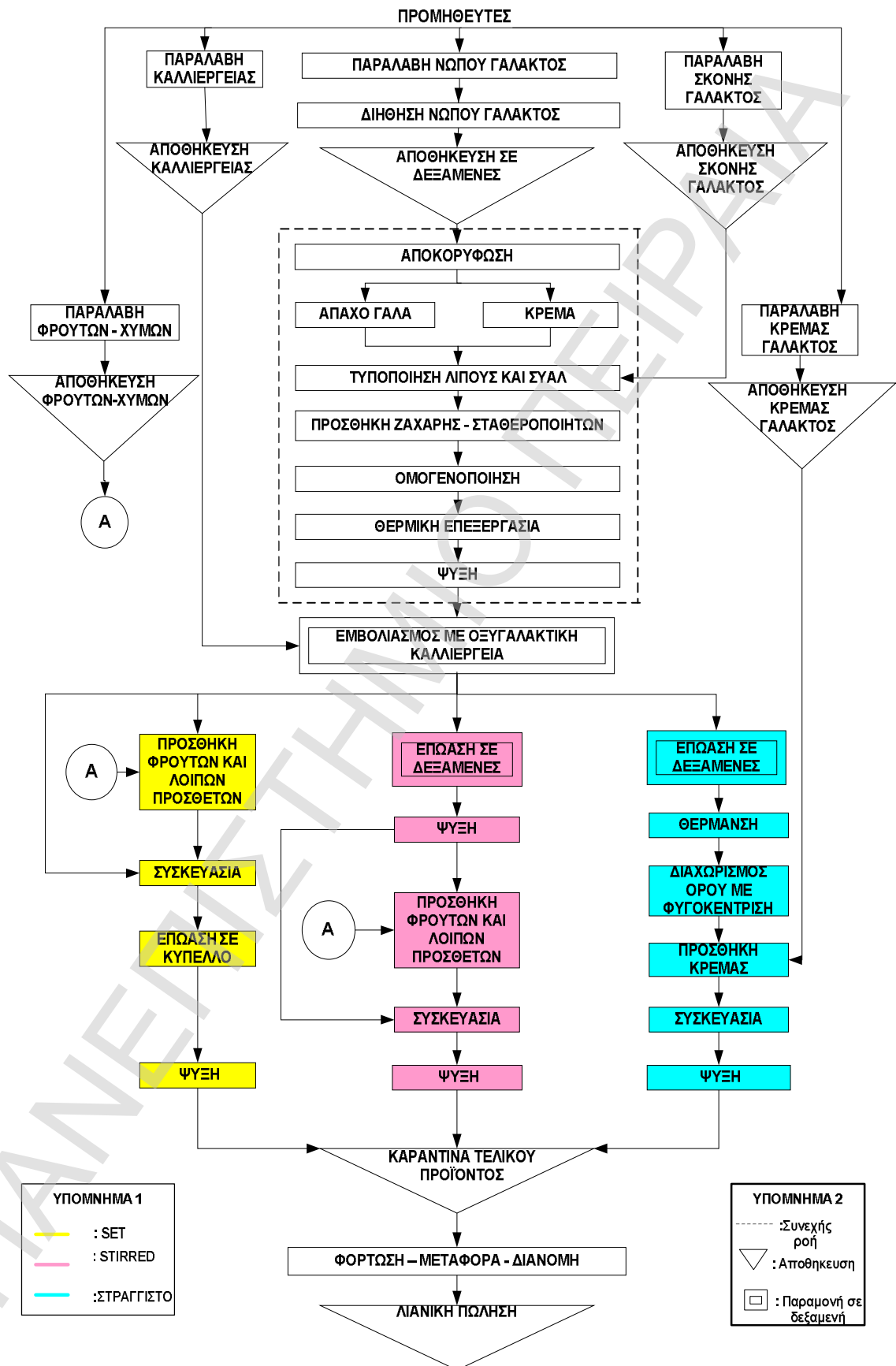
4.1 Εισαγωγή

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο αναλύονται διεξοδικά τα στάδια παραγωγής του βιομηχανικού γιαουρτιού. Οι κατηγορίες προϊόντων που περιγράφονται αφορούν το συνεκτικό γιαούρτι (set), το αναμεμιγμένο (stirred), τα επιδόρπια φρούτων με γιαούρτι και για τις δυο προηγούμενες κατηγορίες καθώς και το στραγγιστό γιαούρτι.

Όσον αφορά τα ανωτέρω προϊόντα στοιχείο που τα συνδέει είναι ότι πολλά στάδια παραγωγής είναι κοινά. Ιδιαίτερα τα στάδια από την παραλαβή του γάλακτος στο εργοστάσιο μέχρι την θερμική επεξεργασία αυτού είναι όμοια για όλες τις κατηγορίες γιαουρτιού που περιγράφονται. Ειδικότερα για το συνεκτικό γιαούρτι η σημαντική διαφοροποίησή του σε σχέση με το αναμεμιγμένο είναι ότι στο μεν πρώτο η επώαση πραγματοποιείται εντός του περιέκτη (πλαστικού κυπέλλου) μετά την συσκευασία αυτού, ενώ στο δε αναταραγμένο η ζύμωση λαμβάνει χώρα μέσα σε δεξαμενές εμβολιασμού.

Για τα επιδόρπια γιαουρτιού με φρούτα ή άρωμα φρούτων ισχύουν τα ίδια με τη διαφορά ότι στο μεν set τύπο γιαουρτιού η προσθήκη των φρούτων γίνεται εντός των κυπέλλων συσκευασίας πριν την προσθήκη του εμβολιασμένου γάλακτος, ενώ στο stirred η προσθήκη γίνεται με την ανάμιξη τους στο γιαούρτη που έχει πήξει και στη συνέχεια ακολουθεί η συσκευασία του μίγματος.

Η παραγωγική διαδικασία του στραγγιστού γιαουρτιού διαφοροποιείται στο γεγονός ότι μετά την επώαση εντός των δεξαμενών εμβολιασμού, ακολουθεί επιπλέον κατεργασία με σκοπό την απομάκρυνση του ορού από το πήγμα της γιαούρτης. Αυτή η κατεργασία είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί με διάφορες μεθόδους, ωστόσο αυτή που εφαρμόζεται σε μεγαλύτερη κλίμακα στη βιομηχανία είναι αυτή της φυγοκέντρισης η οποία και αναλύεται σε αυτό το κεφάλαιο. Στο Σχήμα 4 παρουσιάζεται ένα συγκεντρωτικό διάγραμμα ροής των σταδίων της παραγωγικής διαδικασίας όλων των κατηγοριών γιαουρτιού που αναλύονται στην εργασία αυτή.



Σχήμα 4. Διάγραμμα ροής παραγωγικής διαδικασίας βιομηχανικού γιαουρτιού.

4.2 Παραλαβή πρώτων υλών

4.2.1 Παραλαβή νοπού γάλακτος

Το γάλα φθάνει στο εργοστάσιο από τα αγροκτήματα και τους σταθμούς συγκέντρωσης όπου και έχει συλλεχθεί, με βυτιοφόρα οχήματα. Στα βυτιοφόρα οχήματα, το γάλα κατά την μεταφορά ψύχεται και μπορεί και διατηρείται σε σταθερή θερμοκρασία με αποτέλεσμα να υπάρχει και η δυνατότητα μεταφοράς του από μεγαλύτερες αποστάσεις. Λόγω των υψηλών θερμοκρασιών που επικρατούν στην χώρα μας ιδιαίτερα κατά τους θερινούς μήνες, η μεταφορά του γάλακτος από τις φάρμες και τους σταθμούς συγκέντρωσης προς τις βιομηχανικές μονάδες, πρέπει να γίνεται με βυτιοφόρα οχήματα υπό ψύξη.

Κατά την μεταφορά μεγάλη προσοχή έχει δοθεί στο να διατηρείται η θερμοκρασία εντός του βυτίου σε κατάλληλη τιμή (συνήθως κάτω από τους 10°C). Κατά την παραλαβή του νοπού γάλακτος στην βιομηχανική μονάδα επεξεργασίας απαιτούνται έλεγχοι για την καταλληλότητα και αποδοχή του γάλακτος. Πριν τον ποιοτικό έλεγχο η παραληφθείσα ποσότητα του γάλακτος μετράται είτε με απλή ζύγιση αν η παραλαβή γίνεται με δοχεία είτε με χρήση δοσομετρικής αντλίας στην περίπτωση των βυτίων. Οι έλεγχοι αυτοί είναι δυνατόν να πραγματοποιούνται και μετά την άμελξη και συλλογή του γάλακτος στη φάρμα (Ανυφαντάκης, Καλαντζόπουλος, 1993; Μαντής, 1993).

Το νοπό γάλα είναι από τα πιο ευαλλοιώτα τρόφιμα. Η ποιότητα του καθορίζεται από παραμέτρους όπως η νοπότητα του, η υγιεινή του κατάσταση, η χημική του σύσταση, τα οργανοληπτικά του χαρακτηριστικά. Αν προσθέσουμε σε όλα αυτά και την πιθανότητα νοθείας τότε γίνεται αντιληπτό το γεγονός της διεξαγωγής ποιοτικού δειγματοληπτικού ελέγχου αποδοχής πριν την περαιτέρω επεξεργασία του γάλακτος. Οι έλεγχοι αποδοχής που διενεργούνται δειγματοληπτικά στο νοπό γάλα σε κάθε βυτίο που προορίζεται για την παραγωγή γιαουρτιού είναι οι ακόλουθοι (Sandrou and Arvanitoyiannis, 2000; Tamime, and Robinson, 2004):

- Μέτρηση θερμοκρασίας παραλαβής του γάλακτος (<10°C).
- Προσδιορισμός της ενεργού οξύτητας του γάλακτος με φορητό pHμετρο σε κάθε δεξαμενή ενός βυτίου. Η τιμή του pH στο φυσιολογικό γάλα κυμαίνεται από 6,4-6,7. Τιμές χαμηλότερες από 6,4 υποδηλώνουν αρχόμενη οξίνιση (ξίνισμα) ενώ πάνω από 7 φανερώνουν είτε γάλα προσβεβλημένο από μαστίτιδα, είτε προσθήκη αλκαλικής ουσίας (π.χ σόδας) για εξουδετέρωση της οξίνισης.
- Μέτρηση τιτλοδοτούμενης οξύτητας σε γαλακτικό οξύ.

- Εργαστηριακός μικροβιολογικός έλεγχος για τον υπολογισμό Ολικής Μικροβιακής Χλωρίδας.
- Έλεγχος για παρουσία αντιβιοτικών στο γάλα (ακόμα και ύπαρξη μικρής ποσότητας παρεμποδίζει την πήξη του γάλακτος).
- Εργαστηριακός έλεγχος για την παρουσία βακτηριακών τοξινών (Staphylococcus aureus).
- Μέτρηση αριθμού σωματικών κυττάρων.

Εκτός από τους ανωτέρω ελέγχους αποδοχής διενεργούνται και δειγματοληπτικοί έλεγχοι για τον υπολογισμό της σύστασης του νωπού γάλακτος σε λίπος και πρωτεΐνες. Επίσης έλεγχος σημείου ψύξης του γάλακτος (-0,520 °C). Όσον αφορά τώρα την παρουσία στο γάλα άλλων ακατάλληλων ουσιών όπως βαρέα μέταλλα (μόλυβδος), Αφλατοξίνης M1 και διοξινών, διενεργούνται περιοδικές δειγματοληψίες κυρίως σε περιπτώσεις υπόνοιας για την ύπαρξη αυτών των ουσιών στο παραληφθέν γάλα. Οι δειγματοληψίες αυτές όπως και οι δειγματοληψίες για αντίστοιχους χημικούς κινδύνους και στα υπόλοιπα συστατικά εντάσσονται στα πλαίσια προαπαιτούμενων προγραμμάτων (Ali and Fischer, 2005).

4.2.2 Παραλαβή υπολοίπων πρώτων υλών

Εκτός από το νωπό γάλα οι υπόλοιπες πρώτες ύλες που απαιτούνται για την παραγωγή του γιαουρτιού είναι:

- οξυγαλακτικές καλλιέργειες
- σκόνη πρωτεΐνης γάλακτος
- κρέμα γάλακτος
- διάφορα πρόσθετα (όπως σταθεροποιητές, χρωστικές, αρωματικές ουσίες, ζάχαρη ή γλυκαντικά)
- φρούτα (πουρές φρούτων) και χυμοί φρούτων

Οι **οξυγαλακτικές καλλιέργειες** πρέπει να παραλαμβάνονται υπό συνθήκες βαθιάς κατάψυξης και οδεύουν προς κατάλληλο εργαστηριακό χώρο του εργοστασίου. Σε αρκετές περιπτώσεις χρησιμοποιούνται έτοιμες καλλιέργειες τύπου DVI (Direct to Vat Inoculation) που μπορούν να προστεθούν απευθείας σε συγκεκριμένο όγκο γάλακτος χωρίς να υποστούν ειδική προετοιμασία. Μεγάλη σημασία δίδονται στο να έχουν προδιαγραφές από τον προμηθευτή που να περιλαμβάνουν σωστή αναλογία των οξυγαλακτικών βακτηριών, υψηλή ζωτικότητα, καθαρότητα, απουσία ξένων μικροοργανισμών και αντοχή στους βακτηριοφάγους. Κατά την παραλαβή απαιτούνται μικροβιολογικοί έλεγχοι για την καθαρότητα και απουσία ξένων

μικροοργανισμών όπως κολοβακτηριοειδών, ζυμών και μυκήτων καθώς και για την διαπίστωση της ορθής αναλογίας των μικροοργανισμών που αποτελούν την οξυγαλακτική καλλιέργεια. Επίσης έλεγχοι σχετικά με την ζωτικότητα των καλλιεργειών μέσω του ελέγχου παραγωγής γαλακτικού οξέος. Στον Πίνακα 5 δίδονται ορισμένες προδιαγραφές των καλλιεργειών (Litopoulou-Tzanetaki, 1993; Tamime and Robinson, 2004):

Αναλογία στρεπτόκοκκων/ γαλακτοβακίλων	1:1
Παραγωγή γαλακτικού οξέος	0,85-1%
Βακτηριοφάγοι	Υψηλή αντοχή
Κολοβακτηριοειδή	Απουσία
Μύκητες / Ζύμες	Απουσία

Πίνακας 5. Προδιαγραφές των καλλιεργειών.

Στα υπόλοιπα συστατικά διενεργείται κατά την παραλαβή μια σειρά ελέγχων όπως:

- Έλεγχος αποδοχής οργανοληπτικών χαρακτήρων (εμφάνιση, οσμή, γεύση).
- Θερμοκρασία διατήρησης ιδιαίτερα για προϊόντα που θέλουν κατάψυξη ή ψύξη.
- Οπτικός έλεγχος ακεραιότητα συσκευασιών, έλεγχος για φουσκώματα σε κονσέρβες φρούτων και ημερομηνίας λήξης αυτών.
- Εργαστηριακοί μικροβιολογικοί έλεγχοι για διαπίστωση τήρησης των μικροβιολογικών κριτηρίων αποδοχής ιδιαίτερα για τα συστατικά που προστίθενται μετά την θερμική επεξεργασία, που περιγράφονται στον πίνακα 5 (Μαντής, 1993; Tamime and Robinson, 2004; Anonymous 1, 2004).

4.3 Αποθήκευση πρώτων υλών

Το στάδιο αυτό αφορά την αποθήκευση όλων των πρώτων υλών πλην του νωπού γάλακτος που θα υποστεί περαιτέρω επεξεργασία πριν την προσωρινή του αποθήκευση υπό ψύξη. Γενικότερα προσοχή δίδεται σε προϊόντα που απαιτούν ψύξη όπως η κέρμα γάλακτος που αποθηκεύεται σε ειδικό ψυκτικό χώρο στην αποθήκη πρώτων υλών του εργοστασίου και διατηρείται σε θερμοκρασία < 5 °C μέχρι την ημερομηνία λήξης. Επίσης οι καλλιέργειες εμβολιασμού διατηρούνται σε συνθήκες βαθιάς κατάψυξης στο εργαστήριο ποιοτικού ελέγχου.

Τα υπόλοιπα πρόσθετα συστατικά και κονσέρβες και συσκευασίες φρούτων και χυμών φρούτων αποθηκεύονται σε συνθήκες περιβάλλοντος σε κατάλληλο δροσερό χώρο στην αποθήκη πρώτων υλών μέχρι την ημερομηνία λήξης τους ενώ εφαρμόζονται συνθήκες GHP κατά την διατήρησή τους.

Τα υλικά συσκευασίας αποθηκεύονται σε ξεχωριστό χώρο της αποθήκης πρώτων υλών. Η είσοδος και έξοδος όλων των υλικών από της αποθήκη πρώτων υλών πραγματοποιείται με τη μέθοδο FIFO.

4.4 Διήθηση νοπού γάλακτος

Πριν να υποστεί οποιαδήποτε επεξεργασία το γάλα, θα πρέπει να απομακρυνθούν οι χονδροειδείς ακαθαρσίες, που αποτελούν και πηγή μόλυνσεως. Τέτοιες ακαθαρσίες μπορεί να είναι σκόνη, κόπρανα από τα γαλακτοπαραγωγά ζώα, τρίχες, σπόροι ζωοτροφών και άλλα ξένα σώματα. Η διήθηση μπορεί να γίνει με μηχανικό καθαρισμό. Θα πρέπει όμως να προηγηθεί μια προδιήθηση, που έχει ως σκοπό την απομάκρυνση των πολύ μεγάλων χονδροειδών συστατικών.

Στη φυσική προδιήθηση χρησιμοποιούμε διάφορους τύπους υφασμάτινων ή πλαστικών φίλτρων. Η σημασία της από μικροβιολογικής πλευράς είναι αμφίβολη, διότι πολλοί μικροοργανισμοί που βρίσκονται στις ακαθαρσίες παρασύρονται στο γάλα. Βέβαια το αποτέλεσμα εξαρτάται από το είδος του φίλτρου και την ταχύτητα διηθήσεως. Προκειμένου να διηθήσουμε το γάλα, χρησιμοποιούμε και μια αντλία, που παρασύρει και διασπά τα συσσωματώματα των μικροοργανισμών, που βρίσκονται στο γάλα. Σημασία λοιπόν και σ' αυτή την περίπτωση έχει ο βαθμός καθαρότητας του γάλακτος, αν έχει πολλές ακαθαρσίες τότε αυξάνει ο αριθμός των μικροοργανισμών, αν έχει λίγες τότε μειώνεται ή το πολύ παραμένει σταθερός. Μια άλλη πηγή μόλυνσεως αποτελεί αυτό το ίδιο το φίλτρο, αν είναι αποστειρωμένο ή απλώς καθαρό ή βρώμικο.

Μετά το στάδιο της προδιήθησης ακολουθεί ο μηχανικός καθαρισμός του νοπού γάλακτος. Ο μηχανικός καθαριστής είναι μια φυγόκεντρος, που περιστρέφεται με 4000 στροφές το λεπτό και το γάλα διέρχεται χωρίς να υποστεί αποκορύφωση αλλά απαλλαγμένο όχι μόνο από χονδροειδείς ακαθαρσίες αλλά και από σωματικά κύτταρα, συσσωματώματα μικροβίων και σπόρια αυτών. Όλα αυτά αποβάλλονται υπό μορφή λάσπης. Σε αρκετές περιπτώσεις χρησιμοποιείται και η τεχνική bactoherm με πολύ καλά αποτελέσματα ως προς την μείωση των μικροοργανισμών στο γάλα (Ανυφαντάκης, Καλαντζόπουλος, 1993).

4.5 Προσωρινή αποθήκευση σε δεξαμενές

Το γάλα στην συνέχεια αποθηκεύεται σε μεγάλες ανοξειδωτες δεξαμενές και ψύχεται σε θερμοκρασία 4 °C όπου και διατηρείται. Η διατήρηση αυτή σε τέτοια θερμοκρασία θεωρείται αναγκαία καθώς σε πιθανή παρουσία *staphylococcus aureus* στο γάλα δεν έχουμε πολλαπλασιασμό αυτού και παραγωγή της επικίνδυνης τοξίνης του. Επίσης μια τέτοια θερμοκρασία αποτρέπει και τον πιθανό πολλαπλασιασμό ψυχρότροφων βακτηρίων στο γάλα όπως *bacillus cereus* και *Listeria monocytogenes*. Το γάλα παραμένει εκεί για 48-72 ώρες το πολύ και ακολούθως προωθείται για περαιτέρω επεξεργασία. Στις ελληνικές βιομηχανίες συνηθίζεται όμως το γάλα να οδηγείται φυσικά όσο το δυνατόν πιο σύντομα προς επεξεργασία (Christiansson, 1992; Mauroopoulos and Arvanitoyannis, 1999).

4.6 Αποκορύφωση

Το γάλα από τις δεξαμενές όπου βρίσκεται σε ψύξη οδηγείται στο συγκρότημα θερμικής επεξεργασίας – παστερίωσης. Στο σημείο αυτό εισέρχεται σε τμήμα του εναλλάκτη θερμότητας όπου και θερμαίνεται στους 40 °C. Ο εναλλάκτης θερμότητας είναι πλακοειδής και στη μια επιφάνεια του διέρχεται το προς θέρμανση υγρό που είναι το γάλα και στην άλλη το θερμαντικό μέσο, δηλαδή το νερό.

Ακολούθως το γάλα προωθείται προς αποκορύφωση σε ειδικό φυγοκεντρικό διαχωριστήρα – κορυφολόγο. Η συγκεκριμένη συσκευή έχει τη δυνατότητα του διαχωρισμού του πλήρους γάλακτος σε αποβουτυρωμένο γάλα (ή μερικώς αποβουτυρωμένο) και κορυφής (κρέμας γάλακτος). Η κρέμα και το αποκορυφωμένο γάλα κατευθύνονται προς τυποποίηση για την παρασκευή γιαουρτιού διαφόρων τύπων (Μαντής, 1993).

4.7 Τυποποίηση λίπους και ΣΥΑΛ

Το συγκεκριμένο στάδιο είναι εξαιρετικά σημαντικό καθώς μέσω αυτού του σταδίου ρυθμίζεται ο τύπος (πλήρες, ενδιάμεσης, χαμηλής λιποπερικτικότητας) καθώς και η σύσταση του γιαουρτιού σε % ΣΥΑΛ (Στερεό Υπόλειμμα Άνευ Λίπους). Με άλλα λόγια εδώ πραγματοποιείται η προετοιμασία του μίγματος – χαρμανιού, βάση του οποίου θα προέλθει και η σύσταση του τελικού προϊόντος. Μετά τον κορυφολόγο το γάλα έχει διαχωριστεί σε κρέμα και άπαχο (αποβουτυρωμένο γάλα). Οι δυο αυτές ξεχωριστές ροές συνενώνονται και αναμιγνύονται βάσει ενός αυτόματου συστήματος τυποποίησης που αποτελείται από σωληνώσεις, δοσομετρητές, αντλίες και βαλβίδες.

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ανάμιξη κρέμας και άπαχου γάλακτος στην επιθυμητή κατά περίπτωση αναλογία.

Στη συνέχεια το γάλα οδηγείται σε ενδιάμεσες δεξαμενές ανάμιξης όπου και εκεί πραγματοποιείται και η τυποποίηση του σύμφωνα με τις απαιτήσεις της νομοθεσίας, σε ΣΥΑΛ. Η ενίσχυση του ΣΥΑΛ είναι δυνατόν να γίνει με διάφορους τρόπους. Σε πολλές χώρες του εξωτερικού συνήθως πρακτική είναι η προσθήκη σκόνης πρωτεΐνης ή σκόνης καζεΐνης. Η σκόνη αυτή προστίθεται με δοσομετρική χοάνη η οποία είναι συνδεδεμένη στην γραμμή παραγωγής και συγκεκριμένα στις δεξαμενές ανάμιξης. Ωστόσο στην Ελλάδα η προσθήκη σκόνης γάλακτος επιτρέπεται μόνο στα επιδόρπια γιαουρτιού (Mistry, Hassan ,1992;Ανώνυμος, 2003;Tamime and Robinson, 2004).

Ένας άλλος συνήθης τρόπος ενίσχυσης του ΣΥΑΛ του γάλακτος είναι και η συμπύκνωση του μίγματος σε ειδικό μηχάνημα που συνδέεται στην γραμμή παραγωγής και ονομάζεται απαερωτής- εξατμιστής (evaporator). Κατά αυτό τον τρόπο μια ποσότητα νερού του γάλακτος εξατμίζεται και η περιεκτικότητα σε ΣΥΑΛ στο μίγμα αυξάνεται. Η συγκεκριμένη τεχνική είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί παράλληλα με την προηγούμενη (Law, 1997;Tamime and Robinson, 2004).

Στο τέλος αυτού του σταδίου πραγματοποιείται δειγματοληπτικός έλεγχος αποδοχής της σύστασης του τυποποιημένου μίγματος και αντίστοιχης συμμόρφωσης του με τις προδιαγραφές που έχουν προκαθοριστεί.

4.8 Προσθήκη σταθεροποιητών- Γλυκαντικών

Το στάδιο αυτό αναφέρεται μόνο στην παραγωγική διαδικασία των επιδορπίων γιαουρτιού αφού στο φυσικό γιαούρτι η προσθήκη σταθεροποιητών, ζάχαρης και άλλων γλυκαντικών ουσιών απαγορεύεται από την ελληνική νομοθεσία (Ανώνυμος, 2003). Στη δεξαμενή ανάμιξης γίνεται η προσθήκη ποσότητας σταθεροποιητή που μπορεί να είναι ουσίες όπως άμυλο, ζελατίνη, καραγενάνη. Η προσθήκη αυτών των ουσιών βοηθά στο σχηματισμό ενός πιο συνεκτικού προϊόντος από άποψη δομής, βελτιώνουν το ιξώδες ενώ επιπλέον ελαχιστοποιούν την πιθανότητα συναίρεσης. Στο παράρτημα υπάρχει ενδεικτική λίστα με επιτρεπόμενα πρόσθετα-σταθεροποιητές (Varnam and Sutherland, 1996).

Επίσης στο σημείο αυτό και στα επιδόρπια γιαουρτιού και μόνο προστίθενται η ζάχαρη σε στερεά μορφή ή με τη μορφή διαλύματος σιροπιού καθώς και άλλες ζαχαρούχες ύλες όπως σιρόπι γλυκόζης κ.α.

4.9 Προθέρμανση

Το τυποποιημένο πλέον γάλα οδηγείται εκ νέου στο συγκρότημα θερμικής επεξεργασίας όπου και εισέρχεται στο τμήμα προθέρμανσης. Εκεί προθερμαίνεται μέσω του εναλλάκτη θερμότητας, μέχρι τους 60 °C που αποτελεί και την θερμοκρασία ομογενοποίησης.

4.10 Ομογενοποίηση

Το γάλα μετά την προθέρμανση οδηγείται στον ομογενοποιητή. Εκεί στην ουσία πραγματοποιείται μέσω ειδικής επεξεργασίας η διασπορά και κατανομή του λίπους σε όλη τη μάζα του προϊόντος. Μέσω της ομογενοποίησης επιτυγχάνεται η διάσπαση των λιποσφαιρίων του γάλακτος σε πολύ μικρότερο μέγεθος από το αρχικό τους και η ταυτόχρονη διασπορά τους σε όλη των μάζα του γάλακτος. Με αυτό τον τρόπο αποφεύγεται ο σχηματισμός στην επιφάνεια του τελικού προϊόντος (γιαουρτιού), μιας στοιβάδας λίπους (πέτσας).

Η ομογενοποίηση βοηθά στο να προληφθεί η συναίρεση (αποβολή ορού γάλακτος) κατά την διάρκεια της ζύμωσης του γιαουρτιού(ιδίως του τύπου set),ενώ επιπρόσθετα βελτιώνει και την τελική δομή του προϊόντος. Η διαδικασία μπορεί να πραγματοποιηθεί και σε δύο στάδια, το πρώτο σε πίεση 15 MPa και το δεύτερο σε 4 MPa (Varnam and Sutherland,1996; Law, 1997;Arvanitoyannis et al., 2001).

4.11 Θερμική επεξεργασία

Το συγκεκριμένο στάδιο θεωρείται ένα από τα πιο σημαντικά για την παραγωγική διαδικασία του γιαουρτιού για διάφορους λόγους. Μέσω της θερμικής επεξεργασίας (παστερίωσης) επιτυγχάνεται η καταστροφή όλων των παθογόνων και επιβλαβών μικροοργανισμών που μπορούν να καταστήσουν το προϊόν επικίνδυνο για τη δημόσια υγεία. Η θερμική επεξεργασία είναι επίσης αναγκαία για τη δομή και την υφή του τελικού προϊόντος. Επιπρόσθετα μέσω της παστερίωσης του γάλακτος παρέχεται η δυνατότητα στους μικροοργανισμούς της καλλιέργειας εμβολιασμού να αναπτυχθούν σε ένα ευνοϊκότερο για αυτούς περιβάλλον βελτιώνοντας τις οργανοληπτικές ιδιότητες του γιαουρτιού.

Το γάλα από τον ομογενοποιητή κατευθύνεται ξανά στο συγκρότημα παστερίωσης όπου και θερμαίνεται στους 85 °C για 30 min. Εναλλακτικά αυτής της διαδικασίας μπορεί να γίνει και θέρμανση του γάλακτος στους 90-95 °C για 5 min, το οποίο

συνηθίζεται από αρκετές βιομηχανίες. Όπως γίνεται αντιληπτό οι συγκεκριμένες θερμοκρασίες είναι κατά πολύ υψηλότερες από αυτές που ορίζει η νομοθεσία για την παστερίωση και οι οποίες είναι 63 °C/30 min (χαμηλή παστερίωση) ή 72 °C/ 15 sec (υψηλή παστερίωση).

Κάτω από αυτές τις θερμοκρασίες (85 °C/ 30 min ή 90-95 °C/5 min) καταστρέφονται όλες οι βλαστικές μορφές παθογόνων και μη μικροοργανισμών και σε μερικές περιπτώσεις ακόμη και σπόρια και ένζυμα κάποιων από αυτούς. Ωστόσο οι σπορογόνες μορφές αρκετών μικροοργανισμών επιβιώνουν αυτής της επεξεργασίας. Κατά τη διάρκεια της παστερίωσης μέσω αντλιών θετικής ροής – κατεύθυνσης φροντίζουμε ώστε να υπάρχει σταθερή ροή του γάλακτος προς μια κατεύθυνση ώστε να αποφευχθεί η επιμόλυνση του παστεριωμένου γάλακτος με απαστερίωτο (Varnam and Sutherland, 1996; Tamime and Robinson, 2004; Μαντής, 1993).

4.12 Ψύξη

Το θερμικά επεξεργασμένο γάλα στη συνέχεια οδηγείται στο τμήμα ψύξης του εναλλάκτη θερμότητας. Εκεί ψύχεται μέχρις ότου η θερμοκρασία του να φθάσει 1 βαθμό πάνω από την θερμοκρασία εμβολιασμού, δηλαδή στους 45 °C. Το γάλα παραμένει στο σπειροειδές τμήμα του εναλλάκτη μέχρι να οδηγηθεί για εμβολιασμό.

4.13 Συνεκτικό Γιαούρτι (Set) και Επιδόρπια φρούτων

4.13.1 Εμβολιασμός

Το θερμικά επεξεργασμένο γάλα μετά την ψύξη του στους 45 °C, κατευθύνεται σε ενδιάμεσες δεξαμενές ανάμιξης. Σε αυτές τις δεξαμενές πραγματοποιείται η προσθήκη της οξυγαλακτικής καλλιέργειας σε ποσοστό 2-3%, με σκοπό την έναρξη της ζύμωσης και την πήξη του γάλακτος. Η διοχέτευση της καλλιέργειας γίνεται μέσω δεξαμενών οξυγαλακτικής καλλιέργειας οι οποίες συνδέονται απευθείας με τις δεξαμενές ανάμιξης ή απευθείας στη δεξαμενή ανάμιξης μέσω της χρήσης καλλιιεργειών τύπου DVI. Η προετοιμασία του εμβολίου γίνεται από κατάλληλα εκπαιδευμένο επιστημονικό προσωπικό στο εργαστήριο.

Οι μικροοργανισμοί που αποτελούν την καλλιέργεια εμβολιασμού είναι οι *Streptococcus thermophilus* (μορφή κόκκου) και *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* (μορφή ραβδίου). Η αναλογία *Streptococcus thermophilus*/ *Lactobacillus bulgaricus* είναι 1:1. Μετά τον εμβολιασμό της δεξαμενής με την καλλιέργεια

ακολουθεί πολύ καλή ανάδευση έτσι ώστε να γίνει διασπορά αυτής σε όλη τη μάζα του γάλακτος (Varnam and Sutherland, 1996; Μαντής, 1993).

4.13.2 Προσθήκη φρούτων και λοιπών προσθέτων

Αυτό το στάδιο περιλαμβάνεται μόνο στην παραγωγική διαδικασία των επιδορπίων φρούτων. Μέσα στις δεξαμενές εμβολιασμού πραγματοποιείται με ειδικούς δοσομετρητές η προσθήκη αρωματικών ουσιών καθώς επίσης και διαφόρων χρωστικών που έχουν ως στόχο την οργανοληπτική βελτίωση και ενίσχυση του τελικού προϊόντος. Επίσης στο σημείο αυτό προστίθενται και τα διάφορα γλυκαντικά όπως ασπαρτάμη, σορβιτόλη κ.α. Πίνακας με ενδεικτικές επιτρεπόμενες ποσότητες των διαφόρων προσθέτων βρίσκεται στο παράρτημα Δ (Anonymous, 1995).

Στη συνέχεια στη γραμμή συσκευασίας και συγκεκριμένα στη μηχανή συσκευασίας πραγματοποιείται η προσθήκη φρούτων μέσα σε αυτά. Συγκεκριμένα τα φρούτα και ειδικότερα ο πουρές φρούτων που είναι τοποθετημένος εντός ειδικής δεξαμενής, μέσω κατάλληλων δοσομετρητών οδηγείται στη γεμιστική μηχανή και προστίθεται εντός των πλαστικών κυπέλλων συσκευασίας (κεσεδάκια).

4.13.3 Συσκευασία

Το εμβολιασμένο γάλα κατευθύνεται μέσω των σωληνώσεων της γραμμής παραγωγής, στο συγκρότημα συσκευασίας και στο άκρο της γεμιστικής μηχανής όπου και πραγματοποιείται η πλήρωση των πλαστικών προσηματισμένων κυπέλλων τα οποία, ήδη περιέχουν τα τεμαχίδια ή τον πουρέ φρούτων. Τα μεγέθη των συσκευασιών και οι χωρητικότητες τους ποικίλουν (συνήθως 200γρ, 400γρ και 5 κιλών). Η πλήρωση των κυπέλλων γίνεται στη θερμοκρασία εμβολιασμού δηλαδή 42-45 °C.

Ακολουθεί στη συνέχεια αεροστεγές σφράγισμα των κυπέλλων με αλουμινένια φύλλα μέσω της τεχνικής της θερμοσφράγισης. Η διαδικασία συσκευασίας είναι συνήθως πλήρως αυτοματοποιημένη. Στη συνέχεια τα σφραγισμένα κύπελλα τοποθετούνται σε χαρτόδισκους με θήκες σχηματισμένες κατάλληλα για κάθε πλαστικό κύπελλο. Οι χαρτόδισκοι αυτοί τοποθετούνται σε καρότσια και τα κύπελλα οδηγούνται άμεσα στο επωαστήριο.

4.13.4 Επώαση σε κύπελλο

Το συσκευασμένο προϊόν παραμένει στο επωαστήριο σε θερμοκρασία 42-45 °C για περίπου 3-4 ώρες έως ότου ολοκληρωθεί η διαδικασία της ζύμωσης και το γάλα έχει πλέον πήξει.

Στο αρχικό στάδιο της διαδικασίας από τους δυο μικροοργανισμούς της καλλιέργειας εμβολιασμού αυτός που πολλαπλασιάζεται με μεγαλύτερους ρυθμούς είναι ο *Streptococcus thermophilus*. Στη συνέχεια καθώς προχωρά η ζύμωση και το pH του προϊόντος ελαττώνεται έχουμε επιτάχυνση του πολλαπλασιασμού και του *Lactobacillus bulgaricus*. Κοινό στοιχείο και για τους δυο μικροοργανισμούς είναι ότι μεταβολίζουν τα σάκχαρα του γάλακτος και συγκεκριμένα την λακτόζη με αποτέλεσμα να παράγονται ενώσεις όπως γαλακτικό οξύ και δευτερευόντως ακεταλδεΐδη και διακετύλιο. Το γαλακτικό οξύ προκαλεί πτώση του pH από την τιμή 6,3-6,5 στο 4,6 όπου και αποτελεί και τιμή του ισοηλεκτρικού σημείου της καζεΐνης. Αυτό έχει αποτέλεσμα το σχηματισμό μικκυλίων, δηλαδή σχηματισμών που συγκρατούν στο εσωτερικό τους τα υδατοδιαλυτά συστατικά του γάλακτος, έτσι ώστε να διαμορφωθεί ένα σταθερό πήγμα. Ειδικά στο set γιαούρτι δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στο να αποφεύγονται οποιεσδήποτε μηχανικές αναταράξεις κατά τη διάρκεια του συγκεκριμένου σταδίου, οι οποίες θα ήταν υπεύθυνες για την παραγωγή ενός λιγότερο συνεκτικού πηγματος.

Η επώαση σταματά όταν το pH φθάσει στην τιμή 4,5-4,6 και η παραγόμενη ποσότητα γαλακτικού οξέος φθάσει στα επίπεδα του 0,85-0,95% (Varnam and Sutherland, 1996; Tamime and Robinson, 2004). Μετά το τέλος του σταδίου ακολουθεί δειγματοληψία και δοκιμή πήξεως ώστε να διαπιστωθεί αν το προϊόν βρίσκεται στα επιθυμητά επίπεδα.

4.13.5 Τελική Ψύξη

Το συσκευασμένο προϊόν μετά το επωαστήριο κατευθύνεται σε τούνελ ψύξεως όπου ψύχεται μέχρι την θερμοκρασία αποθήκευσης. Η ψύξη πραγματοποιείται με σταδιακό ρυθμό για την αποφυγή θερμικού σοκ. Η διάρκεια ψύξης είναι 2,5 ώρες και στο τέλος του τούνελ το προϊόν πρέπει να έχει θερμοκρασία 4-6°C (Tamime and Robinson, 2004).

4.14 Αναμιγμένο Γιαούρτι (Stirred) και Επιδόρπια φρούτων

4.14.1 Εμβολιασμός

Στην αναμεμιγμένη γιαούρτη η μέθοδος παραγωγής διαφοροποιείται σε σχέση με τη συνεκτική. Έτσι μετά τη θερμική επεξεργασία και την ψύξη του γάλακτος στη θερμοκρασία εμβολιασμού, αυτό οδηγείται σε ειδικές δεξαμενές εμβολιασμού και αναμίξεως με οξυγαλακτική καλλιέργεια. Αυτές οι δεξαμενές είναι κατάλληλα κατασκευασμένες ώστε να διατηρούν τη θερμοκρασία στα επιθυμητά επίπεδα για τις απαιτήσεις του εμβολιασμού. Μέσα στις δεξαμενές αυτές διοχετεύεται σε ποσοστό 2% του όγκου του προϊόντος, η οξυγαλακτική καλλιέργεια (*Streptococcus thermophilus/ Lactobacillus bulgaricus* σε αναλογία 1:1) και σε θερμοκρασία 42-45 °C. Η διοχέτευση της καλλιέργειας γίνεται μέσω δεξαμενών οξυγαλακτικής καλλιέργειας οι οποίες συνδέονται απευθείας με τις δεξαμενές ανάμιξης. Ακολουθεί καλή ανάδευση για ομοιόμορφη κατανομή της καλλιέργειας σε όλη την ποσότητα του γάλακτος.

4.14.2 Επώαση

Σε αυτόν τον τύπο γιαουρτιού η διαδικασία της ζύμωσης καθώς και η πήξη λαμβάνουν χώρα εντός της δεξαμενής εμβολιασμού. Το γάλα αφήνεται να πήξει σε θερμοκρασία 42-45 °C για 3-4 ώρες περίπου. Η θερμοκρασία επώασης ελέγχεται μέσω θερμογράφου που είναι εγκατεστημένος στη δεξαμενή ανάμιξης. Αρκετές δεξαμενές ανάμιξης έχουν επίσης ενσωματωμένο σύστημα παρακολούθησης του pH και του ποσοστού της παραγόμενης οξύτητας. Στο τέλος του σταδίου αυτού το pH θα πρέπει να είναι στο 4,6 και η ποσότητα του παραγόμενου γαλακτικού οξέος 0,9%. Όταν ολοκληρωθεί η πήξη ακολουθεί ανάδευση και θραύση του πήγματος εντός των δεξαμενών. Η ανάδευση αυτή διαρκεί 5-10 λεπτά.

4.14.3 Ψύξη

Μετά την ολοκλήρωση της πήξης και της θραύσης του πήγματος, αυτό οδηγείται στον ψυκτήρα. Ο ψυκτήρας είναι ένας εναλλάκτης θερμότητας όπου ψύχει το πήγμα από τη θερμοκρασία επώασης δηλαδή τους 45 °C στη θερμοκρασία συσκευασίας του στα πλαστικά κύπελλα από πολυστυρένιο, δηλαδή στους 20 °C. Η ροή του πήγματος διατηρείται ομαλή μέσω παρεμβολής ειδικών αντλιών που παρεμβάλλονται εντός της γραμμής παραγωγής.

4.14.4 Προσθήκη φρούτων και λοιπών προσθέτων

Το στάδιο αυτό αναφέρεται μόνο στα επιδόρπια φρούτων με γιαούρτι. Το πήγμα οδηγείται σε ενδιάμεσες δεξαμενές όπου παραμένει για λίγο και στη συνέχεια τροφοδοτείται στη γραμμή συσκευασίας. Στις δεξαμενές αυτές και μόνο για τα επιδόρπια πραγματοποιείται και η προσθήκη των διαφόρων αρωματικών, γλυκαντικών και χρωστικών ουσιών πάντοτε σύμφωνα με τις επιτρεπόμενες αναλογίες και στις κατάλληλες ποσότητες (Anonymous, 1995).

Πριν τη συσκευασία όμως προηγείται η προσθήκη αρώματος ή χυμών φρούτων αν πρόκειται το τελικό προϊόν να είναι επιδόρπιο γιαουρτιού με άρωμα φρούτων ή παστεριωμένου πουρέ φρούτων αν το τελικό προϊόν είναι επιδόρπιο φρούτων με γιαούρτι. Η προσθήκη αυτή γίνεται μέσω στατικού αναμίκτη (in line mixer) που είναι ενσωματωμένος στη ροή του προϊόντος (γιαουρτιού) προς το συγκρότημα συσκευασίας. Έτσι επιτυγχάνεται ομοιόμορφη κατανομή των φρούτων στο γιαούρτι πριν αυτό συσκευαστεί.

4.14.5 Συσκευασία

Το προϊόν οδηγείται στο συγκρότημα συσκευασίας όπου και μέσω της γεμιστικής μηχανής πραγματοποιείται πλήρωση των πλαστικών κυπέλλων. Ακολουθεί θερμοσφράγιση των κυπέλλων με φύλλο αλουμινίου. Στη συνέχεια τοποθετείται στο προϊόν ετικέτα με τα συστατικά του και ακολούθως τυπώνεται η ημερομηνία λήξης αυτού. Η διαδικασία συσκευασίας είναι πλήρως αυτοματοποιημένη. Μετά τη συσκευασία ακολουθεί παλετοποίηση και οι παλέτες του προϊόντος κατευθύνονται προς το τούνελ ψύξης για το τελικό στάδιο ψύξης αυτών.

4.14.6 Τελική Ψύξη

Το συσκευασμένο προϊόν μετά τη συσκευασία σε παλέτες κατευθύνεται σε τούνελ ψύξεως όπου ψύχεται μέχρι την θερμοκρασία αποθήκευσης. Η ψύξη πραγματοποιείται σταδιακά για την αποφυγή θερμικού σοκ. Στο τέλος του σταδίου το προϊόν πρέπει να έχει θερμοκρασία 4-6 °C. Έναλλακτικά του τούνελ επίσης σύνηθες είναι η τελική ψύξη να πραγματοποιείται κατευθείαν στην αποθήκη ψύξης τελικού προϊόντος (Tamime and Robinson, 2004).

4.15 Στραγγιστό γιαούρτι με τη μέθοδο της φυγοκέντρισης

Ο συγκεκριμένος τύπος γιαουρτιού μέχρι το στάδιο της επώασης δε διαφέρει από τους προηγούμενους. Ιδιαίτερα ως προς τη μέθοδο της ζύμωσης η διαδικασία πραγματοποιείται όπως και στο γιαούρτι τύπου stirred, μέσα στις δεξαμενές εμβολιασμού. Η ειδοποιός διαφορά αυτής της μεθόδου παρασκευής είναι κυρίως στην επιπρόσθετη κατεργασία που υφίσταται το πήγμα της γιαούρτης προκειμένου να αφαιρεθεί σημαντική ποσότητα από τον ορό του γάλακτος. Στην πράξη αυτό είναι δυνατόν να γίνει με διάφορες τεχνικές όπως φυγοκέντριση, υπερδιήθηση, αντίστροφη όσμωση κ.α. Ωστόσο η μέθοδος που εφαρμόζεται από την πλειονότητα των βιομηχανιών είναι αυτή της φυγοκέντρισης. Στο παρακάτω κείμενο περιγράφονται τα στάδια παραγωγής στραγγιστής βιομηχανικής γιαούρτης με την μέθοδο της φυγοκέντρισης. Η διαδικασία περιγράφεται μετά το στάδιο της ζύμωσης του γάλακτος εντός των δεξαμενών και μέχρι τη συσκευασία.

4.15.1 Θέρμανση του πηγματος

Το πηγμένο γιαούρτι το οποίο βρίσκεται εντός των δεξαμενών εμβολιασμού μετά τη θραύση του οδηγείται μέσω τροφοδότησης του από ειδικές αντλίες, σε πλακοειδή εναλλάκτη θερμότητας όπου και θερμαίνεται σε θερμοκρασία 55-60 °C. Η θέρμανση αυτή θεωρείται αναγκαία λόγω του φυγοκεντρικού διαχωρισμού που πρόκειται να ακολουθήσει.

4.15.2 Διαχωρισμός ορού με φυγοκέντριση

Το θερμασμένο πήγμα (quarg) εισάγεται στη συσκευή του φυγοκεντρικού διαχωριστήρα. Στο σημείο αυτό ξεκινά η διαδικασία της φυγοκέντρισης με σκοπό την αποβολή από το πήγμα σημαντικής ποσότητας ορού. Το πήγμα ως βαρύτερο συγκεντρώνεται στα τοιχώματα του τυμπάνου του διαχωριστήρα ενώ ο ορός μέσω του εσωτερικού της συσκευής εξέρχεται και αποβάλλεται. Με αυτό τον τρόπο αυξάνεται έτσι η αναλογία του ΣΥΑΛ (Στερεό Υπόλειμμα Άνευ Λίπους) στο πήγμα. Έτσι είναι δυνατόν το ΣΥΑΛ να ανέλθει μέχρι και 22-24% στο πήγμα ή μέχρις όποιας αναλογίας εμείς επιθυμούμε στο τελικό προϊόν.

Το σημαντικό πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου διαχωρισμού είναι ότι μας παρέχεται η δυνατότητα της επεξεργασίας μεγάλης ποσότητας πηγματος. Αυτό γιατί ο διαχωριστήρας μπορεί να δεχθεί πάνω από 5 τόνους πηγματος ανά ώρα.

4.15.3 Ψύξη

Μετά το διαχωρισμό και την αποβολή σημαντικής ποσότητας ορού από το πήγμα του γιαουρτιού, το στραγγισμένο πλέον πήγμα διοχετεύεται μέσω αντλιών στον ψυκτήρα. Ο ψυκτήρας είναι ένας εναλλάκτης θερμότητας στον οποίο το διαχωρισμένο πήγμα ψύχεται από τους 55-60 °C στους 35 °C περίπου. Ακολούθως το στραγγιστό γιαούρτι οδηγείται σε ενδιάμεση δεξαμενή με σκοπό την ανάμιξή του με κρέμα γάλακτος διάφορης λιποπεριεκτικότητας.

4.15.4 Προσθήκη κρέμας γάλακτος

Το πήγμα μετά τη φυγοκεντρική στράγγιση και την ψύξη του, βρίσκεται σε μια ενδιάμεση δεξαμενή. Από εκεί σταδιακά τροφοδοτείται στη συσκευή του αναμικτήρα προς ανάμιξή του με την κρέμα γάλακτος. Η κρέμα διοχετεύεται στον αναμικτήρα από μια άλλη δεξαμενή που είναι συνδεδεμένη με την γραμμή παραγωγής. Μέσω αυτού του σταδίου γίνεται η ρύθμιση της λιποπεριεκτικότητας του στραγγιστού γιαουρτιού στα επιθυμητά όρια τα οποία είναι 8% τουλάχιστον με εξαίρεση το στραγγιστό γιαούρτι αποκλειστικά από γάλα αγελάδας που μπορεί να είναι 5% (Ανώνυμος, 2003). Ακολουθεί ανάμιξη με σκοπό την παραγωγή ενός ομοιογενούς προϊόντος.

Μετά το στάδιο αυτό το γιαούρτι διοχετεύεται στις γεμιστικές μηχανές του συγκροτήματος συσκευασίας και τα υπόλοιπα στάδια δε διαφέρουν από τους προηγούμενους τύπους γιαουρτιού που έχουν περιγραφεί (Law, 1997;Μαντής, 1993;Βεϊνόγλου, 1980).

4.15.5 Συσκευασία

Όμοια με προηγούμενους τύπους γιαουρτιού και ιδίως με του stirred.

4.15.6 Τελική ψύξη

Όμοια με προηγούμενους τύπους γιαουρτιού και ιδίως με του stirred.

4.16 Καραντίνα τελικού προϊόντος

Μετά την έξοδο από το τούνελ ψύξης, το προϊόν σε παλέτες εισάγεται στην αποθήκη. Εκεί θα παραμείνει για 2 τουλάχιστον ημέρες πριν τη διανομή του, υπό ψύξη στους 5 °C. Αυτό είναι απαραίτητο για τη σταθεροποίηση της δομής του πηγματος του

γιαουρτιού καθώς και για την ανάπτυξη βασικών οργανοληπτικών χαρακτηριστικών όπως το άρωμα και η γεύση.

Στο σημείο αυτό είναι αναγκαίο να σημειωθεί πως η διαδικασία της ζύμωσης δε σταματά στο στάδιο της επώασης. Αυτός άλλωστε είναι και ο λόγος που το προϊόν δε διατίθεται άμεσα προς πώληση αλλά αντιθέτως διατηρείται σε συνθήκες αποθήκευσης. Έτσι λοιπόν κατά την αποθήκευση συνεχίζεται η παραγωγή γαλακτικού οξέος με πολύ βραδύτερους ρυθμούς απ' ότι κατά τη διάρκεια της επώασης και το pH ελαττώνεται ακόμη περισσότερο και φθάνει περίπου στο 4,2-4,3.

Πριν το προϊόν φύγει από το εργοστάσιο και οδηγηθεί προς διανομή, πραγματοποιείται ο απαραίτητος ποιοτικός έλεγχος. Έτσι γίνεται κατάλληλη δειγματοληψία από τις παρτίδες των τελικών προϊόντων και διενεργούνται σχετικές αναλύσεις. Οι αναλύσεις αυτές περιλαμβάνουν μικροβιολογικά δεδομένα, ανάλυση της σύστασης του τελικού προϊόντος, χημικό έλεγχο καθώς και έλεγχο οργανοληπτικών χαρακτηριστικών (Tamime and Robinson, 2004; Μαντής, 1993).

4.17 Φόρτωση – Μεταφορά- Διανομή

Τα γιαούρτια στη συνέχεια φορτώνονται σε θερμοκρασία 5-6 °C σε φορηγά ψυγεία προς διανομή. Η φόρτωση συνήθως γίνεται με περονοφόρα οχήματα. Κατά τη διάρκεια της μεταφοράς η θερμοκρασία εντός του ψυκτικού θαλάμου του οχήματος είναι 5 °C. Τόσο κατά τη φόρτωση όσο και κατά τη μεταφορά και διανομή είναι καλό να αποφεύγεται η μηχανική καταπόνηση του προϊόντος. Για αυτό το λόγο συνιστάται η διανομή να είναι όσο το δυνατόν πιο σύντομη, ιδίως κατά τους θερινούς μήνες όπου και η θερμική επιβάρυνση είναι μεγαλύτερη. Τόσο η φόρτωση όσο και η διανομή πραγματοποιούνται με τη μέθοδο FIFO (First In First Out).

4.18 Λιανική Πώληση

Στο τελευταίο αυτό στάδιο το γιαούρτι φθάνει στις προθήκες των ψυγείων των καταστημάτων λιανικής πώλησης. Εκεί διατηρείται σε θερμοκρασία 5-6 °C (σύμφωνα με τον Κώδικα Τροφίμων και Ποτών η επιτρεπόμενη θερμοκρασία διατήρησης είναι 0-6 °C) και καταναλώνεται μέχρι την αναγραφόμενη ημερομηνία λήξης σε αυτό η οποία μπορεί να φθάσει μέχρι και 40 ημέρες από την ημερομηνία παραγωγής. Αξίζει να σημειωθεί ότι το γιαούρτι φθάνει στον τελικό καταναλωτή μέσω ενδιάμεσων πελατών οι οποίοι είναι είτε αλυσίδες σουπερμάρκετ, είτε άλλα καταστήματα όπως περίπτερα, καντίνες, κυλικεία, κ.α.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΧΕΔΙΟΥ HACCP ΣΤΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΓΙΑΟΥΡΤΙ

5.1 Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο τίθεται σε εφαρμογή η μεθοδολογία για το σχεδιασμό ενός συστήματος HACCP στο γιαούρτι, όπως αναπτύχθηκε στο Κεφάλαιο 3. Ειδικότερα σε πρώτη φάση πραγματοποιείται η περιγραφή των προϊόντων που θα αναλυθούν ενώ ακολούθως παρέχονται πληροφορίες σχετικά με την αναμενόμενη χρήση τους. Στη συνέχεια γίνεται παράθεση του διαγράμματος ροής παραγωγής του βιομηχανικού γιαουρτιού στο οποίο έχουν αποτυπωθεί τα κρίσιμα σημεία ελέγχου. Ακολουθεί μια συνοπτική παράθεση των κυριότερων προαπαιτούμενων προγραμμάτων που εφαρμόζονται κατά την παραγωγή του βιομηχανικού γιαουρτιού με σκοπό την αντιμετώπιση κινδύνων μικρότερης σημασίας και συχνότητας εμφάνισης. Στη συνέχεια περιγράφονται τα κρίσιμα σημεία ελέγχου με την βοήθεια των αρχών του HACCP.

5.2 Περιγραφή προϊόντων

5.2.1 Γενικά

Στο σημείο αυτό πραγματοποιείται η αναλυτική περιγραφή των προϊόντων που πρόκειται να συμπεριληφθούν στη εργασία HACCP. Συγκεκριμένα αναλύονται:

§ το γιαούρτι τύπου set (συνεκτικό)

§ το γιαούρτι τύπου stirred(αναμιγμένο)

§ τα επιδόρπια φρούτων ή αρώματος φρούτων με γιαούρτι τύπου set ή stirred

§ το στραγγιστό γιαούρτι.

Όλοι οι προαναφερθέντες τύποι γιαουρτιού καλύπτουν το σημαντικότερο ποσοστό βιομηχανικού τύπου γιαουρτιού που παράγεται στη χώρα μας.

5.2.2 Γιαούρτι τύπου set (συνεκτικό) ή stirred (αναμιγμένο)

Τελικό προϊόν

Χαρακτηρίζεται το προϊόν που προκύπτει από πήξη αποκλειστικά και μόνο νωπού γάλακτος, της αντίστοιχης προς την ονομασία φύσης και προέλευσης, με την επίδραση καλλιέργειας ζύμης που προκαλεί ειδική γι' αυτό ζύμωση. Το γιαούρτι πρέπει να περιέχει λίπος και Στερεό Υπόλειμμα Άνευ Λίπους (ΣΥΑΛ) σε ποσοστό

ανώτερο (κατά 10% τουλάχιστον) από τα όρια που καθορίζονται για τα αντίστοιχα είδη γάλακτος από τα οποία και παρασκευάστηκε και αναφέρονται στον Πίνακα 6. Η αναγραφόμενη στη συσκευασία ονομασία είναι <<Γιαούρτι (πλήρες ή κατά περίπτωση ημιαποβουτυρωμένο)...Όνομα ζώου>> (Ανώνυμος, 2003).

Προέλευση γάλακτος	Ειδικό Βάρος (15°C)	Λίπος % (ελαχ.)	ΣΥΑΛ(ελαχ.)
Αγελάδας	1,028	3,5	8,5
Κατσίκας	1,032	4,0	9,00
Προβάτου	1,035	6,0	10,20
Βουβάλου	1,033	6,0	9,70
Ανάμικτο προβάτου κατσίκας	1,033	5,0	9,60

Πίνακας 6: Σύσταση διαφόρων ειδών γάλακτος (Ανώνυμος, 2003).

Πρώτες ύλες

Βασικές ύλες

§ Γάλα προέλευσης των προαναφερθέντων ζώων (βλέπε Πίνακα 6). Ωστόσο στην πλειονότητα των περιπτώσεων χρησιμοποιείται γάλα αγελάδας ή γάλα αιγοπροβάτων ή μίγμα αυτών πλήρες ή μερικώς αποβουτυρωμένο ή συμπυκνωμένο.

§ Οξυγαλακτική καλλιέργεια: Μίγμα καλλιεργειών των βακτηρίων *Streptococcus thermophilus* *Lactobacillus* και *bulgaricus*.

Βοηθητικές ύλες

Γενικότερα η ελληνική νομοθεσία δεν επιτρέπει οποιαδήποτε προσθήκη συστατικών στο φυσικό γιαούρτι (Ανώνυμος, 2003). Επιτρέπεται ωστόσο στο εξωτερικό και από τον Codex Alimentarius η προσθήκη σταθεροποιητών όπως σκόνης πρωτεΐνης γάλακτος με σκοπό την αύξηση του ΣΥΑΛ και την βελτίωση της δομής του τελικού προϊόντος (Anonymous 1, 2003).

Απαγορεύεται η διάθεση στην κατανάλωση γιαουρτιού χρωματισμένου με οποιαδήποτε χρωστική. Επίσης απαγορεύεται η προσθήκη συντηρητικών ουσιών καθώς και η διάθεση στην κατανάλωση φυσικού γιαουρτιού στο οποίο έχει προστεθεί ζάχαρη.

Σύσταση

Σύμφωνα με τον Codex Alimentarius οι μικροοργανισμοί που έχουν προστεθεί μέσω της καλλιέργειας γιαουρτιού (*Streptococcus thermophilus* *Lactobacillus* και *bulgaricus*) πρέπει στο τελικό προϊόν να είναι άφθονοι και με υψηλή ζωτικότητα. Η ενδεικτική σύσταση του τελικού προϊόντος φαίνεται στον Πίνακα 7:

Πρωτεΐνη Γάλακτος(%m/m)	> 2,7%
Λίπος((%m/m)	<15%
Τιτλοδοτούμενη οξύτητα εκφραζόμενη σε % περιεκτικότητα σε γαλακτικό οξύ	>0,6
Άθροισμα μικροοργανισμών οξυγαλακτικής καλλιέργειας(cfu/g)	> 10 ⁷

Πίνακας 7: Ενδεικτική σύσταση γιαουρτιού (Anonymous 1, 2003).

Συσκευασία

Το προϊόν συσκευάζεται αεροστεγώς με θερμοσφράγιση με φύλλο αλουμινίου, εντός πλαστικών κυπέλλων από πολυστυρένιο ή πολυαιθυλένιο με συνήθη μεγέθη των 200 g, 400 ή 500 g ενώ για εμπορική χρήση υπάρχουν και μεγαλύτερες συσκευασίες.

Συνθήκες Αποθήκευσης και Διανομής

Το προϊόν αποθηκεύεται υπό ψύξη σε θερμοκρασία <6 °C και τίθεται σε διανομή εντός 2 ημερών από την αποθήκευση του στις αποθήκες της εγκατάστασης παραγωγής. Διάρκεια ζωής του προϊόντος είναι 40 ημέρες από την ημερομηνία παραγωγής με παράλληλη διατήρησή του σε ψυκτικούς θαλάμους σε θερμοκρασία από 0 έως +6 °C και υγραμετρική κατάσταση 80% (Ανώνυμος, 2003).

5.2.3 Επιδόρπια φρούτων ή αρώματος φρούτων με γιαούρτι τύπου set ή stirred

Τελικό προϊόν

Χαρακτηρίζεται το προϊόν που παρασκευάζεται από γιαούρτι τύπου set ή stirred με προσθήκη χυμού φρούτων με ή χωρίς ζάχαρη ή τεμάχια φρούτων φρέσκα ή ζαχαρωμένα καθώς και προϊόντα με γλυκαντικές ύλες και άλλες πρόσθετες ύλες που περιλαμβάνονται στον Codex Alimentarius. Η αναλογία των προϊόντων πλην του γάλακτος πρέπει να βρίσκονται μέχρι ποσοστού 25% του τελικού προϊόντος.

Πρώτες ύλες

Βασικές ύλες

§ Γάλα προέλευσης των προαναφερθέντων ζώων (βλέπε Πίνακα 6). Ωστόσο στην πλειονότητα των περιπτώσεων χρησιμοποιείται γάλα αγελάδας ή γάλα αιγοπροβάτων ή μίγμα αυτών πλήρες ή μερικώς αποβουτυρωμένο ή συμπυκνωμένο.

§ Οξυγαλακτική καλλιέργεια: Μίγμα καλλιεργειών των βακτηρίων *Streptococcus thermophilus* *Lactobacillus* και *bulgaricus*.

Βοηθητικές ύλες

- § Σκόνη πρωτεΐνης γάλακτος για την τυποποίηση και ενίσχυση σε ΣΥΑΛ.
- § Σάκχαρα και γλυκαντικές ουσίες σύμφωνα με τις επιτρεπόμενες από τον Κώδικα Τροφίμων και Ποτών και τον Codex Alimentarius (στο παράρτημα Δ υπάρχει ενδεικτικός κατάλογος).

Πρόσθετες ύλες

- § Φυσικές αρωματικές ύλες όπως φρούτα, χυμοί φρούτων και άλλες φυσικές ουσίες που δίνουν γεύση και άρωμα.
- § Τεχνικές αρωματικές ουσίες ως υποκατάστατα του φυσικού αρώματος από αυτές που επιτρέπονται από τον Κώδικα Τροφίμων και Ποτών και τον Codex Alimentarius (στο παράρτημα Δ υπάρχει ενδεικτικός κατάλογος).
- § Χρωστικές ουσίες από αυτές που επιτρέπονται από τον Κώδικα Τροφίμων και Ποτών και τον Codex Alimentarius (στο παράρτημα Δ υπάρχει ενδεικτικός κατάλογος).
- § Σταθεροποιητές όπως καραγενάνη, ζελατίνη, άμυλο κ.α., (στο παράρτημα Δ υπάρχει ενδεικτικός κατάλογος).

Στο σημείο αυτό τονίζεται ρητά ότι απαγορεύεται η προσθήκη συντηρητικών ουσιών εκτός από αυτές που προέρχονται από τις πρώτες ύλες που χρησιμοποιήθηκαν (Μαντής, 1993).

Σύσταση

Η τυπική εμπορική σύσταση του τελικού προϊόντος φαίνεται στον πίνακα 8:

Λίπος	0.1 - 3.5%
Λακτόζη	3 - 4.5%
ΣΥΑΛ	11 - 18%
Σταθεροποιητής	0.2 - 0.4%
Φρούτα	10 - 20%

Πίνακας 8. Τυπική σύσταση επιδορπίων γιαουρτιού.

Συσκευασία

Το προϊόν συσκευάζεται αεροστεγώς με θερμοσφράγιση με φύλλο αλουμινίου, εντός πλαστικών κυπέλλων από πολυστυρένιο ή πολυαιθυλένιο με συνήθη μεγέθη των 200, 400 ή 500 g ενώ για εμπορική χρήση υπάρχουν και μεγαλύτερες συσκευασίες. Στη συσκευασία πρέπει υποχρεωτικά, ευανάγνωστα και με ευκρίνεια να αναγράφονται:

§ Το είδος και το ποσοστό του περιεχομένου γάλακτος στο έτοιμο προϊόν.

§ Το επί τοις % ποσοστό λίπους.

§ Το επί τοις % ποσοστό ΣΥΑΛ ή η υγρασία.

Συνθήκες Αποθήκευσης και Διανομής

Το προϊόν αποθηκεύεται υπό ψύξη σε θερμοκρασία <math><6\text{ }^{\circ}\text{C}</math> και τίθεται σε διανομή εντός 2 ημερών από την αποθήκευση του στις αποθήκες της εγκατάστασης παραγωγής.

Διάρκεια ζωής του προϊόντος είναι έως και 40 ημέρες από την ημερομηνία παραγωγής με παράλληλη διατήρησή του σε ψυκτικούς θαλάμους σε θερμοκρασία από 0 έως +6 °C και υγρομετρική κατάσταση 80% (Ανώνυμος, 2003).

5.2.4 Στραγγιστό γιαούρτι

Τελικό προϊόν

Χαρακτηρίζεται το προϊόν, το οποίο λαμβάνεται από πλήρες γιαούρτι, μετά από απομάκρυνση (αποστράγγιση) μέρους του νερού του με τα διαλυμένα σε αυτό γαλακτοζάχαρο, άλατα κ.λ.π. Αυτό πρέπει να περιέχει λίπος σε ποσοστό 8% τουλάχιστον, με εξαίρεση το στραγγισμένο γιαούρτι αγελάδας, το οποίο πρέπει να περιέχει λίπος σε ποσοστό 5% τουλάχιστον. Η αναγραφόμενη στη συσκευασία ονομασία είναι << Στραγγιστό γιαούρτι...Είδος ζώου>> (Ανώνυμος, 2003).

Πρώτες ύλες

Βασικές ύλες

§ Γάλα προέλευσης των προαναφερθέντων ζώων (βλέπε Πίνακα 6). Ωστόσο στην πλειονότητα των περιπτώσεων χρησιμοποιείται γάλα αγελάδας ή γάλα αιγοπροβάτων ή μίγμα αυτών πλήρες ή μερικώς αποβουτυρωμένο ή συμπυκνωμένο.

§ Οξυγαλακτική καλλιέργεια: Μίγμα καλλιεργειών των βακτηρίων *Streptococcus thermophilus* *Lactobacillus* και *bulgaricus*.

Βοηθητικές ύλες

§ Σκόνη πρωτεΐνης γάλακτος για την τυποποίηση και ενίσχυση σε ΣΥΑΛ.

§ Ανθόγαλα ή κρέμα γάλακτος με σκοπό την τυποποίηση της λιποπεριεκτικότητας του τελικού προϊόντος ιδιαίτερα μετά την αφαίρεση του ορού από το πήγμα του γιαουρτιού.

Σύσταση

Σύμφωνα με τον Codex Alimentarius οι μικροοργανισμοί που έχουν προστεθεί μέσω της καλλιέργειας γιαουρτιού (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus* και *bulgaricus*) πρέπει στο τελικό προϊόν να είναι άφθονοι και με υψηλή ζωτικότητα. Η ενδεικτική σύσταση του τελικού προϊόντος φαίνεται στον πίνακα 9:

Πρωτεΐνη Γάλακτος(%m/m)	> 2,7%
Λίπος((%m/m)	5-8%
Τιτλοδοτούμενη οξύτητα εκφραζόμενη σε % περιεκτικότητα σε γαλακτικό οξύ	>0,6
Άθροισμα μικροοργανισμών οξυγαλακτικής καλλιέργειας(cfu/g)	> 10 ⁷

Πίνακας 9. Ενδεικτική σύσταση στραγγιστού γιαουρτιού.

Συσκευασία

Το προϊόν συσκευάζεται αεροστεγώς με θερμοσφράγιση με φύλλο αλουμινίου, εντός πλαστικών κυπέλλων από πολυστυρένιο ή πολυαιθυλένιο με συνήθη μεγέθη των 200, 400 ή 500 g ενώ για εμπορική χρήση υπάρχουν και μεγαλύτερες συσκευασίες.

Συνθήκες Αποθήκευσης και Διανομής

Το προϊόν αποθηκεύεται υπό ψύξη σε θερμοκρασία <6 °C και τίθεται σε διανομή εντός 2 ημερών από την αποθήκευση του στις αποθήκες της εγκατάστασης παραγωγής. Διάρκεια ζωής του προϊόντος είναι 40 ημέρες από την ημερομηνία παραγωγής με παράλληλη διατήρησή του σε ψυκτικούς θαλάμους σε θερμοκρασία από 0 έως +6 °C και υγρομετρική κατάσταση 80% (Ανώνυμος, 2003).

5.3 Αναμενόμενη χρήση του προϊόντος

5.3.1 Προσδιορισμός χρήσης

Το γιαούρτι είναι ένα έδεσμα το οποίο μπορεί να καταναλωθεί άμεσα χωρίς καμία επιπλέον επεξεργασία. Οι κατηγορίες γιαουρτιού που περιγράφονται σε αυτή την εργασία (set, stirred, επιδόρπια γιαουρτιού, στραγγιστό γιαούρτι) είναι δυνατόν επίσης να αποτελέσουν και πλήρη αλλά και συνοδευτικό έδεσμα στην ανθρώπινη διατροφή. Επιπλέον είναι δυνατόν να αποτελέσουν και συμπληρωματικό συστατικό άλλων κατηγοριών τροφίμων. Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειωθεί ότι στην παρούσα εργασία δεν μελετάται η περίπτωση του γιαουρτιού που διατίθεται χύδη (συσκευασμένο συνήθως χύμα σε βαρέλια) και το οποίο έχει διαφορετικά χαρακτηριστικά ως προς τη χρήση αλλά και την διάρκεια ζωής.

5.3.2 Πιθανοί καταναλωτές

Τα προϊόντα γιαουρτιού που εξετάζονται στην παρούσα εργασία διατίθενται στην αγορά μέσω ενδιάμεσων πελατών. Αυτοί κυρίως είναι τα σουπερμάρκετ καθώς και άλλα καταστήματα (όπως περίπτερα, κυλικεία, καντίνες, καταστήματα ψιλικών, κ.α.). Η βιομηχανία απαιτείται να δίδει σαφής προδιαγραφές συντήρησης των ανωτέρω προϊόντων σε κάθε κατηγορία ενδιάμεσου πελάτη. Επιπροσθέτως πρέπει να διενεργούνται περιοδικοί έλεγχοι από προσωπικό της βιομηχανίας για την διαπίστωση των συνθηκών διατήρησης των προϊόντων.

Το γιαούρτι και ιδιαίτερα τα επιδόρπια αυτού με φρούτα είναι μια εξαιρετική πηγή διατροφής και για τα παιδιά στα οποία μάλιστα είναι ιδιαίτερα δημοφιλές τα τελευταία χρόνια. Επίσης η δυνατότητα παραγωγής προϊόντων γιαουρτιού με χαμηλά λιπαρά, το κάνει ιδιαίτερος προσιτό και σε ομάδες πληθυσμού που επιθυμούν διαιτητικά προϊόντα. Είναι φανερό λοιπόν από όλα τα προαναφερθέντα ότι το γιαούρτι καταναλώνεται από άτομα κάθε ηλικιακής ομάδας.

5.4 Προαπαιτούμενα προγράμματα (PRP's) στο βιομηχανικό γιαούρτι

Όπως προαναφέρθηκε αντικείμενο της παρούσας εργασίας δεν είναι η ανάλυση και η περιγραφή όλων των προαπαιτούμενων προγραμμάτων που εφαρμόζονται σε μια βιομηχανία παραγωγής προϊόντων γιαουρτιού. Ωστόσο στον Πίνακα 10 πραγματοποιείται μια σύντομη αναφορά των βασικότερων προαπαιτούμενων προγραμμάτων κατά την παραγωγική διαδικασία του γιαουρτιού και των αντίστοιχων κινδύνων που αντιμετωπίζουν. Οι κίνδυνοι αυτοί είναι δυνατόν να συναντώνται σε διάφορα σημεία της παραγωγικής διαδικασίας.

Προαπαιτούμενα Προγράμματα (PRP's)	Κίνδυνοι
Πρόγραμμα περιοδικών δειγματοληψιών για διάφορες κατηγορίες κινδύνων από τις πρώτες ύλες.	Χημικοί κίνδυνοι από τις πρώτες ύλες που αφορούν Αφλατοξίνη M1, βαρέα μέταλλα (μόλυβδο), και διοξίνες. Αντίστοιχα μέγιστα όρια 0,05μg/kg και 0,02 μg/kg και 3 pg/g προϊόντος (Anonymous 1,2006; Anonymous 2,2001)
Πρόγραμμα καθαρισμού και εξυγίανσης εξοπλισμού παραγωγής (χρήση μεθόδου CIP)	Μικροβιακές και χημικές επιμολύνσεις από εξοπλισμό και χημικές ουσίες καθαρισμού.
Εφαρμογή κανόνων GMP και GHP	Επιμολύνσεις από άστοχους χειρισμούς του προσωπικού
Πρόγραμμα συντήρησης εξοπλισμού	Μικροβιακοί και χημικοί κίνδυνοι από τον εξοπλισμό παραγωγής (διαρροές σε εναλλάκτες θερμότητας κ.α.)
Διήθηση νεπού γάλακτος	Φυσικός κίνδυνος από παρουσία ξένων σωμάτων
Πρόγραμμα απεντόμωσης και μυοκτονίας	Αντιμετώπιση φυσικών κινδύνων από παράσιτα και τροκτικά σε χώρους παραγωγής αλλά και αποθήκευσης πρώτων υλών και τελικών προϊόντων

Πίνακας 10. Παραδείγματα PRP's και αντίστοιχοι κίνδυνοι.

5.5 Ανάπτυξη και επιβεβαίωση διαγράμματος ροής με τα CCP's

Με βάση την μεθοδολογία που περιγράφηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο τα εντοπιζόμενα κρίσιμα σημεία στην παραγωγική διαδικασία του βιομηχανικού γιαουρτιού από την παραλαβή των πρώτων υλών μέχρι την κατανάλωση, αποτυπώνονται στο διάγραμμα ροής στο Σχήμα 5. Στην επιλογή τους συμμετείχαν και τα διάφορα προαπαιτούμενα προγράμματα (PRP's) ενώ βασικό κριτήριο αποτέλεσε ο βαθμός σημασίας των κινδύνων που συναντώνται στα διάφορα στάδια, ώστε αυτά να αποτελέσουν CCP's.

5.6 Αναλυτική περιγραφή των CCP's

5.6.1 Γενικά

Βάση του διαγράμματος ροής στο οποίο έχουν αποτυπωθεί τα κρίσιμα σημεία ελέγχου (CCP's) της παραγωγικής διαδικασίας, θα διεξαχθεί η ανάλυση του εφαρμοζόμενου συστήματος HACCP. Η ανάλυση αυτή θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα με τις 7 αρχές του συστήματος (βλέπε κεφάλαιο 3). Στη συνέχεια ακολουθεί η περιγραφή των CCP's για τα προϊόντα που μελετώνται στην παρούσα εργασία. Όπως έχει προαναφερθεί για κάθε CCP αναπτύσσονται οι κατηγορίες κινδύνων, τα προληπτικά μέτρα που εφαρμόζονται, τα κρίσιμα όρια, οι μέθοδοι παρακολούθησης τους και οι διορθωτικές ενέργειες σε περίπτωση αποκλίσεων.

Από την παρακάτω ανάλυση αξίζει να σημειωθεί το γεγονός ότι τα CCP's δεν αναφέρονται μόνο σε μια κατηγορία προϊόντος από αυτά που καλύπτει η παρούσα εργασία. Έτσι τα ακόλουθα κρίσιμα σημεία αναφέρονται και είναι κοινά τόσο για το γιαούρτι συνεκτικού τύπου (set) όσο και για τον γιαούρτι αναμιγμένου τύπου (stirred) αλλά και για το στραγγιστό. Όμως όπως είναι φυσικό υπάρχουν και κάποιες διαφοροποιήσεις. Έτσι για παράδειγμα στα επιδόρπια και του set αλλά και του stirred υπάρχει ένα επιπρόσθετο CCP που αφορά την προσθήκη των φρουτοπαρασκευασμάτων και των διάφορων πρόσθετων.

Επίσης όσον αφορά το στάδιο της επώασης που αποτελεί CCP για όλα τα προϊόντα, η περιγραφή είναι διαφορετική για τα προϊόντα τύπου set και διαφορετική για τα τύπου stirred και το στραγγιστό. Αυτό οφείλεται στην διαφορετική τεχνολογία που εφαρμόζεται κατά την παραγωγική διαδικασία των προϊόντων, βάση της οποίας η ζύμωση στο συνεκτικού τύπου γιαούρτι πραγματοποιείται εντός του περιέκτη (συσκευασίας), ενώ στο αναμιγμένο και στο στραγγιστό η ζύμωση λαμβάνει χώρα μέσα σε δεξαμενές.

5.6.2 CCP 1: Παραλαβή νοπού γάλακτος

§ Κίνδυνοι

Κατά την παραλαβή του νοπού γάλακτος οι κίνδυνοι που απειλούν την ασφάλεια του προϊόντος είναι μικροβιολογικοί, χημικοί αλλά και φυσικοί.

Μικροβιολογικοί: Το νοπό γάλα όταν φθάνει στην εγκατάσταση επεξεργασίας πρέπει να καλύπτει ορισμένες μικροβιολογικές προδιαγραφές. Αυτές αφορούν κυρίως το άθροισμα Ολικής Μικροβιακής Χλωρίδας (OMX) καθώς και την ύπαρξη παθογόνων μικροοργανισμών. Από αυτούς πιο σημαντικός θεωρείται ο *Staphylococcus aureus*, που κάτω από ειδικές συνθήκες ($T > 10^{\circ}\text{C}$) μπορεί να παράγει επικίνδυνη εντεροτοξίνη. Άλλοι παθογόνοι δεν αποτελούν ιδιαίτερη απειλή δεδομένου ότι καταστρέφονται μέσω της θερμικής επεξεργασίας ενώ η εντεροτοξίνη επιβιώνει αυτής της επεξεργασίας (Mauropoulos and Arvanitoyannis, 1999; Μαντής, 1993).

Χημικοί: Ο βασικός χημικός κίνδυνος αφορά την παρουσία αντιβιοτικών στο νοπό γάλα. Η ύπαρξη τους ακόμα και σε ελάχιστη ποσότητα είναι ανεπιθύμητη δεδομένου ότι παρεμποδίζουν την πήξη του γάλακτος ενώ επιπλέον η παρουσία τους μπορεί να αποτελέσει κίνδυνο για την υγεία των καταναλωτών (ιδιαίτερα σε πληθυσμιακές ομάδες άτομα με αλλεργίες καθώς και ηλικιωμένους και παιδιά) (Grunwald and Petz, 2003). Για αυτό συνίσταται η αποφυγή παραλαβής γάλακτος από ζώα στα οποία έχουν χορηγηθεί αντιβιοτικά για τουλάχιστον 72 ώρες μετά το τελευταίο άρμεγμα (Ανυφαντάκης, Καλαντζόπουλος, 1993).

Φυσικοί: Ύπαρξη ξένων υλών στο γάλα με κυριότερο τον αριθμό σωματικών κυττάρων. Αν αυτός είναι αυξημένος πάνω από κάποιο όριο που έχει τεθεί τότε το γάλα είναι επικίνδυνο δεδομένου ότι πιθανόν έχει προσβληθεί από μαστίτιδα.

Στο σημείο αυτό υπενθυμίζεται ότι οι διάφοροι κίνδυνοι από ουσίες καθαρισμού του εξοπλισμού παραγωγής, από υπολείμματα φυτοφαρμάκων καθώς και η παρουσία αφλατοξίνης M1, βαρέων μετάλλων (μόλυβδος) και διοξινών στο γάλα, αντιμετωπίζονται με περιοδικούς δειγματοληπτικούς ελέγχους μέσω προαπαιτούμενων προγραμμάτων και κυρίως όταν υπάρχουν υπόνοιες για την παρουσία τους στο προς παραλαβή γάλα. Όλες αυτές οι ουσίες λόγω της καρκινογόνου δράσης τους ενδέχεται να έχουν αθροιστικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία. Βάση της ευρωπαϊκής νομοθεσίας υπάρχουν θεσπισμένα όρια αποδοχής για τις ανωτέρω ουσίες.

§ Προληπτικά μέτρα

Τα προβλεπόμενα προληπτικά μέτρα που μπορούν να ληφθούν για την αποφυγή των προαναφερθέντων κινδύνων κατά την παραλαβή του νωπού γάλακτος όσον αφορά τους μικροβιολογικούς κινδύνους είναι η διατήρηση της θερμοκρασίας του κάτω από τους 10 °C. Σχετικά με τους υπόλοιπους μικροβιολογικούς, χημικούς και φυσικούς κινδύνους θα πρέπει να υπάρχει συμφωνία (συμβόλαιο) με τους παραγωγούς – προμηθευτές καθώς και με τις φάρμες ώστε να μη γίνεται αποδεκτό γάλα που περιέχει αντιβιοτικά, βαρέα μέταλλα, διοξίνες, ουσίες καθαρισμού και απολύμανσης καθώς και σωματικά κύτταρα πάνω από τα επιτρεπόμενα όρια. Η επαλήθευση αυτών των προδιαγραφών πραγματοποιείται μέσω δειγματοληπτικών ελέγχων.

§ Παρακολούθηση

- Μετρήσεις θερμοκρασίας και pH κατά την παραλαβή με φορητά θερμόμετρα και πελάμετρα (Ανυφαντάκης, Καλαντζόπουλος, 1993).
- Μικροβιολογικοί εργαστηριακοί έλεγχοι OMX (PCA 30°C για 48 ώρες) και για ύπαρξη τοξίνης Staphylococcus aureus (Elisa test) (Vanne, 1996).
- Φυσικοχημικοί εργαστηριακοί έλεγχοι για μετρήσεις αριθμού σωματικών κυττάρων (infrared analysis), σημείου ψύξης καθώς επίσης και έλεγχοι επιπέδου αντιβιοτικών (BR-test, Delvotest) (Ali and Fischer, 2005; Mauroopoulos, Arvanitoyannis, 1999).

§ Όρια

- Θερμοκρασία παραλαβής του γάλακτος < 10 °C (Anonymous 1, 2004).
- pH κατά την παραλαβή 6,2-6,6.
- OMX ≤ 100.000 cfu/ml για το αγελαδινό και 1.500.000 cfu/ml για το αιγοπρόβειο γάλα (Anonymous 1, 2004).
- Απουσία τοξίνης Staphylococcus aureus (Mauroopoulos and Arvanitoyannis, 1999; Vanne, 1996).
- Ανώτατα όρια από την νομοθεσία για αντιβιοτικά, αντίστοιχα μη ανιχνεύσιμη ποσότητα (BR test) ή 0,004 μg/g πενικιλίνη (Delvotest), (Ανυφαντάκης, Καλαντζόπουλος, 1993; Tamime and Robinson, 2004).
- Σωματικά κύτταρα για το νωπό γάλα αγελάδας ≤ 400.000/ ml και το σημείο ψύξης με την κρυσκοπική μέθοδο να είναι – 0,520 °C (Anonymous 1, 2004).

§ Διορθωτικές ενέργειες

- Απόρριψη ποσοτήτων νωπού γάλακτος που δεν πληρούν τις ανωτέρω προϋποθέσεις.

5.6.3 CCP 2: Παραλαβή καλλιέργειας εμβολιασμού

§ Κίνδυνοι

Μικροβιολογικοί: Οι οξυγαλακτικές καλλιέργειες εμβολιασμού είναι δυνατόν να προκαλέσουν προβλήματα κατά τον εμβολισμό τους στο γάλα. Ένα από αυτά έχει σχέση με την ορθή ζύμωση του γάλακτος προς παραγωγή γιαουρτιού. Επίσης υπάρχει και η πιθανότητα επιμόλυνσης με ανεπιθύμητη μικροχλωρίδα. Για το λόγο αυτό οι καλλιέργειες πρέπει να έχουν σωστή αναλογία οξυγαλακτικών μικροβίων, υψηλή ζωτικότητα, καθαρότητα και ανθεκτικότητα στους βακτηριοφάγους (Litoroulou-Tzanetaki, 1993).

§ Προληπτικά μέτρα

- Προμήθεια καλλιεργειών από διαπιστευμένους προμηθευτές.
- Καλλιέργειες υψηλής ζωτικότητας, υψηλής καθαρότητας, με υψηλή αντοχή στους βακτηριοφάγους.

§ Παρακολούθηση

- Εργαστηριακοί έλεγχοι για διαπίστωση αναλογίας μικροοργανισμών καλλιέργειας εμβολιασμού, απουσίας ανεπιθύμητων μικροβίων (τεστ καταλάσης) και ζωτικότητας.

§ Όρια

Πρέπει να πληρούνται οι κάτωθι προδιαγραφές (Tamime and Robinson, 2004):

- Αναλογία *Streptococcus thermophilus*-*Lactobacillus bulgaricus* 1:1.
- Πήξη του γάλακτος σε 4 ώρες με παράλληλη παραγωγή 0,85-0,95% γαλακτικού οξέος.
- Απουσία ανεπιθύμητης μικροχλωρίδας (όπως κολοβακτηρίδια, μύκητες και ζύμες).

§ Διορθωτικές ενέργειες

- Απόρριψη ακατάλληλων παρτίδων καλλιεργειών εμβολιασμού.

5.5.4 CCP 3: Παραλαβή σκόνης γάλακτος

§ Κίνδυνοι

Χημικοί: Επειδή η προσθήκη της σκόνης πρωτεΐνης πραγματοποιείται πριν την παστερίωση, δεν υπάρχει σοβαρή πιθανότητα για μικροβιολογική επιμόλυνση του

γάλακτος. Η παρουσία όμως έστω και ελάχιστης ποσότητας αντιβιοτικού μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στην πήξη του γάλακτος.

§ Προληπτικά μέτρα

– Συνεργασία με πιστοποιημένους προμηθευτές.

§ Παρακολούθηση

– Δειγματοληπτικοί εργαστηριακοί έλεγχοι για παρουσία αντιβιοτικών.

§ Όρια

– Απουσία αντιβιοτικών.

§ Διορθωτικές ενέργειες

– Απόρριψη ακατάλληλων ποσοτήτων.

5.6.5 CCP 4: Παραλαβή κρέμας γάλακτος

§ Κίνδυνοι

Μικροβιολογικοί: Επειδή η προσθήκη της κρέμας γάλακτος πραγματοποιείται πριν την παστερίωση του πηγμένου γιαουρτιού, υπάρχει σοβαρή πιθανότητα για μικροβιολογική επιμόλυνση του γάλακτος ιδιαίτερα από παθογόνα, ζύμες και μύκητες.

Χημικοί: Η παρουσία αντιβιοτικών μπορεί να παρεμποδίσει την πήξη του γάλακτος.

§ Προληπτικά μέτρα

– Συνεργασία με πιστοποιημένους προμηθευτές.

§ Παρακολούθηση

– Δειγματοληπτικοί εργαστηριακοί έλεγχοι για παρουσία αντιβιοτικών.

– Δειγματοληπτικοί εργαστηριακοί έλεγχοι για παθογόνα βακτήρια, ζύμες-μύκητες.

§ Όρια

– Απουσία αντιβιοτικών.

– Απουσία παθογόνων όπως *Listeria monocytogenes* και *Salmonella spp* στο 1g, κολοβακτηρίδια < 5 cfu/g, ζύμες-μύκητες < 10 cfu/g (Tamime and Robinson, 2004; Anonymous 1, 2004).

§ Διορθωτικές ενέργειες

Απόρριψη ακατάλληλων ποσοτήτων.

5.6.6 CCP 5: Παραλαβή φρούτων και χυμών

§ Κίνδυνοι

Μικροβιολογικοί: Τα φρούτα στα επιδόρπια γιαουρτιού προστίθενται υπό μορφή θερμικά επεξεργασμένου πουρέ συσκευασμένο σε κονσέρβες. Λόγω της υψηλής οξύτητας του προϊόντος πιθανότεροι μικροβιολογικοί κίνδυνοι θεωρούνται οι μύκητες και οι ζύμες. Η σημασία της μικροβιολογικής κατάστασης του πουρέ φρούτων και των χυμών φρούτων θεωρείται μεγάλη δεδομένου ότι αποτελούν συστατικά που προστίθενται μετά την θερμική επεξεργασία του γάλακτος (Varnam and Sutherland, 1996).

§ Προληπτικά μέτρα

– Συνεργασία με πιστοποιημένους προμηθευτές και παροχή από αυτούς πιστοποιητικών πρωτοκόλλου θερμικής επεξεργασίας.

§ Παρακολούθηση

– Οπτικοί έλεγχοι για ακεραιότητα και φουσκώματα στις συσκευασίες (κονσερβοποιημένα φρούτα).
– Δειγματοληπτικοί μικροβιολογικοί έλεγχοι σε ορισμένο αριθμό συσκευασιών ανά παρτίδα.

§ Όρια

– Απουσία φουσκωμάτων.
– Απουσία κολοβακτηριδίων και άλλων παθογόνων, ζύμες-μύκητες < 10 cfu/g (Tamime and Robinson, 2004).

§ Διορθωτικές ενέργειες

Δέσμευση και επιστροφή ακατάλληλων παρτίδων υλικών.

5.6.7 CCP 6: Αποθήκευση καλλιέργειας εμβολιασμού

§ Κίνδυνοι

Μικροβιολογικοί: Οι οξυγαλακτικές καλλιέργειες εμβολιασμού τύπου DVI (Direct In Vat Inoculation) προς αποφυγή αλλοιώσεως, θερμικής υποβάθμισης αλλά και

καταστροφής των βακτηριακών στελεχών που τις αποτελούν, καταψύχονται στο εργαστήριο ποιοτικού ελέγχου.

§ Προληπτικά μέτρα

– Αποτελεσματική διατήρηση των καλλιεργειών σε συνθήκες βαθιάς κατάψυξης

§ Παρακολούθηση

– Παρακολούθηση και καταγραφή της θερμοκρασίας βαθιάς κατάψυξης.

§ Όρια

– Για τις καλλιέργειες εμβολιασμού θερμοκρασία βαθιάς κατάψυξης < - 40°C (Tamine and Robinson, 2004).

§ Διορθωτικές ενέργειες

– Δέσμευση ακατάλληλων και θερμικά υποβαθμισμένων ποσοτήτων καλλιεργειών.

5.6.8 CCP 7: Αποθήκευση κρέμας γάλακτος

§ Κίνδυνοι

Κίνδυνος θερμικής υποβάθμισης του προϊόντος από ακατάλληλη θερμοκρασία διατήρησης.

§ Προληπτικά μέτρα

– Διατήρηση της κρέμας γάλακτος υπό κατάλληλη ψύξη ως την ημερομηνία λήξης.
– Εισαγωγή και εξαγωγή όλων των ποσοτήτων από την αποθήκη με τη μέθοδο FIFO (First In First Out).

§ Παρακολούθηση

– Παρακολούθηση και συνεχής καταγραφή της θερμοκρασίας της κρέμας κατά την αποθήκευση.
– Έλεγχος ημερομηνίας λήξης σε κάθε παρτίδα.

§ Όρια

– Θερμοκρασία αποθήκευσης 0 έως +4 °C με διάρκεια ζωής 10 ημερών (Ανώνυμος, 2003).

§ Διορθωτικές ενέργειες

– Δέσμευση ακατάλληλων και θερμικά υποβαθμισμένων παρτίδων προϊόντος.

5.6.9 CCP 8: Αποθήκευση νωπού γάλακτος σε δεξαμενές

§ Κίνδυνοι

Μικροβιολογικοί: Το γάλα πριν προωθηθεί για περαιτέρω επεξεργασία, αποθηκεύεται υπό ψύξη σε ανοξείδωτες δεξαμενές. Οι κίνδυνοι που απειλούν το γάλα κατά την παραμονή εντός των δεξαμενών, η οποία μάλιστα είναι δυνατόν να διαρκέσει 2-3 ημέρες, είναι μικροβιολογικής φύσης. Οι παθογόνοι μικροοργανισμοί οι οποίοι βρίσκονται στο γάλα, μέσα σε αυτό το διάστημα έχουν τη δυνατότητα να αναπαραχθούν αν η θερμοκρασία διατήρησης υπερβεί τους 5-6 °C. Σε πολλές δεξαμενές από αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν βρέθηκαν παθογόνα βακτήρια όπως Salmonella, Listeria monocytogenes και E. coli (Van Kessel et al., 2004). Ιδιαίτερα επικίνδυνο θεωρείται το παθογόνο βακτήριο Bacillus cereus, το οποίο είναι δυνατόν εκτός του πολλαπλασιασμού του να παράγει και μια επικίνδυνη τοξίνη ακόμη και σε θερμοκρασία 5°C η οποία δεν καταστρέφεται με τη θερμική επεξεργασία που ακολουθεί (Christiansson, 1992; Robinson, 1985).

§ Προληπτικά μέτρα

– Ρύθμιση της θερμοκρασίας και του χρόνου διατήρησης του γάλακτος υπό ψύξη.

§ Παρακολούθηση

– Μέτρηση και συνεχής καταγραφή θερμοκρασίας στις δεξαμενές αποθήκευσης επί καθημερινής βάσης.

§ Όρια

– Για το αγελαδινό γάλα αποθήκευση σε θερμοκρασία ≤ 4 °C το πολύ για 48 ώρες ενώ για το αιγοπρόβειο ίδια θερμοκρασία για 72 ώρες (Christiansson, 1992; Ανώνυμος, 2003).

§ Διορθωτικές ενέργειες

– Απόρριψη ποσοτήτων γάλακτος που δεν έχουν επεξεργαστεί εντός 48 ωρών και 72 ωρών από την παραλαβή τους, αντίστοιχα για το αγελαδινό και αιγοπρόβειο γάλα.

5.6.10 CCP 9: Θερμική Επεξεργασία

§ Κίνδυνοι

Για τα γαλακτοκομικά προϊόντα το στάδιο αυτό θεωρείται κρίσιμο όσον αφορά την υγιεινή κατάσταση, αφού μέσω αυτού γίνεται η αντιμετώπιση των μικροβίων και ιδιαίτερα των παθογόνων. Ωστόσο στην περίπτωση του γιαουρτιού η θερμική

επεξεργασία που πρόκειται να υποστεί το γάλα είναι σημαντική και από τεχνολογική άποψη για το προϊόν που πρόκειται να παραχθεί.

Μικροβιολογικοί: Η συνήθης θερμική επεξεργασία στην οποία υποβάλλεται το γάλα κατά την παστερίωση από νομικής πλευράς είναι 72 °C για 15 s. Σε αυτή την θερμοκρασία όλες οι βλαστικές μορφές των παθογόνων μικροοργανισμών που βρίσκονται στο γάλα καταστρέφονται και επιβιώνουν μόνο τα σπόρια αυτών. Ωστόσο στην περίπτωση του γιαουρτιού η θερμική επεξεργασία που εφαρμόζεται είναι 85 °C για 30 min ή 95 °C για 5 min. Η συγκεκριμένη επεξεργασία όπως μπορεί να γίνει αντιληπτό υπερκαλύπτει τις απαιτήσεις της παστερίωσης καθώς σε τέτοιους συνδυασμούς θερμοκρασίας και χρόνου δεν είναι δυνατόν να επιβιώσει κανένα ανεπιθύμητο μικρόβιο. Ωστόσο οι σπορογόνες μορφές των μικροοργανισμών καθώς και πιθανά ένζυμα αλλά και τοξίνες είναι δυνατόν να επιβιώνουν ακόμη και κάτω από αυτές τις συνθήκες (Law, 1997;Μαντής, 1993).

§ Προληπτικά μέτρα

- Στο συγκρότημα θερμικής επεξεργασίας, ύπαρξη αυτόματου ρυθμιστή θερμοκρασίας και καταγραφικού θερμομέτρου.
- Αυτόματο σύστημα ασφαλείας που απαγορεύει την ανεπαρκή θέρμανση και ταυτόχρονη ενεργοποίηση του συστήματος εκτροπής της ροής του γάλακτος(flow diversion valve) σε περίπτωση απόκλισης από τα προκαθορισμένα όρια θερμικής επεξεργασίας (Dijkers et al.,1995;Anonymous 1, 2004).

§ Παρακολούθηση

- Συνεχής καταγραφή της θερμοκρασίας και του χρόνου διατήρησης στον εναλλάκτη θερμότητας.
- Έλεγχος ορθής παστερίωσης μέσω του τεστ της αλκαλικής φωσφατάσης. Το παστεριωμένο γάλα παρουσιάζει αρνητική αντίδραση στην δοκιμασία της αλκαλικής φωσφατάσης και θετική σε αυτή της υπεροξειδάσης (Harding, 1991; Anonymous 1, 2004).

§ Όρια

- Ανάλογα με τον τύπο επεξεργασίας είναι 85 °C για 30 min ή 95 °C για 5 min (Law, 1997;Μαντής, 1993).

§ Διορθωτικές ενέργειες

- Σε περίπτωση βλάβης του συστήματος εκτροπής ροής αυτόματη διακοπή της διαδικασίας για την αποφυγή επιμόλυνσης μέσω της ανάμιξης θερμικά επεξεργασμένου με μη θερμικά επεξεργασμένο γάλα.
- Επανάληψη της διαδικασίας.

5.6.11 CCP 10 : Εμβολιασμός με οξυγαλακτική καλλιέργεια

§ Κίνδυνοι

Οι κατηγορίες κινδύνων που απειλούν το γάλα κατά το στάδιο του εμβολιασμού είναι τόσο μικροβιολογικοί όσο και φυσικοί. Οι μικροβιολογικοί αφορούν δυο περιπτώσεις. Η πρώτη έχει σχέση με μικροβιακή επιμόλυνση από το περιβάλλον ενώ η δεύτερη αφορά τις συνθήκες που απαιτούνται για επιτυχή εμβολιασμό.

Μικροβιολογικοί: Το γάλα μετά την θερμική επεξεργασία μεταφέρεται σε δεξαμενές εμβολιασμού αφού πρώτα ψυχθεί στους 42-45 °C. Ο αέρας που εισέρχεται από τα στόμια εξαερισμού των δεξαμενών αποτελεί μια πηγή επιμόλυνσης καθώς είναι δυνατόν να περιέχει πλήθος μικροοργανισμών. Επίσης ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην κατάσταση που βρίσκεται η καλλιέργεια εμβολιασμού προκειμένου να υπάρξει σωστή πήξη του γάλακτος και παραγωγή ασφαλούς προϊόντος. Για αυτό το λόγο πρέπει να έχουμε προσθήκη της κατάλληλης ποσότητας καλλιέργειας με υψηλή ζωτικότητα η οποία να μην έχει επιμολυνθεί από ξένους μικροοργανισμούς (ζύμες, κολοβακτηριοειδή, κ.α.).

Φυσικοί: Από το στόμιο των δεξαμενών εμβολιασμού είναι δυνατόν να υπάρξει επιμόλυνση από παρουσία ξένων υλών όπως σκόνης και άλλων σωματιδίων.

§ Προληπτικά μέτρα

- Στα στόμια των δεξαμενών εμβολιασμού απαιτούνται φίλτρα αέρα με στόχο την κατά το δυνατόν υψηλότερη στεριότητα του αέρα στο εσωτερικό τους.
- Κατά την προσθήκη της καλλιέργειας τήρηση προδιαγραφών GMP για την αποφυγή επιμόλυνσης καθώς και διατήρηση της σε επίπεδα υψηλής ζωτικότητας.
- Προσθήκη της κατάλληλης ποσότητας καλλιέργειας στην κατάλληλη θερμοκρασία.

§ Παρακολούθηση

- Τακτικοί έλεγχοι στεριότητας του αέρα καθώς και οπτική παρακολούθηση της κατάστασης και ακεραιότητας των φίλτρων. Εργαστηριακός έλεγχος καθαρότητας αέρα (Luck and Gavron, 1990).
- Μικροβιολογικές αναλύσεις ζωτικότητας και καθαρότητας καλλιεργειών πριν την προσθήκη καθώς και έλεγχος της προστιθέμενης ποσότητας.

- Παρακολούθηση και καταγραφή της θερμοκρασίας του γάλακτος κατά τον εμβολιασμό.

§ Όρια

- Στεριότητα αέρα στο εσωτερικό των δεξαμενών και κατακράτηση ξένων σωματιδίων κατά 99.9% (Ζερφυρίδης, Λιτοπούλου-Τζανετάκη, 1988).
- Απουσία ξένων μικροοργανισμών στην καλλιέργεια εμβολιασμού.
- Προτιθέμενη ποσότητα οξυγαλακτικής καλλιέργειας 2% στον όγκο του γάλακτος και σε θερμοκρασία 42-45 °C (Varnam and Sutherland, 1996).

§ Διορθωτικές ενέργειες

- Αντικατάσταση καλλιεργειών εμβολιασμού με άλλες οι οποίες να πληρούν τις προδιαγραφές ζωτικότητας και καθαρότητας και χειρισμός αυτών από ειδικά καταρτισμένο επιστημονικό προσωπικό. Αναμόρφωση προγραμμάτων GHP και GMP.

5.6.12 CCP 12: Προσθήκη φρούτων και λοιπών προσθέτων

§ Κίνδυνοι

Χημικοί: Τα διάφορα πρόσθετα όπως γλυκαντικές ουσίες, ενισχυτές αρώματος, χρωστικές είναι συνήθως ουσίες όπου βάση του Κώδικα Τροφίμων και Ποτών έχουν ταξινομηθεί στην κατηγορία E. Πολλές από αυτές τις ουσίες έχουν χημική προέλευση και η προσθήκη τους σε ποσότητες ανώτερες του κανονικού μπορεί να προκαλέσει προβλήματα ιδιαίτερα σε ευαίσθητες ομάδες ατόμων όπως βρέφη και μικρά παιδιά καθώς και σε άτομα με χρόνια προβλήματα υγείας (Davidson et al., 1979).

§ Προληπτικά μέτρα

- Έλεγχος χημικής σύστασης μετά την προσθήκη και κατά τον ποιοτικό έλεγχο του τελικού προϊόντος για την ανίχνευση ποσοτήτων προσθέτων πάνω από το κανονικό.
- Δοσομετρικός έλεγχος της ποσότητα προσθέτων.

§ Παρακολούθηση

- Καθημερινή παρακολούθηση και καταγραφή των προστιθέμενων ποσοτήτων προσθέτων.
- Ποιοτικός έλεγχος τελικού προϊόντος για την περιεκτικότητα σε πρόσθετα.

§ Όρια

- Όρια ποσοτήτων προσθήκης για γλυκαντικές, αρωματικές και χρωστικές ουσίες σύμφωνα με τα ισχύοντα από τη νομοθεσία (Anonymus, 1995).

§ Διορθωτικές ενέργειες

- Δέσμευση μη συμμορφούμενης ποσότητας προϊόντος.

5.6.13 CCP 13: Συσκευασία

§ Κίνδυνοι

Οι κατηγορίες κινδύνων που αντιμετωπίζει το προϊόν είναι τόσο μικροβιολογικοί όσο και φυσικοί.

Μικροβιολογικοί: Το εμβολιασμένο γάλα στην περίπτωση του set γιαουρτιού προστίθεται δοσομετρικά σε πλαστικά κύπελλα συσκευασίας και ακολουθεί αεροστεγής θερμοσφράγιση αυτών. Στο γιαούρτι τύπου stirred και του στραγγιστού γιαουρτιού η συσκευασία πραγματοποιείται από το άκρο της γεμιστικής μηχανής και οι συσκευασίες σφραγίζονται όπως και στο set. Κατά τη διάρκεια της συσκευασίας είναι δυνατόν να υπάρξει μικροβιακή επιμόλυνση τόσο από τον αέρα του συσκευαστηρίου όσο και από τα υλικά συσκευασίας. Ιδιαίτερη σημασία πρέπει να δοθεί στην παρουσία μυκήτων και ζυμών καθώς είναι οι μόνοι μικροοργανισμοί που είναι ανθεκτικοί στο χαμηλό pH του προϊόντος (Tamime and Robinson, 2004).

Φυσικοί: Ύπαρξη ξένων υλών από τα υλικά συσκευασίας (τεμαχίδια από πλαστικό ή από τα φύλλα αλουμινίου). Επίσης παρουσία ξένων υλών στον αέρα του συσκευαστηρίου (σκόνη, τρίχες κ.α.).

§ Προληπτικά μέτρα

- Χρήση ανιχνευτών μετάλλων
- Ασηπτική συσκευασία κυπέλλων (Rasic and Kurmann, 1978).
- Χρήση φίλτρων για παροχή στείρου αέρα στην ατμόσφαιρα του συσκευαστηρίου.

§ Παρακολούθηση

- Οπτικός έλεγχος αποτελεσματικής αεροστεγούς θερμοσφράγισης των κυπέλλων.
- Τακτικοί έλεγχοι στεριότητας του αέρα καθώς και οπτική παρακολούθηση της κατάστασης και ακεραιότητας των φίλτρων.
- Οπτικοί και εργαστηριακοί έλεγχοι μικροβιακής και υγιεινής κατάστασης των υλικών συσκευασίας πριν την χρήση τους με χρήση της τεχνικής swab.

§ Όρια

- Στεριότητα αέρα στο περιβάλλον του συσκευαστηρίου και απουσία ξένων σωμάτων.
- Απουσία μικροβιακού πληθυσμού και ξένων σωμάτων από τα υλικά συσκευασίας (Tamime and Robinson, 2004).

§ Διορθωτικές ενέργειες

- Δέσμευση των παρτίδων ελαττωματικών υλικών συσκευασίας.
- Δέσμευση κυπέλλων που έχουν υποστεί μη αποτελεσματική θερμοσφράγιση.

5.6.14 CCP 11A: Επώαση σε κύπελλο

§ Κίνδυνοι

Οι κίνδυνοι που είναι δυνατόν να απειλήσουν το προϊόν κατά τη διάρκεια της ζύμωσης αυτού στο επωαστήριο είναι βασικά μικροβιολογικής φύσης που έχουν όμως φυσικοχημική προέλευση και δύναται να επηρεάσουν το προϊόν με έμμεσο τρόπο. Η θερμοκρασία επώασης του συσκευασμένου προϊόντος θεωρείται κρίσιμη καθώς κατά το στάδιο αυτό πραγματοποιείται ο πολλαπλασιασμός των οξυγαλακτικών μικροοργανισμών της καλλιέργειας εμβολιασμού, οι οποίοι με την σειρά τους μεταβολίζουν την λακτόζη προς γαλακτικό οξύ με αποτέλεσμα την αύξηση της οξύτητας και την πήξη του προϊόντος. Επομένως διαταραχή των συνθηκών επώασης (θερμοκρασία και χρονική διάρκεια) μπορεί να οδηγήσει σε ατελή πήξη του προϊόντος με συνέπεια την εύκολη προσβολή του από ανεπιθύμητη μικροχλωρίδα. Η χρονική διάρκεια του σταδίου αυτού θεωρείται εξίσου σημαντική δεδομένου ότι η παραμονή για περισσότερο χρόνο από κανονικό είναι δυνατόν να οδηγήσει σε υπεροξίνιση του προϊόντος και μείωση της συντηρησιμότητας αυτού.

§ Προληπτικά μέτρα

- Αυτόματο πρόγραμμα ρύθμισης και παρακολούθησης της θερμοκρασίας και της χρονικής διάρκειας παραμονής του προϊόντος στο επωαστήριο.

§ Παρακολούθηση

- Δειγματοληπτικός έλεγχος πήξης στο τέλος του σταδίου (δείγματα από ορισμένο αριθμό συσκευασιών). Κατά την διάρκεια του προηγούμενου ελέγχου διενεργείται και μέτρηση παραγόμενης οξύτητας και επιπέδου γαλακτικού οξέος.
- Διαρκής καταγραφή και παρακολούθηση της θερμοκρασίας στο επωαστήριο με τη χρήση αυτογραφικών θερμομέτρων, καθώς και των αντίστοιχων χρόνων επώασης.

§ Όρια

- Θερμοκρασία κατά την επώαση 42-45 °C για χρονικό διάστημα 3-4 ωρών.
- Στο τέλος της επώασης το παραγόμενο γαλακτικό οξύ να βρίσκεται σε επίπεδα 0.85-0,95% και το pH<4,6 (Varnam and Sutherland, 1996; Tamine and Robinson, 2004).

§ Διορθωτικές ενέργειες

- Απόρριψη ακατάλληλων παρτίδων προϊόντων και κάτω από ειδικές συνθήκες επιμήκυνση του χρόνου επώασης όπου αυτό είναι εφικτό.

5.6.15 CCP 11B: Επώαση σε δεξαμενές

Το συγκεκριμένο CCP αφορά το στάδιο της επώασης το οποίο έχει ήδη περιγραφεί για την περίπτωση του set τύπου γιαουρτιού και των αντίστοιχων επιδορπίων. Ωστόσο το CCP για την επώαση τόσο του γιαουρτιού stirred όσο και του στραγγιστού γιαουρτιού διαφοροποιείται λόγω πραγματοποίησης του συγκεκριμένου σταδίου εντός δεξαμενών.

§ Κίνδυνοι

Οι κίνδυνοι που είναι δυνατόν να απειλήσουν το προϊόν κατά τη διάρκεια της ζύμωσης αυτού εντός των δεξαμενών είναι ίδιοι όπως και στο set γιαούρτι. Επιπροσθέτως υπάρχει η πιθανότητα μικροβιακής επιμόλυνσης από τον αέρα που εισέρχεται από τα στόμια του εξαερισμού, με μεγαλύτερο κίνδυνο την παρουσία μυκήτων και ζυμών που είναι ιδιαίτερα ανθεκτικά στην οξύτητα του γιαουρτιού. Επίσης κίνδυνο συνιστά και η παρουσία ξένων σωματιδίων από τον αέρα.

§ Προληπτικά μέτρα

- Αυτόματο πρόγραμμα ρύθμισης θερμοκρασίας και χρονικής διάρκειας παραμονής του προϊόντος στις δεξαμενές.
- Αυτόματος μετρητής παρακολούθησης του pH και της συγκέντρωσης του παραγόμενου γαλακτικού οξέος κατά τη διάρκεια της ζύμωσης.
- Τοποθέτηση φίλτρων αέρα στα στόμια εξαερισμού των δεξαμενών.

§ Παρακολούθηση

- Διαρκής καταγραφή και παρακολούθηση της θερμοκρασίας στο εσωτερικό των δεξαμενών ζύμωσης με τη χρήση αυτογραφικών θερμομέτρων, καθώς και των αντίστοιχων χρόνων επώασης.

- Δειγματοληπτικός έλεγχος πήξης στο τέλος του σταδίου (δείγματα από κάθε δεξαμενή). Κατά την διάρκεια του προηγούμενου ελέγχου διενεργείται και μέτρηση παραγόμενης οξύτητας και επιπέδου γαλακτικού οξέος.
- Οπτικός έλεγχος κατάστασης φίλτρων και στειρότητας αέρα (Gun Wirtanen et al., 2002).

§ Όρια

- Θερμοκρασία κατά την επώαση 42-45 °C για χρονικό διάστημα 3-4 ωρών (Varnam and Sutherland, 1996).
- Στο τέλος της επώασης το γαλακτικό οξύ να βρίσκεται σε επίπεδα 0.85-0,95% και το pH στο 4,6 (Tamime and Robinson, 2004).
- Κατακράτηση κατά 99,9% ξένων σωμάτων και στειρότητα αέρα (Ζερφυρίδης, 1988).

§ Διορθωτικές ενέργειες

- Απόρριψη ακατάλληλων ποσοτήτων προϊόντων και κάτω από ειδικές συνθήκες επιμήκυνση του χρόνου επώασης όπου αυτό είναι εφικτό.

5.5.16 CCP 14: Καραντίνα τελικού προϊόντος

§ Κίνδυνοι

Κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης του προϊόντος υπό συνθήκες ψύξης ο μόνος κίνδυνος που απειλεί την ασφάλειά του είναι μικροβιολογικός κυρίως λόγω θερμικής υποβάθμισης.

Μικροβιολογικοί: Το γιαούρτι βάση νομοθεσίας πρέπει να συντηρείται υπό ψύξη σε θερμοκρασία 0 - 6 °C. Αν δεν διατηρείται αυτή η προϋπόθεση τότε είναι δυνατόν να υπάρξει πιθανότητα επικράτησης ευνοϊκών συνθηκών για εκβλάστηση σπορίων παθογόνων μικροοργανισμών.

Προληπτικά μέτρα

- Διατήρηση σταθερής θερμοκρασίας στους θαλάμους αποθήκευσης έτοιμου προϊόντος.
- Ποιοτικός έλεγχος τελικού προϊόντος.
- Μετά από αποθήκευση 2-3 ημερών άμεση προώθηση του προς διανομή.

§ Παρακολούθηση

- Καταγραφή σε ημερήσια βάση της θερμοκρασίας αποθήκευσης.
- Δειγματοληψία και εργαστηριακός έλεγχος τελικού προϊόντος για μετρήσεις που αφορούν pH και οξύτητα, αρίθμηση μικροοργανισμών καλλιέργειας και μικροβιακής χλωρίδας επιμόλυνσης (κολοβακτηρίδια, μύκητες, ζύμες). Χρήση τεστ κολοβακτηριδίων για έλεγχο βαθμού επιμόλυνσεως προϊόντος καθώς και τεστ PCR για υπολογισμό μυκήτων και ζυμών (Biorollo et al., 2001; Christen et al., 1992; Mayorat et al., 2005).

§ Όρια

- Θερμοκρασία αποθήκευσης 6°C (Ανώνυμος, 2003).
- Στο τέλος της αποθήκευσης pH 4,2-4,5 και ελάχιστη περιεκτικότητα σε βακτήρια οξυγαλακτικής καλλιέργειας ίση με 10^7 cfu/g (Anonymous 1, 2003).
- Ελάχιστα όρια για ζύμες <math><10</math> cfu/g, μύκητες <math><1</math> cfu/g και για κολοβακτηρίδια <math><1</math> cfu/g (Rasic and Kurmann, 1978; Tamime and Robinson, 2004).

§ Διορθωτικές ενέργειες

- Δέσμευση ακατάλληλων παρτίδων προϊόντων μετά την διενέργεια του τελικού ελέγχου.

5.6.17 CCP 15: Φόρτωση – Μεταφορά - Διανομή

§ Κίνδυνοι

Κατά τη φόρτωση των παλετών προϊόντος στα φορητά ψυγεία καθώς και κατά την μεταφορά και διανομή ο βασικός κίνδυνος που αντιμετωπίζει το συσκευασμένο γιαούρτι, είναι μικροβιολογικός κυρίως λόγω θερμικής υποβάθμισης. Ωστόσο λόγω των μετακινήσεων που υφίσταται το προϊόν σε αυτό το στάδιο επιτρέπεται η μεταβολή της θερμοκρασιακής του κατάστασης για σύντομο χρονικό διάστημα κατά 1°C (Ανώνυμος, 2003).

§ Προληπτικά μέτρα

- Τοποθέτηση αυτογραφικών θερμομέτρων στα φορητά μεταφοράς.
- Όσο το δυνατόν μικρότερη παραμονή του προϊόντος εκτός ψύξης. Σύντομη διάρκεια μεταφοράς και διανομής.

§ Παρακολούθηση

– Μέτρηση και καταγραφή σε ημερήσια βάση της θερμοκρασίας των ψυκτικών θαλάμων των οχημάτων μεταφοράς, τόσο κατά την φόρτωση όσο και κατά την μεταφορά αλλά και παράδοση των προϊόντων.

§ Όρια

– Θερμοκρασία διατήρησης στα φορτηγά ψυγεία $6\text{ }^{\circ}\text{C}$ με απόκλιση $\pm 1^{\circ}\text{C}$ (Ανώνυμος, 2003).

§ Διορθωτικές ενέργειες

– Δέσμευση ακατάλληλων και αλλοιωμένων παρτίδων προϊόντων.

5.5.18 CCP 16: Λιανική πώληση

§ Κίνδυνοι

Κατά την παραμονή των γιαουρτιών στις προθήκες των ψυκτικών θαλάμων των καταστημάτων λιανικής πώλησης υπάρχει η πιθανότητα μικροβιολογικού κινδύνου λόγω θερμικής υποβάθμισης των προϊόντων. Ο πληθυσμός των οξυγαλακτικών μικροοργανισμών στο γιαούρτι ακολουθεί πτωτική πορεία μέχρι την ημερομηνία λήξης του. Η μείωση των οξυγαλακτικών βακτηρίων τα οποία αποτελούν ανταγωνιστές της ανεπιθύμητης μικροχλωρίδας, είναι ταχύτερη όσο αυξάνεται η θερμοκρασία διατήρησης του προϊόντος, καθιστώντας το, πιο ευάλωτο στις μικροβιακές απειλές (Birolo et al., 2003). Η εμφάνιση φουσκωμάτων και η δυσσομία σε συσκευασίες σε ορισμένες περιπτώσεις οφείλεται σε παραγωγή αερίων από μύκητες λόγω ακατάλληλων συνθηκών συντήρησης (Varnam and Sutherland, 1996).

§ Προληπτικά μέτρα

- Τοποθέτηση ηλεκτρονικών καταγραφικών θερμομέτρων στα ψυγεία.
- Έλεγχος ακεραιότητας και εμφάνισης φουσκωμάτων στις συσκευασίες.
- Διάθεση των προϊόντων πριν την ημερομηνία λήξης.

§ Παρακολούθηση

- Καταγραφή σε ημερήσια βάση της θερμοκρασίας των ψυκτικών θαλάμων των καταστημάτων λιανικής.
- Τακτικός έλεγχος ημερομηνίας λήξης προϊόντων.
- Έλεγχος συνθηκών διατήρησης στα σημεία κατανάλωσης (διαχωρισμός σε σουπερμαρκετ και σε λοιπά καταστήματα).
- Παρακολούθηση παραπόνων πελατών.

§ Όρια

- Θερμοκρασία διατήρησης στα ψυγεία του λιανικού εμπορίου 0-6 °C (ΚΤΠ, 2003).

§ Διορθωτικές ενέργειες

- Απόσυρση ακατάλληλων παρτίδων προϊόντων τα οποία έχουν υποστεί θερμική υποβάθμιση καθώς και αυτών που έχει παρέλθει η ημερομηνία λήξης.

Στο σημείο αυτό ακολουθεί ο Πίνακας 11 που είναι συγκεντρωτικός πίνακας της ανάλυσης όλων των CCP's. Σε αυτόν περιλαμβάνονται για κάθε κρίσιμο σημείο ελέγχου οι κίνδυνοι, τα προληπτικά μέτρα ελέγχου, το σύστημα παρακολούθησης με τους αντίστοιχούς ελέγχους και μετρήσεις, τα κρίσιμα όρια και οι προβλεπόμενες διορθωτικές ενέργειες σε περίπτωση αποκλίσεων από τον έλεγχο.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

CCP	ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ	ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ	ΚΡΙΣΙΜΑ ΟΡΙΑ	ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ
CCP1 Παραλαβή νωπού γάλακτος	<p>§ Μικροβιολογικοί: OMX, παθογόνοι, εντεροτοξίνη Staphylococcus aureus</p> <p>§ Χημικοί: Αντιβιοτικά</p> <p>§ Φυσικοί: Ξένες ύλες, Σωματικά κύτταρα ζώου</p>	<p>Έλεγχος θερμοκρασίας και pH γάλακτος κατά την παραλαβή</p> <p>Πιστοποιητικά προμηθευτών</p>	<p>Σε κάθε βυτίο: Μετρήσεις θερμοκρασίας και pH</p> <p>Μικροβιολογικοί εργαστηριακοί έλεγχοι OMX (PCA) και για τοξίνη Staphylococcus aureus (Elisa test)</p> <p>Φυσικοχημικοί εργαστηριακοί έλεγχοι αριθμού σωματικών κυττάρων, σημείου ψύξης, αντιβιοτικών (BR-test, Delvotest)</p>	<p>T γαλ. < 10 °C pH = 6,2-6,6 και OMX ≤ 100.000cfu/ml για το αγελαδινό, 1.500.000 cfu/ml για το αιγοπρόβειο γάλα Τοξίνες: Απουσία τοξίνης Staphylococcus aureus Αντιβιοτικά: Μη ανιχνεύσιμη ποσότητα (BR test) ή < 0,004 μg/g πενικιλίνη (Delvotest) Σωματικά κύτταρα: για το αγελαδινό γάλα ≤ 400.000/ ml Σημείο ψύξης: - 0,520 °C</p>	<p>Απόρριψη ακατάλληλων ποσοτήτων νωπού γάλακτος</p>
CCP 2 Παραλαβή καλλιέργειας εμβολιασμού	<p>§ Μικροβιολογικοί: Παρουσία ξένων βακτηρίων από αυτά της οξυγαλακτικής καλλιέργειας, βακτηριοφάγοι, μη ζωτικές καλλιέργειες</p>	<p>Προμήθεια καλλιεργιών από διαπιστευμένους προμηθευτές</p> <p>Καλλιέργειες υψηλής ζωτικότητας, καθαρότητας, και αντοχής στους βακτηριοφάγους</p>	<p>Σε κάθε παρτίδα: Εργαστηριακοί έλεγχοι αναλογίας μικροοργανισμών καλλιέργειας εμβολιασμού, απουσίας ανεπιθύμητων μικροβίων (τεστ καταλάσης) και ζωτικότητας</p>	<p>Αναλογία Streptococcus thermophilus-Lactobacillus bulgaricus 1:1</p> <p>Πήξη γάλακτος σε 4 ώρες με παραγωγή 0,85-0,95% γαλακτικού οξέος</p> <p>Απουσία ανεπιθύμητης μικροχλωρίδας</p>	<p>Απόρριψη ακατάλληλων παρτίδων καλλιεργιών εμβολιασμού</p>
CCP 3 Παραλαβή σκόνης γάλακτος	<p>§ Χημικοί: Παρουσία αντιβιοτικών</p>	<p>Πιστοποιητικά προμηθευτών</p>	<p>Σε κάθε παρτίδα: Δειγματοληπτικοί εργαστηριακοί έλεγχοι</p>	<p>Απουσία αντιβιοτικών</p>	<p>Απόρριψη ακατάλληλων ποσοτήτων</p>

ΠΙΝΑΚΑΣ 11. Συγκεντρωτικοί πίνακες CCP's.

CCP 4 Παραλαβή κρέμας γάλακτος	§ Μικροβιολογικοί: Παθογόνα, ζύμες, μύκητες § Χημικοί: Παρουσία αντιβιοτικών	Συνεργασία με πιστοποιημένους προμηθευτές	Σε κάθε παρτίδα: Δειγματοληπτικοί εργαστηριακοί έλεγχοι για παθογόνα και αντιβιοτικά	Απουσία παθογόνων όπως <i>Listeria monocytogenes</i> και <i>Salmonella spp</i> στο 1g, κολοβακτηριδία < 5 cfu/g, ζύμες-μύκητες < 10 cfu/g Απουσία αντιβιοτικών	Απόρριψη ακατάλληλων ποσοτήτων
CCP 5 Παραλαβή φρούτων και χυμών	§ Μικροβιολογικοί: Παθογόνα, ζύμες-μύκητες	Συνεργασία με πιστοποιημένους προμηθευτές	Σε κάθε παρτίδα: Οπτικοί έλεγχοι ακεραιότητας και φουσκωμάτων στις συσκευασίες Δειγματοληπτικοί μικροβιολογικοί έλεγχοι σε ορισμένο αριθμό συσκευασιών ανά παρτίδα	Απουσία φουσκωμάτων Απουσία κολοβακτηριδίων και άλλων παθογόνων, ζύμες-μύκητες < 10 cfu/g	Δέσμευση και επιστροφή ακατάλληλων παρτίδων
CCP 6 Αποθήκευση καλλιέργειας εμβολιασμού	§ Μικροβιολογικοί: θερμική υποβάθμιση και καταστροφή των καλλιιεργειών	Διατήρηση καλλιιεργειών σε συνθήκες βαθιάς κατάψυξης FIFO (First In First Out)	Παρακολούθηση και καταγραφή της θερμοκρασίας	Τ βαθιάς κατάψυξης < - 40°C	Δέσμευση ακατάλληλων και θερμικά υποβαθμισμένων ποσοτήτων καλλιιεργειών
CCP 7 Αποθήκευση κρέμας γάλακτος	Θερμική υποβάθμιση του προϊόντος από ακατάλληλη θερμοκρασία διατήρησης	Διατήρηση κρέμας γάλακτος υπό ψύξη ως την ημερομηνία λήξης Εισαγωγή και εξαγωγή όλων των ποσοτήτων από την αποθήκη με τη μέθοδο FIFO (First In First Out)	Σε κάθε παρτίδα: Συνεχής καταγραφή της θερμοκρασίας κατά την αποθήκευση Έλεγχος ημερομηνίας λήξης σε κάθε παρτίδα	Τ αποθήκευσης 0-4 °C Διάρκεια ζωής 10 ημέρες	Δέσμευση ακατάλληλων και θερμικά υποβαθμισμένων παρτίδων προϊόντος

ΠΙΝΑΚΑΣ 11. Συνέχεια.

CCP 8 Αποθήκευση νοπού γάλακτος σε δεξαμενές	§ Μικροβιολογικοί: Μικροβιακή υποβάθμιση λόγω υψηλής θερμοκρασίας, παραγωγή τοξινών από το παθογόνο βακτήριο Bacillus cereus	Ρύθμιση της θερμοκρασίας και του χρόνου διατήρησης του γάλακτος υπό ψύξη	Μέτρηση και συνεχής καταγραφή θερμοκρασίας στις δεξαμενές αποθήκευσης	$T \leq 4^{\circ}\text{C}$ και διατήρηση το πολύ 48 ώρες για το αγελαδινό και για το αιγοπρόβειο 72 ώρες	Δέσμευση ακατάλληλων ποσοτήτων καθώς και ποσοτήτων γάλακτος που δεν έχουν επεξεργαστεί εντός 48 ωρών και 72 ωρών από την παραλαβή τους
CCP 9 Θερμική Επεξεργασία	§ Μικροβιολογικοί : Επιβίωση παθογόνων μικροοργανισμών	Αυτόματου ρυθμιστής θερμοκρασίας και καταγραφικό θερμομέτρο Σε περίπτωση απόκλισης από τα όρια θερμικής επεξεργασίας ενεργοποίηση του συστήματος εκτροπής της ροής του γάλακτος (flow diversion valve)	Συνεχής καταγραφή της θερμοκρασίας και του χρόνου διατήρησης στον εναλλάκτη θερμότητας. Έλεγχος ορθής παστερίωσης μέσω του τεστ της αλκαλικής φωσφατάσης	Ανάλογα με τον τύπο επεξεργασίας είναι 85°C για 30 min ή 95°C για 5 min	Σε περίπτωση βλάβης του συστήματος εκτροπής ροής αυτόματη διακοπή της θερμικής επεξεργασίας για αποφυγή επιμόλυνσης Επανάληψη της διαδικασίας
CCP 10 Εμβολιασμός με οξυγαλακτική καλλιέργεια	§ Μικροβιολογικοί : Μικροβιακή επιμόλυνση καλλιεργείων από κακούς χειρισμούς, από τον αέρα και από ακατάλληλες θερμοκρασίες κατά τον εμβολιασμό § Φυσικοί: Ξένες ύλες, σκόνη, κτλ	Στα στόμια των δεξαμενών εμβολιασμού φίλτρα αέρα Κατά την προσθήκη της καλλιέργειας τήρηση προδιαγραφών GMP Προσθήκη της κατάλληλης ποσότητας ζωτικής καλλιέργειας στην κατάλληλη θερμοκρασία	Τακτικοί έλεγχοι στεριότητας του αέρα καθώς και οπτική παρακολούθηση της κατάστασης των φίλτρων Μικροβιολογικές αναλύσεις ζωτικότητας και καθαρότητας καλλιεργείων πριν την προσθήκη καθώς και έλεγχος της προστιθέμενης ποσότητας Παρακολούθηση και καταγραφή της θερμοκρασίας του γάλακτος κατά τον εμβολιασμό	Στεριότητα αέρα στο εσωτερικό των δεξαμενών και κατακράτηση ξένων σωματιδίων κατά 99.9% Απουσία ξένων μικροοργανισμών στην καλλιέργεια εμβολιασμού Προτιθέμενη ποσότητα οξυγαλακτικής καλλιέργειας 2% στον όγκο του γάλακτος και σε θερμοκρασία $42-45^{\circ}\text{C}$	Αντικατάσταση καλλιεργείων εμβολιασμού και χειρισμός αυτών από ειδικά καταρτισμένο επιστημονικό προσωπικό Αναμόρφωση προγραμμάτων GHP και GMP

ΠΙΝΑΚΑΣ 11. Συνέχεια.

CCP 12 Προσθήκη φρούτων και λοιπών προσθέτων	§ Χημικοί: Χημικά πρόσθετα (γλυκαντικά, χρωστικές αρωματικές ουσίες, σταθεροποιητές)	Έλεγχος χημικής σύστασης κατά τον ποιοτικό έλεγχο του τελικού προϊόντος Δοσομετρικός έλεγχος της ποσότητας προσθέτων	Ποιοτικός έλεγχος τελικού προϊόντος για την περιεκτικότητα σε πρόσθετα Καθημερινή καταγραφή των προστιθέμενων ποσοτήτων προσθέτων	Όρια ποσοτήτων προσθέτων σύμφωνα με τα ισχύοντα από τη νομοθεσία	Δέσμευση μη συμμορφούμενης ποσότητας προϊόντος Διόρθωση προστιθέμενων ποσοτήτων προσθέτων
CCP 13 Συσκευασία	§ Μικροβιολογικοί: Μικροβιακές επιμολύνσεις κυρίως από μύκητες και ζύμες από τον αέρα του συσκευαστηρίου και από τα υλικά συσκευασίας § Φυσικοί: Ξένα σώματα από την ατμόσφαιρα του συσκευαστηρίου και από τα υλικά συσκευασίας	Χρήση ανιχνευτών μετάλλων Ασηπτική συσκευασία κυπέλλων Χρήση φίλτρων για παροχή στείρου αέρα στο συσκευαστήριο	Οπτικός έλεγχος αεροστεγούς θερμοσφράγισης των κυπέλλων Έλεγχοι μικροβιακής κατάστασης και ακεραιότητας των υλικών συσκευασίας πριν την χρήση τους Τακτικοί έλεγχοι στεριότητας του αέρα καθώς και οπτική παρακολούθηση της κατάστασης και ακεραιότητας των φίλτρων	Απουσία μικροβιακού πληθυσμού και ξένων σωμάτων από τα υλικά συσκευασίας Στεριότητα αέρα στο περιβάλλον του συσκευαστηρίου	Δέσμευση των παρτίδων ελαττωματικών υλικών συσκευασίας Δέσμευση κυπέλλων που έχουν υποστεί μη αποτελεσματική θερμοσφράγιση
CCP 11A Επώαση σε κύπελλο	Ακατάλληλες συνθήκες επώασης οδηγούν σε παρεμπόδιση της ζύμωσης στο προϊόν με συνέπεια την ατελή πήξη αυτού	Αυτόματο πρόγραμμα ρύθμισης και παρακολούθησης της θερμοκρασίας και της χρονικής διάρκειας παραμονής του προϊόντος στο επωαστήριο	Δειγματοληπτικός έλεγχος πήξης στο τέλος του σταδίου και μέτρηση παραγόμενης οξύτητας και επιπέδου γαλακτικού οξέος Διαρκής μέτρηση και καταγραφή της θερμοκρασίας και του χρόνου επώασης στο επωαστήριο	Στο τέλος της επώασης το γαλακτικό οξύ σε επίπεδα 0.85-0,95% και το pH<4,6 T κατά την επώαση 42-45 °C για χρονικό διάστημα 3-4 ωρών	Απόρριψη ακατάλληλων παρτίδων προϊόντων και κάτω από ειδικές συνθήκες επιμήκυνση του χρόνου επώασης όπου αυτό είναι εφικτό

ΠΙΝΑΚΑΣ 11. Συνέχεια.

CCP 11B Επώαση σε δεξαμενές	<p>§ Μικροβιολογικοί: Όμοια με CCP11A</p> <p>§ Φυσικοί: Ξένα σωματίδια από τον αέρα στο εσωτερικό των δεξαμενών</p>	<p>Αυτόματο πρόγραμμα ρύθμισης και μέτρησης θερμοκρασίας, χρονικής διάρκειας και οξύτητας κατά τη διάρκεια της ζύμωσης του προϊόντος στις δεξαμενές</p> <p>Φίλτρα αέρα στις δεξαμενές επώασης</p>	<p>Διαρκής καταγραφή της θερμοκρασίας και του χρόνου επώασης στο εσωτερικό των δεξαμενών ζύμωσης</p> <p>Δειγματοληπτικός έλεγχος πήξης στο τέλος του σταδίου όπως στο CCP11A (δείγματα από κάθε δεξαμενή)</p> <p>Οπτικός έλεγχος κατάστασης φίλτρων εξαερισμού</p>	<p>T κατά την επώαση 42-45 °C για 3-4 ώρες</p> <p>Στο τέλος της επώασης το γαλακτικό οξύ σε επίπεδα 0.85-0,95% και το pH στο 4,6</p> <p>Κατακράτηση σωματιδίων κατά 99,9% και στεριότητα αέρα</p>	<p>Απόρριψη ακατάλληλων ποσοτήτων προϊόντων και κάτω από ειδικές συνθήκες επιμήκυνση του χρόνου επώασης όπου αυτό είναι εφικτό</p>
CCP 14 Καραντίνα τελικού προϊόντος	<p>Θερμική υποβάθμιση προϊόντος με συνέπεια τη σταδιακή αλλοίωση του από ανεπιθύμητη μικροχλωρίδα</p>	<p>Διατήρηση σταθερής θερμοκρασίας στους θαλάμους αποθήκευσης</p> <p>Αποθήκευση 2-3 ημερών, ποιοτικός έλεγχος και άμεση προώθηση του προϊόντος προς διανομή</p>	<p>Καταγραφή σε ημερήσια βάση της θερμοκρασίας αποθήκευσης</p> <p>Δειγματοληψία και εργαστηριακός έλεγχος τελικού προϊόντος για pH, οξύτητα, αρίθμηση μικροοργανισμών καλλιέργειας και χλωρίδας επιμόλυνσης (κολοβακτηρίδια, μύκητες, ζύμες)</p>	<p>T αποθήκευσης <6 °C</p> <p>Στο τέλος της αποθήκευσης pH 4,2-4,5 και ελάχιστη</p> <p>Μικροοργανισμοί καλλιέργειας εμβολιασμού ≥10⁷ cfu/g</p> <p>Ελάχιστα όρια για ζύμες <10 cfu/g, μύκητες <1 cfu/g και για κολοβακτηρίδια <1 cfu/g</p>	<p>Δέσμευση ακατάλληλων παρτίδων τελικών προϊόντων</p>
CCP 15 Φόρτωση Μεταφορά Διανομή	<p>Θερμική υποβάθμιση προϊόντος με συνέπεια τη σταδιακή αλλοίωση του από ανεπιθύμητη μικροχλωρίδα</p>	<p>Τοποθέτηση αυτογραφικών θερμομέτρων στα φορτηγά μεταφοράς.</p> <p>Σύντομη διάρκεια μεταφοράς και διανομής</p>	<p>Συνεχής μέτρηση και καταγραφή της θερμοκρασίας των ψυκτικών θαλάμων των οχημάτων μεταφοράς</p>	<p>T διατήρησης στα φορτηγά ψυγεία <6 °C με απόκλιση ±1 °C</p>	<p>Δέσμευση ακατάλληλων και αλλοιωμένων παρτίδων προϊόντων</p>

ΠΙΝΑΚΑΣ 11. Συνέχεια.

<p>CCP 16 Λιανική πώληση</p>	<p>Θερμική υποβάθμιση προϊόντος. Σταδιακή μείωση αριθμού οξυγαλακτικών βακτηρίων και υποβάθμιση προϊόντος από ανεπιθύμητη μικροχλωρίδα</p>	<p>Τοποθέτηση ηλεκτρονικών καταγραφικών θερμομέτρων στα ψυγεία</p> <p>Έλεγχος ακεραιότητας και εμφάνισης φουσκωμάτων στις συσκευασίες</p> <p>Διάθεση των προϊόντων πριν την ημερομηνία λήξης</p>	<p>Καταγραφή σε ημερήσια βάση της θερμοκρασίας των ψυκτικών θαλάμων των καταστημάτων λιανικής</p> <p>Τακτικός έλεγχος ημερομηνίας λήξης προϊόντων</p> <p>Έλεγχος συνθηκών διατήρησης στα σημεία κατανάλωσης (διαχωρισμός σε σουπερμαρκετ και σε λοιπά καταστήματα)</p>	<p>Τ διατήρησης στα ψυγεία του λιανικού εμπορίου 0-6 °C</p> <p>Απουσία συσκευασιών που έχει παρέλθει η ημερομηνία λήξης</p>	<p>Απόσυρση ακατάλληλων παρτίδων προϊόντων τα οποία έχουν υποστεί θερμική υποβάθμιση καθώς και αυτών που έχει παρέλθει η ημερομηνία λήξης</p>
------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ΠΙΝΑΚΑΣ 11. Συνέχεια.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

6.1 Γενικά

Το κεφάλαιο αυτό παρουσιάζει συνοπτικά τα αποτελέσματα της ανάλυσης που προηγήθηκε κάνοντας μια ανασκόπηση των κινδύνων και κρίσιμων σημείων που εντοπίστηκαν. Ακολουθεί η παράθεση μιας σειράς συνολικών συμπερασμάτων και στο τέλος γίνονται ορισμένες προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

6.2 Αποτελέσματα

Το γιαούρτι ανήκει στην κατηγορία των ζυμώσιμων τροφίμων. Αυτό αυτομάτως προσδίδει στο συγκεκριμένο προϊόν ένα στοιχείο υψηλότερης ασφάλειας αλλά και μεγαλύτερης διατηρησιμότητας. Έτσι από τη φύση του το γιαούρτι ως όξινο τρόφιμο έχει ένα υψηλό επίπεδο προστασίας από παθογόνους μικροοργανισμούς. Οι ελάχιστες περιπτώσεις κρουσμάτων τροφικών δηλητηριάσεων από κατανάλωση γιαουρτιού, επιβεβαιώνουν τους ανωτέρω ισχυρισμούς. Το γεγονός αυτό όμως δεν επαρκεί για να καταστήσει το τρόφιμο αυτό ασφαλές από κάθε άποψη για κατανάλωση. Με άλλα λόγια κάτω από ειδικές συνθήκες και χειρισμούς είναι δυνατόν να υποστεί σημαντικές αλλοιώσεις. Το HACCP συνεπώς θεωρείται επιβεβλημένο και είναι σε θέση να εγγυηθεί την ασφαλή παραγωγή και διάθεση του συγκεκριμένου τροφίμου. Κύρια συνεισφορά αυτής της εργασίας αποτελεί ο σχεδιασμός ενός γενικευμένου μοντέλου HACCP κατάλληλου για εφαρμογή από μια οποιαδήποτε βιομηχανία παραγωγής γιαουρτιού.

Μετά τον εντοπισμό των κρίσιμων σημείων στην παραγωγή των διαφόρων τύπων βιομηχανικού γιαουρτιού, την αποτύπωσή τους στο διάγραμμα ροής και την ανάλυσή τους, το αποτέλεσμα είναι να υπάρχει μια σαφής και ολοκληρωμένη εικόνα για το σύστημα HACCP που σχεδιάστηκε. Ο αριθμός των CCP's με την βοήθεια των προαπαιτούμενων προγραμμάτων που σχεδιάστηκαν και εφαρμόστηκαν, μειώθηκε σε επίπεδο που τα εναπομείναντα CCP's να θεωρούνται τα πλέον απαραίτητα για την ορθή λειτουργία του συστήματος.

Συγκεκριμένα για το φυσικό γιαούρτι συνεκτικού (set) και αναμιγμένου (stirred) τύπου καθώς για το στραγγιστό γιαούρτι προσδιορίστηκαν 11 κρίσιμες περιοχές όπου πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή αλλοίωσης των προϊόντων.

Αντιθέτως για τα επιδόρπια συνεκτικού και αναμεμιγμένου γιαουρτιού με φρούτα ή άρωμα φρούτων ο αριθμός των CCP's είναι λίγο μεγαλύτερος, λόγω κυρίως των διαφορετικών σταδίων και τεχνολογίας παραγωγής. Αναλυτική παρουσίαση του αριθμού των κρίσιμων σημείων έλεγχου για κάθε κατηγορία από τα προηγούμενα προϊόντα γιαουρτιού παρουσιάζεται στον Πίνακα 12.

Κατηγορία γιαουρτιού	Αριθμός CCP's
Γιαούρτι Set	11
Γιαούρτι Stirred	11
Επιδόρπιο Γιαουρτιού τύπου Set με φρούτα ή άρωμα φρούτων	14
Επιδόρπιο Γιαουρτιού τύπου Stirred με φρούτα ή άρωμα φρούτων	14
Στραγγιστό γιαούρτι	13

Πίνακας 12. Αριθμός CCP's ανά κατηγορία γιαουρτιού.

Όπως έχει αναφερθεί ο εντοπισμός και η επιλογή των CCP's πραγματοποιήθηκε έχοντας υπόψη πάντοτε τα προαπαιτούμενα προγράμματα που έχουν εγκατασταθεί και λειτουργούν από την βιομηχανία παραγωγής γιαουρτιού. Προσπάθεια έγινε ώστε να υπάρξει ισορροπία μεταξύ PRP's και CCP's. Το τελικό σχέδιο HACCP επικεντρώνεται στους πλέον σημαντικούς κινδύνους για την ασφάλεια των προϊόντων κατά την παραγωγική διαδικασία, αφήνοντας τον έλεγχο των λιγότερο σημαντικών στα προαπαιτούμενα προγράμματα και στους κανόνες Ορθής Βιομηχανικής και Υγιεινής Πρακτικής.

Βάσει της ανάλυσης επικινδυνότητας που πραγματοποιήθηκε σε κάθε στάδιο του διαγράμματος ροής εντοπίστηκαν οι κατηγορίες κινδύνων που απειλούν τη ασφάλεια των προϊόντων που καλύπτονται από την παρούσα εργασία. Οι κίνδυνοι αυτοί είναι μικροβιολογικοί, χημικοί, φυσικοί. Οι μικροβιολογικοί κίνδυνοι που θεωρούνται και οι πιο σημαντικοί από πλευράς ασφάλειας ελέγχονται βάσει του σχεδίου HACCP. Οι χημικοί και φυσικοί κίνδυνοι ανάλογα με τη σοβαρότητα της περίπτωσης εντάσσονται άλλοτε υπό την εποπτεία των διαφόρων προαπαιτούμενων προγραμμάτων και άλλοτε συμπεριλαμβάνονται στα CCP's του σχεδίου HACCP.

6.3 Συμπεράσματα

Η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία ασχολήθηκε με το σχεδιασμό και εφαρμογή ενός συστήματος HACCP στο βιομηχανικό γιαούρτι. Το γιαούρτι είναι ένα από τα

βασικότερα προϊόντα καθημερινής διατροφής σε όλες τις μορφές και τύπους που κυκλοφορεί στην αγορά. Παράλληλα το γιαούρτι αποτελεί και το βασικότερο εξαγωγίμο γαλακτοκομικό προϊόν της χώρας μας προς το εξωτερικό με συνεχώς αυξανόμενες τάσεις. Δόθηκε σημασία στο να μελετηθούν οι κυριότερες από πλευράς όγκου παραγωγής αλλά και καταναλωτικών προτιμήσεων, κατηγορίες γιαουρτιού που παράγονται από τη βιομηχανία. Αυτές οι κατηγορίες είναι το φυσικό γιαούρτι συνεκτικού τύπου, το φυσικό γιαούρτι αναμιγμένου τύπου, τα επιδόρπια γιαουρτιού με φρούτα ή άρωμα φρούτων καθώς και το στραγγιστό γιαούρτι. Το γεγονός ότι πραγματοποιήθηκε μια προσπάθεια σχεδιασμού ενός ολοκληρωμένου και ενιαίου μοντέλου HACCP για όλες τις προηγούμενες κατηγορίες γιαουρτιού θεωρείται καινοτομία. Ο λόγος είναι ότι για αντίστοιχο θέμα πλην ελαχίστων περιπτώσεων, δεν υπάρχουν ανάλογες βιβλιογραφικές αναφορές. Ακόμη περισσότερο και αυτές που υπάρχουν ασχολούνται με μεμονωμένους τύπους γιαουρτιού παραθέτοντας ορισμένους κινδύνους κατά την παραγωγική διαδικασία χωρίς να εμβαθύνουν από πλευράς μεθοδολογίας στην ανάπτυξη ενός συστήματος βάση των αρχών του HACCP.

Σημαντικό στοιχείο αποτελεί και το γεγονός ότι ακολουθήθηκε συγκεκριμένη μεθοδολογική προσέγγιση του θέματος, το οποίο πραγματεύεται η εργασία. Έτσι τόσο μέσω της αναζήτησης των κατάλληλων βιβλιογραφικών πηγών όσο και με τη διεξαγωγή επιτόπιας επίσκεψης στις εγκαταστάσεις μεγάλης βιομηχανίας παραγωγής γιαουρτιού, κατορθώθηκε να συλλεχθούν σημαντικές πληροφορίες που φάνηκαν πολύτιμες κατά τον σχεδιασμό του μοντέλου HACCP. Στη συνέχεια βάσει όλων αυτών των στοιχείων σχεδιάστηκε ένα συγκεντρωτικό διάγραμμα ροής και αναλύθηκαν διεξοδικά όλα τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας αυτού. Βάση των σταδίων αυτών ξεκίνησε και η ανάλυση με τη βοήθεια των αρχών του HACCP, σε πρώτη φάση με τον εντοπισμό όλων των κινδύνων που εμφανίζονται στις διάφορες φάσεις του διαγράμματος ροής, ώστε να προσδιοριστούν τα κρίσιμα σημεία ελέγχου. Βασικό κριτήριο για την επιλογή είναι η σοβαρότητα του κινδύνου και η επίδρασή του στην ασφάλεια του τροφίμου. Ακολούθως οι σημαντικότεροι από αυτούς τους κινδύνους κρίθηκε ότι είναι ανάγκη να ελέγχονται μέσω του συστήματος HACCP αποτελώντας κρίσιμα σημεία ελέγχου αυτού. Οι λιγότερο σημαντικοί κίνδυνοι για την ασφάλεια των προς ανάλυση προϊόντων αντιμετωπίζονται μέσω της χρήσης καταλλήλων προαπαιτούμενων προγραμμάτων. Άλλωστε η σημαντικότητα και συμβολή των προαπαιτούμενων προγραμμάτων στο να προετοιμάσουν το έδαφος για μια αποτελεσματική λειτουργία του συστήματος HACCP ενισχύεται και μέσω του νέου προτύπου για την διαχείριση της ασφάλειας των τροφίμων ISO 22000, γεγονός που έχει ληφθεί υπόψη κατά την ανάλυση. Όλα τα προηγούμενα βήματα

αποδεικνύουν ότι υπήρξε συγκεκριμένη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε κατά την εκπόνηση της εργασίας, στοιχείο το οποίο απουσιάζει από αντίστοιχες εργασίες που πραγματεύονται με ανάλογα θέματα.

Από τα αποτελέσματα της ανάλυσης των CCP's για τις διάφορες κατηγορίες γιαουρτιού που αναλύθηκαν μπορούν να εξαχθούν σημαντικά συμπεράσματα ως προς τα στάδια του διαγράμματος ροής που θεωρούνται κρίσιμα για την ασφάλεια των προϊόντων. Το πρώτο και ένα από τα βασικότερα κρίσιμα σημεία που εντοπίστηκαν στο συγκεντρωτικό διάγραμμα ροής είναι η παραλαβή των πρώτων υλών, με βασικότερη από αυτές το νωπό γάλα. Το νωπό γάλα αποτελεί το κυρίαρχο συστατικό για την παρασκευή του γιαουρτιού και για αυτό το λόγο πρέπει να πληροί ορισμένες προϋποθέσεις κατά την άφιξή του στην εγκατάσταση επεξεργασίας. Η συνεργασία με πιστοποιημένους παραγωγούς για την εξασφάλιση μικροβιολογικής, χημικής, φυσικής και ποιοτικής καταλληλότητας του νωπού γάλακτος θεωρείται επιβεβλημένη. Έτσι είναι ανάγκη να συνεργάζονται οι γαλακτοβιομηχανίες με γαλακτοπαραγωγούς που εφαρμόζουν Κανόνες Ορθής Γαλακτοκομικής και Κτηνοτροφικής Πρακτικής (Good Dairy Farming Practices) στις σταβλικές τους εγκαταστάσεις. Επόμενο βασικό σημείο για την ασφάλεια του παραγόμενου γιαουρτιού καθώς και όλων των προϊόντων με βάση το γάλα είναι η θερμική επεξεργασία ή παστερίωση.

Φυσικά πριν τη θερμική επεξεργασία προσοχή πρέπει να δοθεί τόσο για τις συνθήκες αποθήκευσης του νωπού γάλακτος όσο και για το διάστημα αυτής μέχρι την προώθηση για επεξεργασία, ώστε να μην υπάρξει η πιθανότητα παραγωγής επικίνδυνων μικροβιακών τοξινών. Η θερμική επεξεργασία εξασφαλίζει την καταστροφή όλων των παθογόνων μορφών μικροοργανισμών και επιπλέον στην περίπτωση του γιαουρτιού έχει ιδιαίτερη σημασία και από τεχνολογικής άποψης. Η προσθήκη διαφόρων βοηθητικών και προσθέτων συστατικών μπορεί να προκαλέσει επιμολύνσεις. Προσοχή είναι ανάγκη να δίδεται κατά την προσθήκη συστατικών μετά τη θερμική επεξεργασία. Ιδιαίτερα δε κατά την παραγωγική διαδικασία των επιδορπίων γιαουρτιού με φρούτα όπου τα φρούτα, οι χυμοί φρούτων και τα διάφορα άλλα συστατικά όπως σταθεροποιητές, χρωστικές, γλυκαντικά, προστίθενται μετά τη θερμική επεξεργασία, η παρουσία ελέγχων θεωρείται επιβεβλημένη.

Στο σημείο αυτό πρέπει να τονιστεί και η σημαντικότητα των σταδίων του εμβολισμού και της ζύμωσης που ειδικά για την περίπτωση του γιαουρτιού έχουν καθοριστική σημασία για τη μετέπειτα ασφάλεια του τελικού προϊόντος. Η πορεία των σταδίων αυτών πρέπει να παρακολουθείται στενά, δεδομένου ότι αποτελούν το

κομβικό σημείο μετατροπής του γάλακτος σε γιαούρτι ενώ παράλληλα βοηθούν στην ανάπτυξη των όξινων ιδιοτήτων που ασκούν προστατευτική δράση στο τρόφιμο. Επόμενο κρίσιμο σημείο για όλες τις κατηγορίες είναι η συσκευασία που έχει καθοριστική σημασία για την προστασία των προϊόντων μέχρι την τελική κατανάλωση.

Οι συνθήκες αποθήκευσης, μεταφοράς, διανομής και λιανικής πώλησης διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο για την ασφάλεια και διατήρηση του γιαουρτιού κυρίως λόγω της πιθανότητας θερμικής υποβάθμισης και έτσι εντάσσονται επίσης στον κατάλογο των CCP's. Γενικότερα πάντως, ιδιαίτερη προσοχή από μικροβιολογικής άποψης, είναι αναγκαίο να δοθεί στις φάσεις μετά τη θερμική επεξεργασία δεδομένου ότι η πιθανότητα επιμολύνσεων είναι πολύ μεγάλη. Ο όξινος χαρακτήρας των προϊόντων γιαουρτιού ασκεί σημαντική προστασία ιδιαίτερα από τα παθογόνα βακτήρια. Ωστόσο οι μύκητες και οι ζύμες που έχουν τη δυνατότητα να αναπτύσσονται και σε συνθήκες υψηλής οξύτητας, αποτελούν εστία κινδύνου.

Συνοψίζοντας για την παραγωγή γιαουρτιού υψηλής ποιότητας και ασφάλειας απαιτούνται σε γενικές γραμμές οι ακόλουθες προϋποθέσεις (Tamime and Robinson, 2004; Lewis and Dale, 1994):

§ Γάλα καλής ποιότητας.

§ Σωστή και αποτελεσματική θερμική επεξεργασία.

§ Προσθήκη κατάλληλη αναλογίας καλλιέργειας εμβολιασμού υψηλής ζωτικότητας και καθαρότητας.

§ Καθαρές και καλά συντηρημένες εγκαταστάσεις και εξοπλισμός παραγωγής.

§ Σωστές συνθήκες κατά τα στάδια του εμβολιασμού και της επώασης.

§ Προσθήκη υψηλής ποιότητας και καθαρότητας φρούτων, προσθέτων, λοιπών συστατικών και υλικών συσκευασίας.

§ Διατήρηση κατάλληλης θερμοκρασίας αποθήκευσης και συντήρησης.

Τα παράπονα των καταναλωτών είναι ένας πολύ σημαντικό στοιχείο που μπορεί να βοηθήσει το εφαρμοζόμενο σύστημα HACCP στον εντοπισμό των αποκλίσεων και στην εφαρμογή διορθωτικών ενεργειών. Επίσης πρέπει να σημειωθεί ότι αποτελέσματα σχετικών ερευνών καταλήγουν στο γεγονός ότι η θερμοκρασία διατήρησης εντός του θαλάμου συντήρησης των οικιακών ψυγείων είναι σε πολλές περιπτώσεις υψηλότερη από αυτή που απαιτείται. Συνεπώς έγκειται στην ευθύνη του κάθε τελικού καταναλωτή η ρύθμιση της θερμοκρασίας του ψυγείου του ώστε να προστατέψει τα προϊόντα γιαουρτιού από πιθανές αλλοιώσεις (Dijkers.et al, 1995).

6.4 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

Γενική διαπίστωση αποτελεί το γεγονός ότι οι περισσότερες εργασίες που έχουν δημοσιευθεί και έχουν ως αντικείμενο το σχεδιασμό συστημάτων HACCP σε γαλακτοκομικά προϊόντα, μειονεκτούν ως προς την μεθοδολογική προσέγγιση του θέματος. Με άλλα λόγια σε άλλες περιπτώσεις η μεθοδολογία είναι ανύπαρκτη ή ακόμα και όταν υπάρχει τουλάχιστον ως προς τον εντοπισμό των κρίσιμων σημείων είναι ελλιπής. Η παρούσα εργασία πλεονεκτεί στο γεγονός ότι το θέμα το οποίο πραγματεύεται, το αντιμετωπίζει με συγκεκριμένη μεθοδολογία στην οποία συμβάλει και η χρησιμοποίηση του νέου προτύπου ISO 22000. Η μεθοδολογία αυτή δεν περιορίζεται μόνο στην περίπτωση του γιαουρτιού αλλά μπορεί να υιοθετηθεί και για άλλες περιπτώσεις τροφίμων.

Η συγκεκριμένη εργασία περιορίστηκε στα στάδια από την παραλαβή των πρώτων υλών έως και την λιανική πώληση. Σύμφωνα με το νέο πρότυπο διαχείρισης συστημάτων ασφάλειας των τροφίμων ISO 22000, δίδεται ιδιαίτερη σημασία στην συνεργασία και επικοινωνία όλων των επιπέδων και φορέων που απαρτίζουν την ευρύτερη αλυσίδα των τροφίμων. Η ενέργεια αυτή αποσκοπεί στον εντοπισμό όλων των ενδεχόμενων κινδύνων που μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά την ασφάλεια των τροφίμων κατά μήκος όλης αυτής της αλυσίδας. Συνεπώς αντικείμενο για περαιτέρω έρευνα μπορεί να αποτελέσει και ο προσδιορισμός των κινδύνων που απειλούν την υγιεινή παραγωγή αλλά και μεταφορά του νοπού γάλακτος στο εργοστάσιο.

Τέλος στην παρούσα εργασία δεν μελετάται η περίπτωση του γιαουρτιού που διατίθεται στα καταστήματα λιανικής πώλησης υπό μορφή χύδην, συσκευασμένο σε βαρέλια. Αυτό θα μπορούσε να αποτελέσει θέμα για περαιτέρω διερεύνηση όπως επίσης και η περίπτωση της εφαρμογής σχεδίου HACCP στο παραδοσιακό γιαούρτι με υμένα (πέτσα).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ali, A.A., Fischer, R.M., 2002. Implementation of HACCP to bulk condensed milk production line. *Food Reviews International* 18 (2-3), 177-190.
2. Ali, A.A., Fischer, R.M., 2005. Implementation of HACCP to bulk cream and butter production line. *Food Reviews International* 21, 189-210.
3. Anonymous, 1995. *General Standard for Food Additives*, CAC/STAN 192.
4. Anonymous, 1998. *Food safety and cheese*. Institute of Food Science and Technology: Current Hot Topics.
5. Anonymous 1, 2001. *Maximum level for Aflatoxin M1 in milk*, Codex Alimentarius Commission, Codex standard 232.
6. Anonymous 2, 2001. *Regulation (EC) 466 maximum levels for certain contaminants in foodstuffs*. Official Journal of the European Union, L 77.
7. Anonymous, 2002. *Generic model for Prerequisite Programs. Prerequisite Program Review Worksheet*. Canadian Food Inspection Agency, www.cfia.ca.
8. Anonymous 1, 2003. *Codex standard for fermented milks*. Codex Alimentarius Commission, Codex standard 243.
9. Anonymous 2, 2003. *Foodnet*, www.cdc.gov.
10. Anonymous 3, 2003. *Recommended International Code Of Practice General Principles Of Food Hygiene*, CAC/RCP 1-1969.
11. Anonymous 1, 2004. *Hygienic rules for the production and marketing of raw milk, heat treated milk and products based on milk*. Directive EEC 92/46, L 268.
12. Anonymous 2, 2004. *Guide to good dairy farming practice*. IDF and FAO publication.
13. Anonymous 3, 2004. *Regulation (EC) 852 of the European Parliament and of the Council on the hygiene of foodstuffs*. Official Journal L 139.
14. Anonymous, 2005. *ISO 22000:2005. Food safety management systems- Requirements for any organization in the food chain*. 1st ed. ISO.
15. Anonymous 1, 2006. *Regulation (EC) 199 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs as regards dioxins and dioxin-like PCBs*. Official Journal of the European Union, L 77.
16. Anonymous 2, 2006. *Yoghurt history from <<ΦΑΓΕ Α.Ε.>>*, www.fage.gr.
17. Ανώνυμος, 2000. Ελληνικό Πρότυπο 1416, 2000. *Σύστημα διαχείρισης της ασφάλειας των τροφίμων-Ανάλυση επικινδυνότητας και κρίσιμα σημεία ελέγχου(HACCP)*. ΕΛΟΤ.
18. Ανώνυμος, 2002. *Κλαδική μελέτη IOBE: Ο κλάδος των γαλακτοκομικών προϊόντων*.

19. Ανώνυμος, 2002. *Σύμβουλοι Επιχειρήσεων EUCAT, Σχεδιασμός Εισαγωγή & Επιθεώρηση Συστημάτων HACCP στον κλάδο των τροφίμων*, CMC International Limited.
20. Ανώνυμος, 2003. *Κώδικας Τροφίμων και Ποτών*. Ελληνική Δημοκρατία, Υπουργείο Οικονομίας και Οικονομικών, Γενικό Χημείο του Κράτους. Εθνικό Τυπογραφείο.
21. Ανυφαντάκης, Ε., Καλαντζόπουλος Γ., 1993. *Γαλακτοκομία*, τόμος 2ος. Εκδόσεις Σταμούλης.
22. Αρβανιτογιάννης, Ι., Σάνδρου, Δ., Κούρτης, Λ., 2001. *Ασφάλεια Τροφίμων(HACCP)*. Εκδόσεις University Studio Press.
23. Βεϊνόγλου, Β.Κ., 1980. *Γαλακτοκομία*, τόμος Α'. Σημειώσεις Καθηγητού Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών.
24. Birollo, G. A., Reinheimer, J. A and Vinderola, C. G., 2001. Enterococci vs non-lactic acid microflora as hygiene indicators for sweetened yoghurt, *Food Microbiology*, 18, 597-604.
25. Birollo, G. A., Reinheimer, J. A and Vinderola, C. G., 2000. Viability of lactic acid microflora in different types of yoghurt, *Food Research International*, 33, 799-805.
26. Burgess K., Heggum H., Walker S. and Van Schothorst M., 1994. *Bulletin of the IDF*, 292, 12-19.
27. Christen, G.L., Davidson, P.M., McAllister, J.S., Roth, L.A., 1993. *Coliforms and other indicator bacteria: Standard Methods for the examination of dairy products*, 16th ed. R.T. Marshall.
28. Christiansson, A., 1992. The toxicology of Bacillus cereus, *Bulletin of the IDF*, 275, 30-35.
29. Cullor, J.S., 1997. HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points): Is It Coming to the Dairy? *Journal of Dairy Science* 80, 3449-3452.
30. Davidson, S., Passmore, R., Brock, J.F. and Truswell, A.S, 1979. *Human nutrition and Dietetics*, 7th ed. Churchill Livingstone.
31. Dijkers J.H., Huurnink, Th., Pennings, P.P.L., Van den Berg, M.G., 1995. An example of haccp application in an existing pasteurised milk plant following the Codex Alimentarius Model. *Bulletin of the IDF*, 302, 11-34.
32. El-Gazzar F.E., Marth E.H., 1992. Salmonellae, Salmonellosis and Dairy Foods: A Review. *Journal of Dairy Science* 75, 2327-2343.
33. Grunwald, L., Petz, M., 2003. Food processing effects on residues: penicillins in milk and yoghurt, *Analytica Chimica Acta*, 483, 73-79.
34. Harding, F., 1991. Alkaline phosphatase test as a measure of correct pasteurization, *Bulletin of the IDF*, 262, 31-34.

35. Harrigan W.F., Mccance W.E., 1976. Laboratory methods in food and dairy microbiology, 2nd ed. Academic Press.
36. Kirby, R., HACCP in practice, 1994. *Food Control* 5 (4), 230-236.
37. Kolarova M., Kolarova L., Perina A., Chalupa P., 2002. Animal products and selected human infectious diseases. *Czech J. Animal Science*, 47 (7), 297–307.
38. Kosikowski, F.V., Mistry V.V., 1997. *Cheese and fermented milk foods*. Vol.2 3rd ed., Edwards Brothers Inc.
39. Kosmidou M., Arvanitoyannis I.S., 1998. Implementation of HACCP to ice cream production. *Food and Drinks, Special Issue Galaktokomia*, Nov. 8, 96-102.
40. Λαγοδήμος, Α.Γ., 2005. *Συστήματα Διασφάλισης Ποιότητας*. Πανεπιστήμιο Πειραιά.
41. Law, B.A., 1997. *Microbiology and Biochemistry of cheese and fermented Milk*, 2nd ed. Chapman and Hall.
42. Lewis, M., Dale, R.H., 1994. *Shelf life evaluation of foods*, Man ed. / C.M.D. and Jones.
43. Litopoulou-Tzanetaki E., 1993. *Milk Microbiology*, Aristotle University, Thessaloniki, Greece.
44. Luck, H., Gavron, H., 1990. *Dairy microbiology*, 2nd ed., Elsevier Applied Science, 345-392.
45. McKay, A.M., 1992. Growth of fermentative and non-fermentative yeasts in natural yoghurt, stored in polystyrene cartons. *International Journal of Food Microbiology*, 15, 383-388.
46. Μαντής, Α.Ι., 1993. *Υγιεινή και τεχνολογία του γάλακτος και των προϊόντων του*, 2η Έκδοση. Εκδοτικός Οίκος Αδελφών Κυριακίδη.
47. Mauroopoulos, A., Arvanitoyannis I.S., 1999. Implementation of hazard analysis critical control point to Feta and Manouri cheese production lines. *Food Control* 10, 213-219.
48. Mauroopoulos, A., Arvanitoyannis, I.S., 2000. Implementation of HACCP to production lines of Kaseri / Kefalotyri and Anevato cheese, *Food Control* 11, 31-40.
49. Mayoral, M. B., Martín, R., Sanz, A., Hernandez, P. E., Gonzalez, I., Garcia, T., 2005. Detection of *Kluyveromyces marxianus* and other spoilage yeasts in yoghurt using a PCR-culture technique. *International Journal of Food Microbiology*, 105, 27– 34.
50. Mistry, V.V., Hassan H.N., 1992. Manufacture of Nonfat Yogurt from a High Milk Protein Powder. *J. Dairy Science* 75, 947-957.
51. Mortimore, S., Wallace, C., 1998. *HACCP: A practical approach*, Chapman & Hall.

52. Motarjemi, Y., 2002. Impact of small scale fermentation technology on food safety in developing countries. *International Journal of Food Microbiology* 75, 213– 229.
53. Nakazawa, Y., Hosono, A., 1992. *Functions of fermented milk, challenges for the health sciences*. Elsevier Applied Science.
54. Rasic, J.L., Kurmann, J.A., 1978. *Yoghurt: Scientific Grounds, Technology, Manufacture and Preparations*, Staempfi + Ci AG.
55. Robinson R.K, 1985. *Dairy microbiology*. Elsevier Applied Science.
56. Sandrou, D.K., Arvanitoyiannis, I.S., 2000. Application of Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) System to the cheese-making industry: A Review. *Food Reviews International*, 16(3), 327-368.
57. Sandrou, D.K., Arvanitoyiannis, I.S., 2000. Implementation of Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) System to the dairy industry: Current Status and Perspectives. *Food Reviews International*, 16 (1), 77-111.
58. Shapton, D.A., Shapton, N.F., 1994. *Principles and Practices for the Safe Processing of Foods*, Butterworth Heinmann.
59. Tamime, A.Y., Robinson, 2004. *Yoghurt science and technology*. Woodhead Publishing Ltd and CRC Press LLC.
60. Untermann, F., 1998. *Microbial hazards in food*. *Food Control* 9 (2-3), 119-126.
61. Van Kessel, J.S., Karns, J.S., Gorski, L., McCluskey, B. J. and Perdue, M. L., 2004. Prevalence of Salmonellae, *Listeria monocytogenes* and Fecal Coliforms in Bulk Tank Milk on US Dairies. *J. Dairy Science* 87, 2822–2830.
62. Van Schothorst, M., Kleiss, T., 1994. HACCP in the dairy industry. *Food Control* 5 (3), 162-166.
63. Vanne, L., Karwoski, M., Karppinen, S., Sjoberg, A., 1996. HACCP-based food quality control and rapid detection methods for microorganisms. *Food Control* 7, 263-276.
64. Varnam, A.H., Sutherland J.P., 1996. *Milk and Milk Products: Technology, chemistry and microbiology*. Chapman & Hall.
65. Wallace, C., Williams T., 2001. Pre-requisites: A help or a hindrance to HACCP? *Food control* 12, 235-240.
66. Wirtanen G., Langsrud S., Olofson U., 2002. *Evaluation of sanitation procedures for use in dairies*, VTT Publications.
67. Zhao, M., Dzissah, J., 2003. The design of HACCP plan for a small-scale cheese plant, *University of Wisconsin-Stout*.
68. Ζερφυρίδης, Γ., Λιτοπούλου -Τζανετάκη Ε., 1988. Υγιεινή Γαλακτοβιομηχανιών. Εθνική Επιτροπή Γάλακτος, Αθήνα.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

<p>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α ΟΡΙΣΜΟΙ</p>

ΟΡΙΣΜΟΙ ΑΠΟ ΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΕΛΟΤ 1416 ΚΑΙ ISO 22000:2005

- 1. Ανάλυση επικινδυνότητας:** Διαδικασία συλλογής και αξιολόγησης στοιχείων σχετικών με τους κινδύνους και τις συνθήκες που ευνοούν την εμφάνισή τους, με σκοπό να αποφασιστεί ποιοι κίνδυνοι είναι κρίσιμοι για την ασφάλεια των τροφίμων και να αντιμετωπιστούν στο σχέδιο HACCP.
- 2. Ασφάλεια τροφίμων:** Διασφάλιση του προϊόντος έναντι χημικών, βιολογικών ή φυσικών παραγόντων οι οποίοι μπορεί να θέσουν την υγεία του καταναλωτή σε κίνδυνο.
- 3. Διάγραμμα αποφάσεων:** Ακολουθία ερωτήσεων η οποία μπορεί να εφαρμοστεί σε κάθε στάδιο διεργασίας για έναν αναγνωρισμένο κρίσιμο κίνδυνο, ώστε να εξακριβωθεί σε ποιο στάδιο της διεργασίας πρέπει να ελεγχθεί ο κίνδυνος αυτός ή το συγκεκριμένο κρίσιμο σημείο.
- 4. Διάγραμμα ροής:** Σχηματική παρουσίαση της αλληλουχίας των σταδίων ή διεργασιών παραγωγής ενός προϊόντος.
- 5. Διορθωτική ενέργεια:** Οποιαδήποτε ενέργεια που πραγματοποιείται όταν από την παρακολούθηση του HACCP εμφανίζεται απόκλιση από τα κρίσιμα όρια, με στόχο την επαναφορά εντός ορίων.
- 6. Δυνητικοί κίνδυνοι:** Κίνδυνοι που υπάρχει η πιθανότητα να εμφανιστούν.
- 7. Έλεγχος:** Λήψη όλων των απαραίτητων μέτρων για να διασφαλίζεται και να τηρείται η συμμόρφωση με τα κριτήρια που καθορίζονται στο σχέδιο HACCP.
- 8. Επαλήθευση HACCP:** Η συστηματική εξέταση που περιλαμβάνει τις μεθόδους επιθεώρησης, τις διαδικασίες, τις δοκιμές και τις άλλες αξιολογήσεις επιπλέον της παρακολούθησης HACCP, για να διαπιστωθεί εάν το σύστημα λειτουργεί σύμφωνα με το σχέδιο HACCP.
- 9. Επιθεώρηση HACCP:** Συστηματική και ανεξάρτητη εξέταση για να προσδιοριστεί εάν οι δραστηριότητες του συστήματος HACCP και τα σχετικά αποτελέσματα συμμορφώνονται με τις προσχεδιασμένες διευθετήσεις και εάν οι διευθετήσεις αυτές έχουν εφαρμοστεί αποτελεσματικά και είναι κατάλληλες για την επίτευξη των στόχων.
- 10. Επικύρωση HACCP:** Η επιβεβαίωση με την ύπαρξη αντικειμενικών αποδείξεων ότι το σύστημα HACCP είναι αποτελεσματικό για την ασφάλεια του τροφίμου.
- 11. Επιχείρηση τροφίμων:** Κάθε επιχείρηση δημόσια ή ιδιωτική που ασκεί μια ή περισσότερες από τις παρακάτω δραστηριότητες κερδοσκοπικές ή μη όπως: Παρασκευή, μεταποίηση, παραγωγή, συσκευασία, αποθήκευση, μεταφορά, διανομή, διακίνηση και προσφορά προς πώληση ή διάθεση τροφίμων.
- 12. Κίνδυνος:** Βιολογικός ή μικροβιολογικός, χημικός και φυσικός παράγοντας ή κατάσταση στο τρόφιμο, που μπορεί να προκαλέσει δυσμενή επίπτωση στην υγεία.

13. Κρίσιμο όριο: Τιμή ή κριτήριο το οποίο διαχωρίζει το αποδεκτό από το μη αποδεκτό.

14. Κρίσιμοι κίνδυνοι: Οι δυνητικοί κίνδυνοι που απαιτούν έλεγχο σύμφωνα με την ανάλυση επικινδυνότητας.

15. Κρίσιμοι παράμετροι παρακολούθησης: Μεταβλητές παρακολούθησης ενός κρίσιμου σημείου ελέγχου η απώλεια ελέγχου των οποίων μπορεί να οδηγήσει σε εμφάνιση κινδύνου για την ασφάλεια του τροφίμου.

16. Κρίσιμο σημείο ελέγχου (CCP): Σημείο, διεργασία, φάση ή στάδιο στην αλυσίδα της παραγωγικής διαδικασίας του τροφίμου, που μπορεί να εφαρμοστεί έλεγχος απαραίτητος για την πρόληψη ή εξάλειψη ή τη μείωση σε αποδεκτά επίπεδα ενός κινδύνου για την ασφάλεια των τροφίμων.

17. Παρακολούθηση HACCP: Σχεδιασμένη σειρά παρατηρήσεων ή μετρήσεων των παραμέτρων ελέγχου για να διαπιστωθεί εάν ένα κρίσιμο σημείο βρίσκεται υπό έλεγχο.

18. Προληπτικά μέτρα ελέγχου: Ενέργειες που απαιτούνται για την πρόληψη ή εξάλειψη ενός κινδύνου, ή την μείωση της πιθανότητας εμφάνισης του σε αποδεκτά επίπεδα.

19. Πρώτες ύλες: Υλικά που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή ενός τροφίμου και τα υλικά που χρησιμοποιούνται στην διεργασία των τροφίμων και βρίσκονται σε άμεση ή έμμεση επαφή με αυτά. Σε αυτές περιλαμβάνονται τα συστατικά, τα πρόσθετα, τα ενδιάμεσα προϊόντα, τα υλικά συσκευασίας καθώς και τα υλικά καθαρισμού και απολύμανσης.

20. Σύστημα HACCP: Σύστημα που έχει συνταχθεί σύμφωνα με τις αρχές HACCP για τη διασφάλιση του ελέγχου των κρίσιμων κινδύνων εντός του πλαισίου εφαρμογής του συστήματος HACCP.

21. Σχέδιο HACCP: Έγγραφο που έχει συνταχθεί σύμφωνα με τις αρχές HACCP για τη διασφάλιση του ελέγχου των κρίσιμων κινδύνων εντός του πλαισίου εφαρμογής του συστήματος HACCP.

22. Προαπαιτούμενα: Βασικές συνθήκες και δραστηριότητες που είναι απαραίτητες για τη διατήρηση κατάλληλου υγιεινού περιβάλλοντος στα διάφορα στάδια της αλυσίδας τροφίμων για την παραγωγή, το χειρισμό και την παροχή ασφαλών τελικών προϊόντων και ασφαλών τροφίμων για ανθρώπινη κατανάλωση.

23. Προαπαιτούμενα προγράμματα (PRP's): Προγράμματα που αξιολογούνται από την ανάλυση κινδύνων ως απαραίτητα για τον έλεγχο της πιθανότητας εισαγωγής των κινδύνων για την ασφάλεια τροφίμων και/ ή την επιμόλυνση ή πολλαπλασιασμό των κινδύνων στο προϊόν ή στο περιβάλλον επεξεργασίας.

24. Αλυσίδα τροφίμων: Ακολουθία των σταδίων και των λειτουργιών παραγωγής, επεξεργασίας, διανομής, αποθήκευσης και χειρισμού ενός τροφίμου και των συστατικών του, από την πρωτογενή παραγωγή ως την κατανάλωση.

25. Πολιτική ασφάλειας τροφίμων: Συνολικές προθέσεις και κατευθύνσεις του οργανισμού σχετικά με την ασφάλεια τροφίμων όπως εκφράζεται επίσημα από την ανώτατη διοίκηση.

ΟΡΙΣΜΟΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΟΔΗΓΙΑ 92/46 ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΓΙΑ ΤΑ ΓΑΛΑΚΤΟΚΟΜΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ (ΕΕ L 268 της 14.9.1992)

1. Νωπό γάλα: Το γάλα που εκκρίνεται από τους μαστικούς αδένες μιας ή περισσότερων αγελάδων, προβατινών, αιγών ή βουβαλίδων, το οποίο δεν έχει θερμανθεί πέραν των 40 °C, ούτε έχει υποβληθεί σε επεξεργασία με ισοδύναμο αποτέλεσμα.

2. Γάλα που προορίζεται για την παρασκευή προϊόντων με βάση το γάλα: Είτε το νωπό γάλα που προορίζεται για μεταποίηση, είτε το υγρό ή κατεψυγμένο γάλα, που λαμβάνεται από νωπό γάλα, το οποίο έχει ή δεν έχει υποστεί επιτρεπόμενη φυσική επεξεργασία, όπως θερμική επεξεργασία ή θέρμιση, και του οποίου έχει ή δεν έχει τροποποιηθεί η σύνθεση, εφόσον οι εν λόγω τροποποιήσεις περιορίζονται στην προσθήκη ή και την αφαίρεση φυσικών συστατικών του γάλακτος.

3. Προϊόντα με βάση το γάλα: Τα γαλακτοκομικά προϊόντα, δηλαδή τα προϊόντα που παράγονται αποκλειστικά από γάλα στο οποίο είναι δυνατόν να προστίθενται οι απαραίτητες ουσίες για την παρασκευή τους, εφόσον οι ουσίες αυτές δεν χρησιμοποιούνται για να αντικαταστήσουν, εν όλω ή εν μέρει, κάποιο συστατικό του γάλακτος και τα προϊόντα που αποτελούνται από γάλα, δηλαδή τα προϊόντα των οποίων κανένα συστατικό δεν υποκαθιστά ή δεν αποσκοπεί να υποκαταστήσει κάποιο συστατικό του γάλακτος και των οποίων το γάλα ή ένα γαλακτοκομικό προϊόν αποτελεί ουσιαστικό συστατικό, είτε λόγω ποσότητας, είτε λόγω των χαρακτηριστικών που προσδίδει στο προϊόν.

4. Θερμική επεξεργασία: Κάθε επεξεργασία με θέρμανση που έχει ως αποτέλεσμα, αμέσως μετά την εφαρμογή της, αρνητική αντίδραση στη δοκιμασία φωσφατάσης,

5. Θέρμιση ή Προθέρμανση: Θέρμανση του νωπού γάλακτος επί 15 τουλάχιστον δευτερόλεπτα σε θερμοκρασία μεταξύ 57 °C και 68 °C, ούτως ώστε, μετά την επεξεργασία αυτή, το γάλα να παρουσιάζει θετική αντίδραση στη δοκιμασία φωσφατάσης.

6. Εγκατάσταση παραγωγής: Εγκατάσταση στην οποία βρίσκονται μία ή περισσότερες αγελάδες, προβατίνες, αίγες ή βουβαλίδες με σκοπό την παραγωγή γάλακτος.

7.Κέντρο τυποποίησης: Εγκατάσταση που δεν συνδέεται με κέντρο συλλογής ή εγκατάσταση επεξεργασίας ή μεταποίησης και στην οποία το νωπό γάλα μπορεί να υποβάλλεται σε αποκορύφωση ή τροποποίηση της περιεκτικότητάς του σε φυσικά συστατικά του γάλακτος.

8.Εγκατάσταση επεξεργασίας: Εγκατάσταση στην οποία το γάλα υφίσταται θερμική επεξεργασία.

9.Εγκατάσταση μεταποίησης: Εγκατάσταση ή και εκμετάλλευση παραγωγής στην οποία το γάλα ή και τα προϊόντα με βάση το γάλα υποβάλλονται σε επεξεργασία, μεταποιούνται και συσκευάζονται.

10.Αρμόδια αρχή: Η κεντρική αρχή ενός κράτους μέλους στην οποία έχει ανατεθεί η διεξαγωγή των υγειονομικών και κτηνιατρικών ελέγχων ή οποιαδήποτε αρχή στην οποία η κεντρική αρχή έχει αναθέσει αυτό το έργο.

11.Πρώτη συσκευασία: Η εργασία που αποβλέπει στην εξασφάλιση της προστασίας των προϊόντων, με τη χρησιμοποίηση πρώτου καλύμματος ή πρώτου περιέκτη σε άμεση επαφή με το συγκεκριμένο προϊόν, καθώς και αυτό το πρώτο κάλυμμα ή αυτός ο πρώτος περιέκτης.

12.Δεύτερη συσκευασία: Η εργασία που συνίσταται στην τοποθέτηση εντός περιέκτη ενός ή περισσοτέρων προϊόντων, που φέρουν ή όχι πρώτη συσκευασία, καθώς και αυτός ο περιέκτης.

13.Ερμητικά κλεισμένο δοχείο: Ο αεροστεγής περιέκτης που χρησιμοποιείται για να προστατεύει το περιεχόμενο από την είσοδο μικροοργανισμών κατά τη διάρκεια της θερμικής επεξεργασίας και μετά από αυτήν.

14.Εμπορία: Η κατοχή ή η έκθεση με σκοπό την πώληση, η διάθεση προς πώληση, η πώληση, η παράδοση ή οποιοσδήποτε άλλος τρόπος διάθεσης στην Κοινότητα εκτός από τη λιανική πώληση η οποία πρέπει να υπόκειται στους ελέγχους που προβλέπει η εθνική νομοθεσία για το λιανικό εμπόριο.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

A. Εγκαταστάσεις Γαλακτοβιομηχανίας

1. Εξωτερικό Κτιρίων

1.1 Εξωτερική Ιδιοκτησία και Κτίσματα

- Τα κτίρια δεν βρίσκονται κοντά σε πηγές μόλυνσης του περιβάλλοντος.
- Οι περιβάλλοντες χώροι έχουν επαρκή αποστράγγιση.
- Οι δρόμοι έχουν κατάλληλη κλίση, αποστράγγιση, δεν δημιουργούν σκόνη και είναι συμπαγείς.
- Ο σχεδιασμός, η κατασκευή και η συντήρηση του εξωτερικού των κτιρίων αποτρέπουν την είσοδο τρωκτικών, εντόμων και διαφόρων επιμολυντών (π.χ. παρεμπόδιση διαρροών, κατάλληλο σύστημα αερισμού & αποφυγή ανοιγμάτων).

2. Εσωτερικό Κτιρίων

Οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας και οι εγκαταστάσεις μεταποίησης πρέπει να διαθέτουν τουλάχιστον:

1. Χώρους εργασίας επαρκών διαστάσεων, ώστε οι επαγγελματικές δραστηριότητες να μπορούν να εκτελούνται υπό κατάλληλες συνθήκες υγιεινής. Οι χώροι αυτοί πρέπει να σχεδιάζονται και να διαρρυθμίζονται με τρόπο που να αποφεύγεται οποιαδήποτε μόλυνση των πρώτων υλών και των τελικών προϊόντων.

Η παραγωγή θερμικά επεξεργασμένου γάλακτος ή η Παρασκευή προϊόντων με βάση το γάλα η οποία ενδέχεται να συνιστά κίνδυνο για τα άλλα προϊόντα πρέπει να διενεργείται σε τελείως χωριστό χώρο εργασίας.

2. Στους χώρους όπου γίνεται ο χειρισμός, η παρασκευή και η μεταποίηση των πρώτων υλών και η παρασκευή των προϊόντων πρέπει να υπάρχουν οι ακόλουθες προδιαγραφές:

α) Δάπεδο από στεγανό και ανθεκτικό υλικό που να καθαρίζεται και να απολυμαίνεται εύκολα, να είναι διαμορφωμένο έτσι ώστε να διευκολύνεται η απορροή του νερού και να διαθέτει σύστημα αποχέτευσης του νερού.

β) Λείους τοίχους που να είναι ανθεκτικοί, στεγανοί και να καθαρίζονται εύκολα, με βαφή ανοικτού χρώματος.

γ) Οροφή που να μπορεί να καθαρίζεται εύκολα, στους χώρους όπου γίνεται ο χειρισμός, η παρασκευή ή η μεταποίηση των πρώτων υλών ή μη συσκευασμένων προϊόντων που ενδέχεται να μολυνθούν.

δ) Πόρτες από αναλλοίωτο υλικό, που να καθαρίζονται εύκολα.

ε) Επαρκή εξαερισμό και, εάν χρειάζεται, καλή εκκένωση των υδρατμών.

στ) Επαρκή φυσικό ή τεχνητό φωτισμό.

ζ) Επαρκές σύστημα καθαρισμού και απολύμανσης των χεριών με τρεχούμενο κρύο και ζεστό νερό ή προαναμεμειγμένο νερό στην κατάλληλη θερμοκρασία. Στους

χώρους εργασίας και στα αποχωρητήρια οι βρύσες δεν πρέπει να ανοίγουν και να κλείνουν με τα χέρια. Το σύστημα αυτό πρέπει να είναι εφοδιασμένο με προϊόντα καθαρισμού και απολύμανσης, καθώς και με υγιεινά μέσα για το στέγνωμα των χεριών.

η) Εξοπλισμό για τον καθαρισμό των εργαλείων, του υλικού και των εγκαταστάσεων.

3. Στους χώρους αποθήκευσης των πρώτων υλών και των προϊόντων που αναφέρονται στην παρούσα οδηγία, εφαρμόζονται οι ίδιοι όροι με εκείνους του σημείου 2 στοιχεία α) έως στ), εκτός από:

— Τις ψυκτικές αποθήκες, όπου αρκεί δάπεδο δυνάμενο να καθαρίζεται και να απολυμαίνεται εύκολα, διαμορφωμένο κατά τέτοιο τρόπο ώστε να διευκολύνεται η απορροή του νερού.

— Τους χώρους κατάψυξης ή βαθείας ψύξης, όπου αρκεί δάπεδο από αδιάβροχο και άσηπτο υλικό, δυνάμενο να καθαρίζεται εύκολα.

Σ' αυτή την περίπτωση, πρέπει να είναι διαθέσιμη μια εγκατάσταση επαρκούς ψυκτικής ικανότητας για να εξασφαλίζει τη διατήρηση των πρώτων υλών και των τελικών προϊόντων στις θερμοκρασίες που προβλέπει η ισχύουσα νομοθεσία.

Η χωρητικότητα των αποθηκών πρέπει να είναι επαρκής για την αποθήκευση των χρησιμοποιούμενων πρώτων υλών και των προϊόντων που καλύπτονται από την παρούσα οδηγία.

4. Μέσα για τον υγιεινό χειρισμό και την προστασία των πρώτων υλών και των μη συσκευασμένων τελικών προϊόντων κατά τις εργασίες φόρτωσης και εκφόρτωσης.

5. Κατάλληλο σύστημα προστασίας από ανεπιθύμητα ζώα.

6. Εξοπλισμό και εργαλεία που προορίζονται να έλθουν σε άμεση επαφή με τις πρώτες ύλες και τα προϊόντα, από ανοξείδωτο υλικό που να καθαρίζονται και να απολυμαίνονται εύκολα.

7. Ειδικά στεγανά δοχεία από αναλλοίωτο υλικό, προοριζόμενα για την τοποθέτηση των πρώτων υλών ή των προϊόντων που δεν προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση. Όταν αυτές οι πρώτες ύλες ή προϊόντα απομακρύνονται με αγωγούς, η κατασκευή και εγκατάσταση των αγωγών πρέπει να αποκλείει κάθε κίνδυνο μόλυνσης των άλλων πρώτων υλών ή προϊόντων.

8. Κατάλληλες εγκαταστάσεις καθαρισμού και απολύμανσης του υλικού και των εργαλείων.

9. Σύστημα αποχέτευσης των λυμάτων που να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις υγιεινής.

10. Εξοπλισμό αποκλειστικά για την παροχή πόσιμου νερού κατά την έννοια της οδηγίας 80/778/ΕΟΚ. Ωστόσο, κατ' εξαίρεση, επιτρέπεται η παροχή μη πόσιμου νερού για την παραγωγή ατμού, για πυροσβεστική χρήση και για ψύξη, υπό την

προϋπόθεση ότι οι αγωγοί που τοποθετούνται για το σκοπό αυτό αποκλείουν τη χρησιμοποίηση αυτού του νερού για άλλους σκοπούς και δεν παρουσιάζουν κανέναν άμεσο ή έμμεσο κίνδυνο μόλυνσης των προϊόντων. Οι αγωγοί του μη πόσιμου νερού πρέπει να διακρίνονται σαφώς από τους αγωγούς του πόσιμου νερού.

11.Επαρκής αριθμός αποδυτηρίων με λείους και στεγανούς τοίχους και δάπεδα που να πλένονται εύκολα, νιπτήρες, και αποχωρητήρια με καζανάκι. Τα αποχωρητήρια δεν πρέπει να επικοινωνούν απευθείας με τους χώρους εργασίας. Οι νιπτήρες πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με υλικό καθαρισμού των χεριών, καθώς και με υγιεινά μέσα για το στέγνωμα των χεριών. Οι βρύσες των νιπτήρων δεν πρέπει να ανοίγουν και να κλείνουν με τα χέρια.

12.Επαρκώς διαμορφωμένο χώρο που να κλειδώνει και ο οποίος προορίζεται αποκλειστικά για την αρμόδια αρχή, εάν η ποσότητα των προϊόντων που υφίστανται επεξεργασία απαιτεί την τακτική ή μόνιμη παρουσία της.

13.Χώρο ή εξοπλισμό για την αποθήκευση των απορρυπαντικών, απολυμαντικών και παρόμοιων ουσιών.

14.Χώρο ή ντουλάπα για την αποθήκευση του υλικού καθαρισμού και συντήρησης.

15.Κατάλληλο εξοπλισμό για τον καθαρισμό και την απολύμανση των βυτιών μεταφοράς γάλακτος και υγρών με βάση το γάλα προϊόντων. Ωστόσο, ο εξοπλισμός αυτός δεν είναι υποχρεωτικός αν υπάρχουν διατάξεις που επιβάλλουν τον καθαρισμό και την απολύμανση των μεταφορικών μέσων σε εγκαταστάσεις επίσημα εγκεκριμένες από την αρμόδια αρχή.

B. Εξοπλισμός

1.Όλα τα υλικά εξοπλισμού(μέταλλα, κράματα μετάλλων, πλαστικά, κλπ.) πρέπει να έχουν τις ακόλουθες ιδιότητες:

• Να μην προσδίδουν γεύσεις ή τοξικές ουσίες ούτε και να μειώνουν την ικανότητα συντηρήσεως του προϊόντος.

• Να μην διεισδύουν στοιχεία του υλικού μέσα στο προϊόν.

• Να μην έχουν ιδιότητες προσροφήσεως ουσιών.

• Να είναι εύκολα στον καθαρισμό και λαμπερά στην όψη για όσο χρόνο χρησιμοποιούνται.

• Να αντέχουν στην διάβρωση των απορρυπαντικών και απολυμαντικών.

• Να είναι γερά και ελαφρά ώστε να αντέχουν στην σκληρή μεταχείριση.

• Να έχουν ευμενείς ιδιότητες αγωγής της θερμότητας.

• Το κόστος τους να είναι χαμηλό.

Γενικότερα για τις γαλακτοβιομηχανίες ο ανοξειδωτος χάλυβας είναι το πιο κατάλληλο υλικό εξοπλισμού(για σωληνώσεις , δεξαμενές κτλ).

2.Οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας και μεταποίησης πρέπει να περιλαμβάνουν τουλάχιστον:

α)Εφόσον οι εργασίες αυτές πραγματοποιούνται στην εγκατάσταση, μια εγκατάσταση η οποία επιτρέπει να πραγματοποιείται καταλλήλως η αυτόματη πλήρωση και κλείσιμο, μετά την πλήρωση, των δοχείων που προορίζονται για την πρώτη συσκευασία του θερμικά επεξεργασμένου γάλακτος για κατανάλωση και των προϊόντων με βάση το γάλα σε υγρή μορφή. Η απαίτηση αυτή δεν ισχύει για τους κάδους, τα βυτία και τις μεγαλύτερες των τεσσάρων λίτρων πρώτες συσκευασίες.

Ωστόσο, οι αρμόδιες αρχές μπορούν, στην περίπτωση περιορισμένης παραγωγής υγρού γάλακτος προς πόσιν, να επιτρέπουν εναλλακτικές μεθόδους που χρησιμοποιούν μέσα πλήρωσης και κλεισίματος τα οποία δεν είναι αυτόματα, με την επιφύλαξη ότι οι μέθοδοι αυτές παρέχουν ισοδύναμες υγειονομικές εγγυήσεις.

β)Εφόσον οι εργασίες αυτές πραγματοποιούνται στην εγκατάσταση, εξοπλισμό για την ψύξη και την εν ψυχρώ αποθήκευση του θερμικά επεξεργασμένου γάλακτος, των υγρών προϊόντων με βάση το γάλα και του νωπού γάλακτος. Οι αποθήκες πρέπει να διαθέτουν σωστά ρυθμισμένες συσκευές μέτρησης της θερμοκρασίας.

γ)Σε περίπτωση που τα προϊόντα συσκευάζονται σε δοχεία μίας χρήσης, χώρο για την αποθήκευσή τους, καθώς και την αποθήκευση των πρώτων υλών που προορίζονται για την κατασκευή αυτών των δοχείων. Σε περίπτωση συσκευασίας σε δοχεία πολλαπλών χρήσεων, ειδικό χώρο για την αποθήκευσή τους καθώς και εγκατάσταση για το μηχανικό καθαρισμό και την απολύμανσή τους.

δ)Δοχεία για την αποθήκευση νωπού γάλακτος, εγκατάσταση για την τυποποίηση καθώς και δοχεία για την αποθήκευση του τυποποιημένου γάλακτος.

ε)Ενδεχομένως, φυγόκεντρους ή άλλα μηχανήματα κατάλληλα για τον φυσικό καθαρισμό του γάλακτος.

στ)1.Για τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας, μηχανήματα θερμικής επεξεργασίας γάλακτος εγκεκριμένα ή επιτρεπόμενα από την αρμόδια αρχή, τα οποία περιλαμβάνουν:

- Ø Αυτόματο ρυθμιστή της θερμοκρασίας,
- Ø Καταγραφικό θερμομέτρο,
- Ø Αυτόματο σύστημα ασφαλείας που απαγορεύει την ανεπαρκή θέρμανση,
- Ø Κατάλληλο σύστημα ασφαλείας που απαγορεύει την ανάμειξη γάλακτος που έχει υποστεί θερμική επεξεργασία με γάλα που δεν έχει θερμομανθεί επαρκώς,
- Ø Αυτόματο σύστημα καταγραφής του συστήματος ασφαλείας που αναφέρεται στην προηγούμενη περίπτωση ή διαδικασία ελέγχου της αποτελεσματικότητας του εν λόγω συστήματος.

Ωστόσο, οι αρμόδιες αρχές μπορούν να επιτρέπουν, στα πλαίσια της έγκρισης των εγκαταστάσεων, διαφορετικούς εξοπλισμούς που επιτρέπουν να εξασφαλίζονται ισοδύναμες επιδόσεις με τις ίδιες υγειονομικές εγγυήσεις.

2. Για τις εγκαταστάσεις μεταποίησης, εφόσον οι εργασίες αυτές πραγματοποιούνται στην εγκατάσταση, εξοπλισμός, και τεχνική για τη θέρμανση, το θέρμισμα ή τη θερμική επεξεργασία, που ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις υγιεινής.

3. Εφόσον οι εργασίες αυτές πραγματοποιούνται στην εγκατάσταση, εγκατάσταση και μηχανήματα για την ψύξη, τη συσκευασία και την αποθήκευση των προϊόντων με βάση το γάλα.

Γ. Παροχή Νερού

1. Για όλες τις χρήσεις πρέπει να χρησιμοποιείται πόσιμο νερό, κατά την έννοια της οδηγίας 80/778/ΕΟΚ. Πρέπει να υπάρχει επαρκής παροχή πόσιμου νερού, το οποίο πρέπει να χρησιμοποιείται οσάκις χρειάζεται ώστε να εξασφαλίζεται ότι δεν μολύνονται τα τρόφιμα.

2. Στις περιπτώσεις που χρησιμοποιείται μη πόσιμο νερό, παραδείγματος χάρη για πυροσβεστική χρήση, παραγωγή ατμού, ψύξη και άλλους παρεμφερείς σκοπούς, πρέπει να κυκλοφορεί σε χωριστό δίκτυο που να φέρει τη σχετική ένδειξη. Το μη πόσιμο νερό δεν πρέπει να συνδέεται με τα δίκτυα πόσιμου νερού ούτε να υπάρχει δυνατότητα αναρροής στα δίκτυα πόσιμου νερού.

3. Το ανακυκλωμένο νερό που χρησιμοποιείται για τη μεταποίηση ή ως συστατικό δεν πρέπει να παρουσιάζει κίνδυνο μόλυνσης. Πρέπει να ανταποκρίνεται στις ίδιες προδιαγραφές με το πόσιμο νερό, εκτός εάν αποδεικνύεται στην αρμόδια αρχή ότι η ποιότητα του νερού δεν μπορεί να θίξει την καταλληλότητα του τροφίμου στην τελική του μορφή.

4. Ο πάγος που έρχεται σε επαφή με τρόφιμα ή που μπορεί να μολύνει τρόφιμα πρέπει να παράγεται από πόσιμο νερό. Πρέπει να παρασκευάζεται, να διακινείται και να αποθηκεύεται υπό συνθήκες που να τον προφυλάσσουν από οποιαδήποτε μόλυνση.

5. Ο ατμός που χρησιμοποιείται σε άμεση επαφή με τρόφιμα πρέπει να είναι απαλλαγμένος από κάθε ουσία που παρουσιάζει κίνδυνο για την υγεία ή ενδέχεται να μολύνει τα τρόφιμα.

6. Όταν τα τρόφιμα υποβάλλονται σε θερμική επεξεργασία μέσα σε ερμητικά σφραγισμένα δοχεία, πρέπει να εξασφαλίζεται ότι το νερό που χρησιμοποιείται για την ψύξη των δοχείων μετά τη θερμική επεξεργασία δεν αποτελεί πηγή μόλυνσης των τροφίμων.

Δ. Παραλαβή και χειρισμός πρώτων υλών-υλικών συσκευασίας

Οι παραληφθείσες πρώτες ύλες, πρόσθετα και βοηθητικές ύλες πλην του γάλακτος, που χρησιμοποιούνται στην παραγωγική διαδικασία του γιαουρτιού επιδέχονται ειδικούς χειρισμούς κατά την παραλαβή τους στη μονάδα επεξεργασίας.

Πιο συγκεκριμένα κατά την παραλαβή πρώτων υλών που απαιτούν ψύξη όπως κρέμας γάλακτος αποθήκευσης αυτής υπό ψύξη σε $T < 5^{\circ}\text{C}$ όπως προβλέπεται και από τον ΚΤΠ σε ειδικό χώρο της αποθήκης πρώτων υλών. Όσον αφορά τις υπόλοιπες πρώτες ύλες που δεν απαιτούν ψύξη αυτές αποθηκεύονται στην αποθήκη πρώτων υλών σε θερμοκρασία κατάλληλη όπως προβλέπεται από τον ΚΤΠ. Αυτές αναφέρονται σε υλικά όπως κονσέρβες φρούτων, χυμοί φρούτων σταθεροποιητές όπως άμυλο, ζελατίνη, καραγενάνη, κ.α.. Επίσης υλικά όπως ενισχυτές αρώματος, γλυκαντικές ουσίες, χρωστικές.

Σε όλες τις πρώτες ύλες γίνονται έλεγχοι κατά την παραλαβή. Αυτοί περιλαμβάνουν μικροβιολογικούς ελέγχους, χημικούς για υπολείμματα φυτοφαρμάκων σε προϊόντα φυτικής προέλευσης, οργανοληπτικοί έλεγχοι αποδοχής, έλεγχος ξένων σωμάτων, παρασίτων, μούχλας, θερμοκρασία διατήρησης ιδιαίτερα για ευαλοίωτα τρόφιμα που διατηρούνται υπό ψύξη(ΚΤΠ), ημερομηνίες λήξης, ακεραιότητα συσκευασίας.

Όσον αφορά τα υλικά συσκευασίας αυτά παραλαμβάνονται συσκευασμένα σε αποστειρωμένες συσκευασίες και αποθηκεύονται σε ξεχωριστό χώρο της αποθήκης πρώτων υλών. Είναι ευνόητο ότι οι χειρισμοί παραλαβής και όλων των πρώτων υλών και υλικών συσκευασίας πραγματοποιούνται με κανόνες GMP και GHP.

Ε. Διαδικασία Ανακλήσεων Προϊόντων

1. Σύστημα ανακλήσεων

1.1 Διαδικασία

•Η γραπτή διαδικασία περιλαμβάνει:

1. Το όνομα του υπευθύνου
 2. Τους ρόλους και τις υπευθυνότητες για την πραγματοποίηση και τον συντονισμό των ανακλήσεων
 3. Μεθόδους για την αναγνώριση, τον προσδιορισμό της θέσης και τον έλεγχο του ανακληθέντος προϊόντος
 4. Διαδικασία για την παρακολούθηση της αποτελεσματικότητας της ανάκλησης.
- Άμεση ενημέρωση του διευθυντή του παραρτήματος Προστασίας της Δημόσιας Υγείας για: α) την ποσότητα του παραγόμενου και διανεμηθέντος προϊόντος β) το όνομα, το μέγεθος, τον κωδικό και την παρτίδα του ανακληθέντος προϊόντος γ) την περιοχή που έγινε η διανομή του προϊόντος δ) τον λόγο ανάκλησης.

1.2 Κωδικός αναγνώρισης του προϊόντος

- Κάθε προσυσκευασμένο προϊόν έχει μόνιμες και ευανάγνωστες ενδείξεις κωδικού ή νούμερα παρτίδας επάνω στην συσκευασία.
- Ο κωδικός προσδιορίζει την εργοστασιακή μονάδα, την ημέρα, τον μήνα και το έτος παραγωγής του τροφίμου.
- Οι χρησιμοποιούμενες ενδείξεις του κωδικού και η ακριβή ερμηνεία τους είναι διαθέσιμες.

1.3 Δυνατότητα ανάκλησης

- Ο παρασκευαστής παράγει εγκαίρως ακριβείς πληροφορίες για την επαλήθευση της ταχείας αναγνώρισης και απομάκρυνσης από την αγορά του επηρεασμένου προϊόντος.
- Αυτό μπορεί να αποδειχθεί από τον παραγωγό με: α) αρχεία των ονομάτων, τηλεφώνων και διευθύνσεων των πελατών που αγόρασαν την αναλυθείσα παρτίδα β) αρχεία από την παραγωγή, καταγραφή και διανομή της συγκεκριμένης παρτίδας γ) περιοδική ανάλυση για την επαλήθευση της δυνατότητας της τηρούμενης διαδικασίας να αναγνωρίσει και να ελέγξει έγκαιρα την παρτίδα του πιθανά επηρεασμένου προϊόντος. Τυχόν ελλείψεις στις διαδικασίες ανάκλησης αναγνωρίζονται και διορθώνονται.

2. Αρχεία διανομής

- Τα αρχεία διανομής περιέχουν επαρκείς πληροφορίες για την ιχνηλασιμότητα του συγκεκριμένου κωδικού ή του νούμερου παρτίδας.
- Οι ελάχιστες πληροφορίες που απαιτούνται στα αρχεία διανομής είναι: α) αναγνώριση του προϊόντος και του μεγέθους του β) νούμερο παρτίδας ή κωδικός γ) ποσότητα του προϊόντος δ) ονόματα πελατών, τηλέφωνα και διευθύνσεις στο αρχικό επίπεδο διανομής του προϊόντος.

ΣΤ. Υγιεινή και Εκπαίδευση του προσωπικού

I. Γενικοί όροι υγιεινής για το προσωπικό

1. Απαιτείται απόλυτη καθαριότητα από το προσωπικό και ιδίως από τα άτομα που χειρίζονται τις ασυσκευαστες πρώτες ύλες και προϊόντα, για τα οποία υπάρχει κίνδυνος μόλυνσης. Συγκεκριμένα:

- α) Το προσωπικό πρέπει να φέρει κατάλληλο και καθαρό ιματισμό εργασίας καθώς και καθαρή σκούφια που να καλύπτει τελείως τα μαλλιά.
- β) Το προσωπικό που ασχολείται με το χειρισμό και την παρασκευή των πρώτων υλών και των προϊόντων που καλύπτονται από την παρούσα οδηγία είναι υποχρεωμένο να πλένει τα χέρια του τουλάχιστον κάθε φορά πριν αρχίσει την

εργασία ή/και σε περίπτωση μόλυνσης. Οι πληγές του δέρματος πρέπει να καλύπτονται από αδιάβροχους επιδέσμους.

γ)Στους χώρους εργασίας και αποθήκευσης των πρώτων υλών και των προϊόντων που καλύπτονται από την παρούσα οδηγία απαγορεύεται το κάπνισμα, το φτύσιμο και η λήψη στερεάς και υγρής τροφής.

2.Οι εργοδότες πρέπει να λαμβάνουν όλα τα αναγκαία μέτρα για να απομακρύνουν από την εργασία και το χειρισμό των προϊόντων, τα άτομα που είναι δυνατόν να τα μολύνουν, έως ότου αποδειχθεί ότι τα άτομα αυτά δεν αντιπροσωπεύουν πλέον κανένα κίνδυνο. Κατά την πρόσληψη, κάθε άτομο που ασχολείται με την εργασία και το χειρισμό των προϊόντων που καλύπτονται από την παρούσα οδηγία, οφείλει να αποδεικνύει, με ιατρικό πιστοποιητικό, ότι, από ιατρική άποψη, τίποτα δεν είναι αντίθετο προς την απασχόληση αυτή. Η ιατρική παρακολούθηση του ατόμου αυτού ρυθμίζεται από την εθνική νομοθεσία που ισχύει στο οικείο κράτος μέλος.

II. Εκπαίδευση του προσωπικού σε θέματα υγιεινής

1. Εκπαίδευση σε γενικά θέματα υγιεινής των τροφίμων

- Ο παρασκευαστής έχει γραπτό πρόγραμμα εκπαίδευσης των εργαζομένων.
- Όσοι ασχολούνται με τον χειρισμό των τροφίμων λαμβάνουν κατάλληλη εκπαίδευση σε θέματα ατομικής υγιεινής και υγιεινής μεταχείρισης των τροφίμων.
- Το αρχικό πρόγραμμα εκπαίδευσης σε θέματα υγιεινής πρέπει ενισχύεται και ανανεώνεται σε κατάλληλα χρονικά διαστήματα.

Το προσωπικό που έχει την ευθύνη για την διασφάλιση συμμόρφωσης όλου του προσωπικού με τους κανόνες της Ορθής Βιομηχανικής Πρακτικής επιβλέπεται κατάλληλα.

2. Τεχνική εκπαίδευση

- Πραγματοποιείται εκπαίδευση σε θέματα σχετικά με τις αρμοδιότητες που ανατίθενται στον κάθε εργαζόμενο και με την πολυπλοκότητα της παραγωγικής διαδικασίας.
- Το προσωπικό που είναι υπεύθυνο για την συντήρηση του εξοπλισμού έχει εκπαιδευτεί στην αναγνώριση προβλημάτων που επηρεάσουν την ασφάλεια του τροφίμου και στην λήψη των απαραίτητων διορθωτικών ενεργειών.
- Το προσωπικό που είναι υπεύθυνο για το πρόγραμμα εξυγίανσης έχει εκπαιδευτεί στην κατανόηση των απαιτούμενων αρχών και μεθόδων για αποτελεσματικό καθάρισμα και εξυγίανση.
- Παρέχεται συμπληρωματική εκπαίδευση στην γνώση σύγχρονων μεθόδων επεξεργασίας και εξοπλισμού.

Z. Πρόληψη διασταυρούμενης μόλυνσης(cross contamination)

1.Πρέπει να αποφεύγεται η μόλυνση μεταξύ των φάσεων της εργασίας μέσω του εξοπλισμού, του προσαγόμενου αέρα ή του προσωπικού. Όπου αυτό είναι απαραίτητο και βάσει της ανάλυσης των κινδύνων, οι χώροι παραγωγής πρέπει να υποδιαιρούνται σε υγρές και ξηρές ζώνες, κάθε μία από τις οποίες πρέπει να έχει τις δικές της συνθήκες λειτουργίας.

2.Το συντομότερο δυνατόν, μετά από κάθε μεταφορά ή μετά από κάθε σειρά μεταφορών στην περίπτωση που μεταξύ της εκφόρτωσης και της επόμενης φόρτωσης μεσολαβεί πολύ μικρό χρονικό διάστημα αλλά, οπωσδήποτε, τουλάχιστον μια φορά κάθε ημέρα εργασίας, τα δοχεία και τα βυτία που έχουν χρησιμοποιηθεί για τη μεταφορά του νωπού γάλακτος στο κέντρο συλλογής ή τυποποίησης ή στην εγκατάσταση επεξεργασίας ή μεταποίησης του γάλακτος πρέπει να καθαρίζονται και να απολυμαίνονται προτού επαναχρησιμοποιηθούν.

3.Το υλικό, τα δοχεία και οι εγκαταστάσεις που έρχονται σε επαφή με το γάλα ή τα προϊόντα με βάση το γάλα ή άλλες φθαρτές πρώτες ύλες κατά την παραγωγή, πρέπει να καθαρίζονται και, εφόσον είναι απαραίτητο, να απολυμαίνονται.

4.Οι χώροι επεξεργασίας πρέπει να καθαρίζονται.

5.Για τον καθαρισμό του υπόλοιπου εξοπλισμού, των δοχείων και των εγκαταστάσεων που έρχονται σε επαφή με μικροβιολογικώς σταθερά προϊόντα με βάση το γάλα καθώς και των χώρων στους οποίους εναποτίθεται ο εν λόγω εξοπλισμός, ο ασκόν την εκμετάλλευση ή ο χειριστής της εγκατάστασης καταρτίζει πρόγραμμα καθαρισμού το οποίο βασίζεται στην ανάλυση των κινδύνων. Το εν λόγω πρόγραμμα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του σημείου 1 του παρόντος κεφαλαίου και να εξασφαλίζει ότι θα αποφεύγεται η δημιουργία υγειονομικών κινδύνων, για τα προϊόντα, λόγω ακατάλληλων διαδικασιών καθαρισμού.

H. Μεταφορά και Αποθήκευση

I. Μεταφορά

1.Τα βυτία, οι κάδοι και τα άλλα δοχεία που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά του γάλακτος πρέπει να πληρούν όλους τους κανόνες υγιεινής και ιδίως τις ακόλουθες απαιτήσεις:

✓ Οι εσωτερικές τους επιφάνειες ή οποιοδήποτε άλλο μέρος των δοχείων που μπορεί να έλθει σε επαφή με το γάλα πρέπει να είναι κατασκευασμένες από λείο και ανοξείδωτο υλικό που να μπορεί να πλένεται, να καθαρίζεται και να απολυμαίνεται εύκολα και να μην απελευθερώνει στο γάλα ουσίες σε ποσότητες ικανές να θέσουν σε

κίνδυνο την ανθρώπινη υγεία, να αλλοιώσουν τη σύνθεση του γάλακτος ή να επηρεάσουν δυσμενώς τα οργανοληπτικά του χαρακτηριστικά.

✓ Να είναι σχεδιασμένα κατά τρόπον ώστε να είναι δυνατή η πλήρης εκροή του γάλακτος. Οι στρόφιγγές τους, εάν υπάρχουν, πρέπει να είναι δυνατόν να αφαιρούνται, να αποσυναρμολογούνται, να πλένονται, να καθαρίζονται και να απολυμαίνονται εύκολα.

✓ Να πλένονται, να καθαρίζονται και να απολυμαίνονται αμέσως μετά από κάθε χρήση και, εφόσον χρειάζεται, πριν από κάθε νέα χρήση.

✓ Να κλείνουν ερμητικά, πριν και κατά την μεταφορά, με τη βοήθεια συστήματος στεγανού κλεισίματος.

2. Τα οχήματα και τα δοχεία που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά των φθαρτών προϊόντων πρέπει να είναι κατασκευασμένα και εξοπλισμένα κατά τρόπον ώστε να είναι δυνατή η διατήρηση της απαιτούμενης θερμοκρασίας καθόλη τη διάρκεια της μεταφοράς.

3. Τα οχήματα μεταφοράς του γάλακτος που έχει συσκευαστεί σε μικρά δοχεία ή σε κάδους πρέπει να διατηρούνται σε καλή κατάσταση. Δεν επιτρέπεται η χρησιμοποίησή τους για τη μεταφορά οποιουδήποτε άλλου προϊόντος ή αντικειμένου που μπορεί να αλλοιώσει το γάλα. Οι εσωτερικές τους επιφάνειες πρέπει να είναι λείες και να είναι εύκολη η πλύση, ο καθαρισμός και η απολύμανσή τους. Το εσωτερικό των οχημάτων που προορίζονται για τη μεταφορά πρέπει να πληροί όλους τους κανόνες υγιεινής. Τα οχήματα που προορίζονται για τη μεταφορά γάλακτος συσκευασμένου σε μικρά δοχεία ή σε κάδους δεν μπορούν να χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά ζώων.

4. Προς το σκοπό αυτό, η αρμόδια αρχή οφείλει να ελέγχει τακτικά την συμφωνία των μέσων μεταφοράς και συνθηκών φορτώσεως προς τους όρους υγιεινής.

6. Η αποστολή των προϊόντων πρέπει να διενεργείται κατά τέτοιο τρόπο ώστε τα προϊόντα να προστατεύονται από οποιαδήποτε πηγή μόλυνσης ή αλλοίωσης, ανάλογα με τη διάρκεια και τις συνθήκες μεταφοράς και το χρησιμοποιούμενο μεταφορικό μέσο.

7. Τα βυτία των οχημάτων ή/και τα δοχεία πρέπει να χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για τη μεταφορά τροφίμων, αν τα άλλα φορτία μπορούν να μολύνουν τα τρόφιμα.

8. Όταν τα βυτία των οχημάτων ή/και τα δοχεία χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά και άλλων προϊόντων εκτός των τροφίμων ή για τη μεταφορά διαφορετικών ειδών τροφίμων ταυτόχρονα, τα προϊόντα πρέπει, όταν είναι αναγκαίο, να διατηρούνται χωριστά.

9. Όταν τα βυτία των οχημάτων ή/και τα δοχεία έχουν χρησιμοποιηθεί για τη μεταφορά άλλων προϊόντων εκτός των τροφίμων ή για τη μεταφορά διαφορετικών

ειδών τροφίμων, πρέπει να γίνεται αποτελεσματικός καθαρισμός μεταξύ των φορτώσεων ώστε να αποφεύγεται ο κίνδυνος μόλυνσης.

II. Αποθήκευση

1. Αποθήκευση εισερχόμενων υλικών

- Τα συστατικά που απαιτούν ψύξη αποθηκεύονται σε $\theta < 4^{\circ}\text{C}$, η οποία παρακολουθείται κατάλληλα. Τα κατεψυγμένα συστατικά μεταφέρονται σε θερμοκρασίες που δεν επιτρέπουν το ξεπάγωμα.
- Τα συστατικά και τα υλικά συσκευασίας χειρίζονται και αποθηκεύονται με τρόπο που παρεμποδίζει την φθορά και επιμόλυνσή τους.
- Η εναλλαγή των συστατικών και των υλικών συσκευασίας ελέγχεται παρεμποδίζοντας την υποβάθμιση και αλλοίωσή τους.
- Τα συστατικά και τα υλικά συσκευασίας που είναι ευαίσθητα στην υγρασία αποθηκεύονται σε συνθήκες που παρεμποδίζουν την υποβάθμισή τους.

2. Παραλαβή και αποθήκευση χημικών ουσιών

- Οι χημικές ουσίες παραλαμβάνονται και αποθηκεύονται σε ξηρούς και καλά αεριζόμενους χώρους.
- Οι χημικές ουσίες αποθηκεύονται σε καθορισμένες περιοχές, παρεμποδίζοντας τις διασταυρούμενες επιμολύνσεις των τροφίμων ή των επιφανειών με τις οποίες έρχονται σε επαφή τα τρόφιμα.
- Οι χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται συχνά στους χώρους επεξεργασίας αποθηκεύονται με τρόπο που παρεμποδίζει την επιμόλυνση των τροφίμων, των επιφανειών επαφής με τα τρόφιμα και των υλικών συσκευασίας.
- Οι χημικές ουσίες αποθηκεύονται και να αναμειγνύονται σε καθαρούς και κατάλληλα επισημασμένους περιέκτες.
- Οι χημικές ουσίες διανέμονται και χειρίζονται από εξουσιοδοτημένο και κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό.

3. Αποθήκευση του τελικού προϊόντος

- Το τελικό προϊόν αποθηκεύεται και χειρίζεται σε συνθήκες που παρεμποδίζουν την υποβάθμισή του.
- Η εναλλαγή των αποθεμάτων ελέγχεται παρεμποδίζοντας την υποβάθμισή τους.
- Επιστρεφόμενα προϊόντα (ελαττωματικά ή ύποπτα) είναι κατάλληλα αναγνωρισμένα και απομονωμένα σε προκαθορισμένο χώρο.
- Το τελικό προϊόν αποθηκεύεται και χειρίζεται με τρόπο που παρεμποδίζει τη φθορά του.

Θ. Καθαρισμός και Εξυγίανση

I. Γενικά

Ορισμοί

Καθαρισμός είναι η απομάκρυνση κάθε υπολείμματος γάλακτος και των συστατικών του καθώς και κάθε άλλης ακαθαρσίας ώστε μετά από ένα ξέπλυμα με κρύο νερό, οι επιφάνειες να παραμένουν βρεγμένες.

Απορρυπαντικό είναι ένα χημικό προϊόν, που αποτελείται από μια ή διάφορες χημικές ουσίες, με σκοπό την απομάκρυνση των υπολειμμάτων γάλακτος. Τα χρησιμοποιούμενα απορρυπαντικά στις γαλακτοβιομηχανίες πρέπει να έχουν ιδιότητες όπως καλή διαβρεκτική ικανότητα, να διαλύουν τα λίπη και τα υπολείμματα του γάλακτος, να ξεπλένονται εύκολα, να μην είναι επικίνδυνα για το προσωπικό και να μην προσβάλουν τα μέταλλα και κυρίως τον ανοξείδωτο χάλυβα, προκαλώντας διάβρωση. Μερικά χρησιμοποιούμενα είναι τα: καυστικό νάτριο, ανθρακικό νάτριο, φωσφορικό νάτριο, καυστική σόδα, πυροφωσφορικό νάτριο, κ.α.

Τα απορρυπαντικά και οι παρόμοιες ουσίες πρέπει να είναι εγκεκριμένα από την αρμόδια αρχή και να χρησιμοποιούνται με τρόπο που να μην προσβάλλουν τον εξοπλισμό, το υλικό, τις πρώτες ύλες και τα προϊόντα. Τα δοχεία των ουσιών αυτών πρέπει να αναγνωρίζονται εύκολα και να φέρουν ετικέτα με τον τρόπο χρήσης τους. Μετά την χρησιμοποίησή τους, ο εξοπλισμός και τα εργαλεία εργασίας πρέπει να ξεπλένονται καλά με πόσιμο νερό.

Απολυμαντικό είναι ένα χημικό προϊόν, που αποτελείται από μια ή διάφορες χημικές ουσίες, με σκοπό την καταστροφή ενός ή πολλών ειδών μικροοργανισμών. Τα απολυμαντικά διαχωρίζονται σε **γενικής χρήσεως**, σε **βακτηριοκτόνα** και σε **βακτηριοστατικά ή μυκητοστατικά**. Ένα απολυμαντικό δεν πρέπει να είναι τοξικό, να μην δίνει γεύση και οσμή στο γάλα ή το γιαούρτι και να μην είναι καυστικό.

II. Πρόγραμμα εξυγίανσης και καθαρισμού

•Ο παρασκευαστής διαθέτει γραπτό πρόγραμμα καθαρισμού και εξυγίανσης του εξοπλισμού που περιλαμβάνει: όνομα υπευθύνου, συχνότητα δραστηριοτήτων, χρησιμοποιούμενα χημικά και την εφαρμοζόμενη συγκέντρωσή τους, απαιτούμενες θερμοκρασίες, διαδικασίες καθαρισμού και απολύμανσης, όπως περιγράφονται παρακάτω:

1.Καθάρισμα του εξοπλισμού εκτός θέσης (**Clean Out of Place, C.O.P.**): α) προσδιορισμό του εξοπλισμού που πρόκειται να καθαριστεί β) οδηγίες αποσυναρμολόγησης/ επανασυναρμολόγησης του εξοπλισμού γ) αναγνώριση των σημείων του εξοπλισμού που απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή κατά το καθάρισμα δ) μέθοδοι καθαρισμού, απολύμανσης & ξεπλύματος. Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί ότι η συγκεκριμένη μέθοδος καθαρισμού χρησιμοποιείται για ορισμένες

συσκευές καθώς και τμήματα της γραμμής παραγωγής του γιαουρτιού όπου δεν είναι δυνατός ο αποτελεσματικός καθαρισμός τους με την μέθοδο C.I.P. Με αυτή την μέθοδο γίνεται η αποσυναρμολόγηση και καθαρισμός του εναλλάκτη θερμότητας-παστεριωτήρα και σε ορισμένες περιπτώσεις και του ομογενοποιητή καθώς και των κορυφολόγων. Αυτό είναι αναγκαίο καθώς λόγω των υψηλών θερμοκρασιών με τις οποίες διέρχεται το προϊόν από αυτά τα τμήματα, πραγματοποιείται μετουσίωση των πρωτεϊνών του γάλακτος με αποτέλεσμα οι εσωτερικές επιφάνειες να καλύπτονται με μια στοιβάδα από μετουσιωμένο(καμένο) προϊόν προκαλώντας δυσκολίες στη ροή(fouling). Παράλληλα μέσω της αποσυναρμολόγησης γίνεται και συντήρηση. Αυτή η διαδικασία λαμβάνει χώρα συνήθως 1 φορά κάθε έξι μήνες ανάλογα με τις προδιαγραφές κάθε συσκευής.

2.Επιτόπιο καθαρισμός του εξοπλισμού, χωρίς αποσυναρμολόγηση (Clean In Place, C.I.P.): α) προσδιορισμό του εξοπλισμού ή των γραμμών που πρόκειται να καθαριστούν β) οδηγίες ρύθμισης του προγράμματος C.I.P. γ)μέθοδοι καθαρισμού, απολύμανσης & ξεπλύματος δ) οδηγίες αποσυναρμολόγησης/ επασυναρμολόγησης του εξοπλισμού.

Αυτόματα συστήματα επί τόπου καθαρισμού (C.I.P)

Ο καθαρισμός και η απολύμανση των μηχανών είναι εργασία μεγάλης διάρκειας σημαντικού κόστους και συνδέονται άμεσα με το προσωπικό, που είναι υποχρεωμένο να κάνει αυτή τη δουλειά. Τα τελευταία χρόνια, οι βιομηχανικές χώρες αποφάσισαν να εισάγουν συστήματα αυτόματου καθαρισμού των γαλακτοκομείων. Το πρόβλημα είναι, όμως, ότι λόγω ακριβώς του αυξημένου κόστους, να βρούμε ποια είναι εκείνα τα κριτήρια που μας επιτρέπουν, σ' ένα εργοστάσιο, να χρησιμοποιούμε ή όχι αυτό τον τρόπο εξυγίανσης, λαμβάνοντας βέβαια υπ' όψη και τα πολυάριθμα πλεονεκτήματα ενός τέτοιου συστήματος, που είναι:

- 1) Μας επιτρέπει να εργαστούμε σε υψηλότερες θερμοκρασίες από εκείνες με τα χέρια.
- 2) Μας επιτρέπει να ξαναχρησιμοποιήσουμε τα διαλύματα που χρησιμοποιούμε, μειώνοντας κατ' αυτό τον τρόπο τον όγκο των αποβλήτων.
- 3) Σε ποια σύνθετα συστήματα μπορούμε να έχουμε ένα κεντρικό σημείο καθαρισμού, που να λειτουργεί με τη βοήθεια ενός προγραμματιστή, που θα επιτρέπει την πραγματοποίηση διαφόρων προγραμμάτων, ανάλογα με το κύκλωμα που θέλουμε να καθαρίσουμε, χωρίς την παρέμβαση του ανθρώπου.

Για την επιλογή του συστήματος θα πρέπει να έχουμε υπ' όψη μας τα εξής:

- 1) Για τον αυτόματο καθαρισμό μιας δεξαμενής, μπορούμε να το χρησιμοποιήσουμε μόνο στην περίπτωση που ο όγκος του είναι 10 τόνους και πάνω.
- 2) Για τους εναλλάκτες θερμότητας το πρόβλημα είναι πιο απλό, διότι μπορεί να χρησιμοποιήσουμε το δοχείο σταθερής στάθμης.

3) Τέλος, για τις σωληνώσεις τα προβλήματα είναι να μπορέσουμε να συνδέσουμε, όσο το δυνατό, περισσότερες, για να μειώσουμε το κόστος καθαρισμού.

Σήμερα, κατασκευάζονται πολύπλοκα συστήματα καθαρισμού, η λειτουργία των οποίων στηρίζεται, στις λεγόμενες πνευματικές βάνες, που μπορούν να λειτουργήσουν μ' ένα σύστημα τηλεχειρισμού από ένα προγραμματιστή. Το σύστημα C.I.P μπορεί να χρησιμοποιηθεί χωριστά και για γραμμές παραγωγής αλλά και δεξαμενές προϊόντος(γάλακτος, γιαουρτιού, κ.α) όπου το πλύσιμο γίνεται μέσω περιστρεφόμενου ψεκαστήρα που εκσφενδονίζει υγρό καθαρισμού και απολυμαντικό εντός της δεξαμενής.

Ο κύκλος για την ολοκλήρωση ενός παρόμοιου προγράμματος περιλαμβάνει δέκα φάσεις από τις οποίες έξι βασικές και τέσσερις δευτερεύουσες. Οι πρώτες είναι:

- 1) Ξέπλυμα με νερό,
- 2) Πλύσιμο με ένα βασικό διάλυμα,
- 3) Πλύσιμο με θερμό νερό,
- 4) Πλύσιμο με όξινο διάλυμα,
- 5) Πλύσιμο με θερμό νερό,
- 6) Ξέπλυμα με νερό, και

Οι υπόλοιπες είναι ειδικές για κάθε περίπτωση. Μετά την ολοκλήρωση αυτών των φάσεων, ως τελευταίο στάδιο του προγράμματος καθαρισμού και εξυγίανσης είναι δυνατόν μέσω του εξοπλισμού C.I.P να κυκλοφορήσει και κατάλληλο απολυμαντικό διάλυμα. Συνήθως όταν ξεκινήσει πάλι η παραγωγή, οι πρώτες ποσότητες γιαουρτιού απορρίπτονται ως προληπτικό μέτρο.

•Ο παραγωγός διαθέτει γραπτό πρόγραμμα καθαρισμού και εξυγίανσης των κτιρίων και των χώρων παραγωγής και αποθήκευσης, το οποίο προσδιορίζει ποιες περιοχές πρέπει να καθαριστούν, την μέθοδο καθαρισμού, τον υπεύθυνο και τη συχνότητα. Όπου απαιτούνται ιδιαίτερες διαδικασίες εξυγίανσης προσδιορίζονται στα σχετικά έγγραφα.

•Ο σχεδιασμός του εξοπλισμού εξυγίανσης είναι ανάλογος με την χρήση του και συντηρείται κατάλληλα.

•Τα χρησιμοποιούμενα χημικά συμπεριλαμβάνονται στα επιτρεπόμενα χημικά για χρήση σε βιομηχανίες τροφίμων.

•Το πρόγραμμα εξυγίανσης εφαρμόζεται με τέτοιο τρόπο που παρεμποδίζει την επιμόλυνση των υλικών συσκευασίας ή του τροφίμου κατά την διάρκεια ή μετά τις διαδικασίες καθαρισμού και απολύμανσης.

•Η αποτελεσματικότητα του προγράμματος εξυγίανσης παρακολουθείται, επαληθεύεται και προσαρμόζεται όποτε απαιτείται. Συγκεκριμένα για τον έλεγχο της αποτελεσματικότητας του προγράμματος καθαρισμού εφαρμόζονται δυο δοκιμές συνήθως από τις γαλακτοβιομηχανίες. Η πρώτη είναι η δοκιμή της Τριφωσφορικής

Αδενοσίνης (ATP), η οποία χρησιμοποιείται ως δείκτης για την ανίχνευση μικροβιακού πληθυσμού. Μια δεύτερη τεχνική που μπορεί να συνδυαστεί με την προηγούμενη είναι η μέτρηση της μικροβιολογικής κατάστασης των επιφανειών του εξοπλισμού παραγωγής, μέσω της αρίθμησης αυτών. Ένα αποτέλεσμα της τάξης των $<200\text{cfu}/100\text{cm}^2$ για τον εξοπλισμό πριν την παστερίωση και $<50\text{cfu}/100\text{cm}^2$ για τα τμήματα μετά την παστερίωση με παράλληλη διατήρηση του αριθμού των κολοβακτηριδίων σε επίπεδα κάτω από $10\text{cfu}/100\text{cm}^2$ θεωρούνται ικανοποιητικά. Οι έλεγχοι αυτοί πρέπει να επαναλαμβάνονται τουλάχιστον μια φορά την εβδομάδα (Tamime and Robinson, 2004; Harrigan, Mccance, 1976; Luck and Gavron, 1990). Επίσης ο έλεγχος της παρουσίας υπολειμμάτων καθαριστικών και απολυμαντικών ουσιών γίνεται, είτε με μέτρηση της οξύτητας απευθείας με πεχάμετρα, είτε με το τεστ του κυανού της βρωμοθυμόλης (Tamime and Robinson, 2004). Τα τεστ αυτά είναι απαραίτητα ως προαπαιτούμενα προγράμματα δεδομένου ότι υπολείμματα καθαριστικών μπορούν εκτός από τον κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία, να εμποδίσουν και την πήξη του γιαουρτιού (Μαντής, 1993).

• Η συνολική ευθύνη για τον καθαρισμό και την υγιεινή έχει ανατεθεί σε ένα μόνο άτομο.

III. Αρχεία εξυγίανσης

• Τα αρχεία εξυγίανσης περιέχουν ημερομηνία, όνομα υπευθύνου, τα ευρήματα, τις διορθωτικές ενέργειες και τα αποτελέσματα από τις μικροβιολογικές αναλύσεις (όταν χρειάζονται).

I. Έλεγχος παράσιτων και τροφτικών

1.1 Γενικά

Κανένα ζώο δεν πρέπει να εισέρχεται στους χώρους παρασκευής και αποθήκευσης του γάλακτος και των προϊόντων με βάση το γάλα. Τα τροφτικά, τα έντομα και όλα τα άλλα παράσιτα πρέπει να εξολοθρεύονται συστηματικά στους χώρους ή το υλικό. Τα ποντικοφάρμακα, τα εντομοκτόνα, τα απολυμαντικά και κάθε άλλη ενδεχομένως τοξική ουσία πρέπει να αποθηκεύονται σε χώρους ή ντουλάπες που κλειδώνονται, πρέπει δε να χρησιμοποιούνται με τρόπο που να μη δημιουργεί κίνδυνο μόλυνσης των προϊόντων.

1.2 Πρόγραμμα ελέγχου παράσιτων και τροφτικών

• Ύπαρξη γραπτού προγράμματος για τον αποτελεσματικό έλεγχο των παράσιτων και των τροφτικών στις εγκαταστάσεις και το οποίο περιλαμβάνει:

1. Το όνομα του υπευθύνου από το εργοστάσιο που ασχολείται με τον έλεγχο των παρασίτων και των τροφτικών

2. Το όνομα της εταιρίας ή του υπευθύνου που ανέλαβε το πρόγραμμα
3. Μία λίστα με τα χρησιμοποιούμενα χημικά, την συγκέντρωσή τους, το σημείο εφαρμογής τους και την συχνότητα εφαρμογής.
4. Έναν χάρτη με τα σημεία τοποθέτησης των παγίδων
5. Τον τύπο και την συχνότητα της επιθεώρησης για την επαλήθευση της αποτελεσματικότητας του προγράμματος.
 - Τα χρησιμοποιούμενα εντομοκτόνα είναι κατάλληλα για βιομηχανίες τροφίμων.
 - Τα εντομοκτόνα χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τις οδηγίες χρήσης.
 - Τα εντομοκτόνα φυλάσσονται μακριά από όλα τα προϊόντα και τα συστατικά τους.
 - Οι υπολειμματικές ποσότητες των εντομοκτόνων δεν υπερβαίνουν το ανώτατο επιτρεπτό όριο που καθορίζεται από τις κρατικές ρυθμιστικές αρχές.

Κ. Διαχείριση Αποβλήτων

Τα απόβλητα στις γαλακτοβιομηχανίες είναι τριών τύπων, δηλαδή αέρια, στερεά και υγρά. Τα αέρια απόβλητα σε μια βιομηχανία παραγωγής γιαουρτιού εκτός της καύσιμης ύλης για την εξασφάλιση ενέργειας είναι δυνατόν να προέλθουν και από τη ζύμωση διαφόρων προϊόντων όπως το τυρί και το γιαούρτι. Η αντιμετώπισή του γίνεται συνήθως με φίλτρα.

Το πιο σοβαρό πρόβλημα όμως προκαλούν τα υγρά απόβλητα γιατί είναι αυτά που είναι δυνατόν να εμπλουτίσουν το νερό ποταμών και λιμνών με ισχυρούς ρυπαντές που αποκαλούνται BOD. Αυτοί οι ρυπαντές είναι υπεύθυνοι για το φαινόμενο του ευτροφισμού ποταμών και λιμνών που βρίσκονται παρακείμενα βιομηχανιών, με αποτέλεσμα την περιβαλλοντική υποβάθμισή τους. Ο εμπλουτισμός των υγρών αποβλήτων σε BOD είναι δυνατό να προέλθει από το πλύσιμο δεξαμενών και δοχείων, από αποβολή τυρογάλακτος μέσω φυγοκέντρισης, από κορυφολόγους καθώς και μέσω του καθαρισμού με τεχνική C.I.P. Γι' αυτό το λόγω υποχρεούνται οι γαλακτοβιομηχανίες να διαθέτουν σύστημα βιολογικού καθαρισμού για την διαχείριση των υγρών απόβλητων.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ
ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΣΤΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ
ΓΙΑΟΥΡΤΙ

Οι κίνδυνοι που εμφανίζονται στην παραγωγική διαδικασία του βιομηχανικού γιαουρτιού είναι μικροβιολογικοί, χημικοί και φυσικοί. Σε κάθε στάδιο του διαγράμματος ροής είναι δυνατόν να εντοπίζεται μια από τις προαναφερθείσες κατηγορίες κινδύνων ή και συνδυασμός αυτών. Η αξιολόγηση της σημαντικότητας αυτών των κινδύνων θεωρείται θεμελιώδης πρακτική για την επιλογή των CCP's (Μαντής, 1993; Varnam and Sutherland, 1996; Ανυφαντάκης, Καλαντζόπουλος, 1993; Kolarova et al., 2002).

Μικροβιολογικοί κίνδυνοι

Συνίστανται στην παρουσία και ανάπτυξη παθογόνων μικροοργανισμών (βακτηρίων και μυκήτων) στο προϊόν, το οποίο με την κατανάλωσή του από τον άνθρωπο θα του προκαλέσει πρόβλημα στην υγεία. Ο συγκεκριμένος κίνδυνος εκφράζεται είτε υπό μορφή μόλυνσεως, δηλαδή πρόσληψη αριθμού παθογόνων που έχουν αναπτυχθεί στο προϊόν, είτε δηλητηρίασεως δηλαδή πρόσληψη τοξινών που έχουν παραχθεί από μικροοργανισμό που βρίσκεται εντός του τροφίμου.

Ορισμένοι τρόποι αντιμετώπισης των μικροβιολογικών κινδύνων είναι οι ακόλουθοι:

- ✓ Υψηλή μικροβιολογική ποιότητα των πρώτων υλών και συστατικών που χρησιμοποιούνται στην παραγωγική διαδικασία.
- ✓ Εφαρμογή θερμικής επεξεργασίας.
- ✓ Το χαμηλό pH του γιαουρτιού (<4,5) σε συνδυασμό με την ανταγωνιστική δράση των μικροοργανισμών της οξυγαλακτικής καλλιέργειας.
- ✓ Συντήρηση και διακίνηση των πρώτων υλών και τελικών προϊόντων υπό ψύξη όπου απαιτείται και σε θερμοκρασίες απαγορευτικές για την ανάπτυξη των περισσότερων μικροοργανισμών.
- ✓ Αποφυγή επιμολύνσεων του προϊόντος μέσω εφαρμογής των προαπαιτούμενων προγραμμάτων και της Ορθής Βιομηχανικής Πρακτικής.

Παραδείγματα των μικροβιολογικών κινδύνων που συναντώνται στο γάλα και στο γιαούρτι καθώς και τρόποι αντιμετώπισης τους παρουσιάζονται στον πίνακα Γ1.

Χημικοί κίνδυνοι

Η μόλυνση του γιαουρτιού από χημικές ουσίες είναι δυνατόν να συμβεί σε οποιοδήποτε στάδιο της παραγωγής του. Ωστόσο στην παρούσα εργασία χημικοί κίνδυνοι που είναι δυνατόν να προληφθούν και να αντιμετωπισθούν με την χρήση προαπαιτούμενων προγραμμάτων δεν περιλαμβάνονται στην μεθοδολογία του εντοπισμού των CCP's.

Γενικά οι επιπτώσεις από τους χημικούς κινδύνους είναι είτε άμεσες με την μορφή δηλητηριάσεων, είτε έμμεσες μέσω της συσσώρευσης στο ανθρώπινο σώμα για μακρά χρονικά διαστήματα(καρκινογένεσεις, κ.α.). Οι κατηγορίες χημικών κινδύνων που συναντώνται στην παραγωγική διαδικασία του γιαουρτιού περιγράφονται στον πίνακα Γ2.

Φυσικοί κίνδυνοι

Περιλαμβάνουν οποιαδήποτε ξένα σώματα φυσικής προέλευσης που δεν συναντώνται υπό κανονικές συνθήκες στο προϊόν και μπορούν να προκαλέσουν τραυματισμούς και βλάβες στην υγεία των καταναλωτών. Τέτοιοι μπορεί να είναι σκόνη, τρίχες, χώμα, τεμαχίδια πλαστικών, μετάλλων, χαρτιού καθώς και οποιαδήποτε ξένα σώματα τα οποία είναι δυνατόν να προέρχονται από πρώτες ύλες ή την παραγωγική διαδικασία. Στον πίνακα Γ3 περιγράφονται τρόποι αντιμετώπισης τους σε μια βιομηχανία παραγωγής γιαουρτιού

ΠΑΘΟΓΟΝΟΙ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ	ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΣΤΟ ΓΑΛΛΑ	ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΣΤΟ ΓΙΑΟΥΡΤΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ - ΣΧΟΛΙΑ
<p>➤ Staphylococcus aureus</p> <ul style="list-style-type: none"> * Βλαστικές μορφές και σπόρια * Παραγωγή εντεροτοξίνης 	<ul style="list-style-type: none"> * Θερμοκρασία διατήρησης $T \leq 6^{\circ}\text{C}$ * Παρεμπόδιση παραγωγής τοξίνης σε $T < 10^{\circ}\text{C}$ 	<ul style="list-style-type: none"> * Παστερίωση * GMP και αποφυγή επιμολύνσεων * $T \leq 6^{\circ}\text{C}$ κατά την αποθήκευση και συντήρηση * $\text{pH} \leq 4,5$ * Παρουσία οξυγαλακτικών μ/ο και ανταγωνισμός 	<ul style="list-style-type: none"> * $T_{\text{ελ}}$ ανάπτυξης = 6°C * Θερμοευαίσθητο παθογόνο * Η εντεροτοξίνη είναι θερμοάντοχη και επιβιώνει από την θερμική επεξεργασία * Συνθήκες παραγωγής τοξίνης $T=10-45^{\circ}\text{C}$ και $\text{pH}>5$
<p>➤ Bacillus cereus</p> <ul style="list-style-type: none"> * Βλαστικές μορφές και σπόρια * Παραγωγή εντεροτοξίνης 	<ul style="list-style-type: none"> * Θερμοκρασία διατήρησης $T \leq 5-6^{\circ}\text{C}$ ι παραμονής γάλακτος πριν την επεξεργασία <48 ώρες * Στους $5-6^{\circ}\text{C}$ ο διπλασιασμός του βακτηρίου γίνεται πολύ αργά * Απομάκρυνση των περισσότερων σπόρων με μηχανική διήθηση (φιλτράρισμα) 	<ul style="list-style-type: none"> * Παστερίωση(καταστροφή μόνο βλαστικών μορφών) * GMP και αποφυγή επιμολύνσεων 	<ul style="list-style-type: none"> * $T_{\text{ελ}}$ ανάπτυξης = 5°C * Απαιτείται πληθυσμός $>10^5$ για τροφική δηλητηρίαση * Τα σπόρια είναι θερμοάντοχα και επιβιώνουν από την θερμική επεξεργασία
<p>➤ Echerichia coli O157</p> <ul style="list-style-type: none"> * Βλαστικές μορφές και σπόρια * Παραγωγή εντεροτοξίνης 	<ul style="list-style-type: none"> * Θερμοκρασία διατήρησης $T \leq 6^{\circ}\text{C}$ 	<ul style="list-style-type: none"> * Παστερίωση * GMP και αποφυγή επιμολύνσεων * $T \leq 6^{\circ}\text{C}$ κατά την αποθήκευση και συντήρηση * $\text{pH} \leq 4,5$ * Παρουσία οξυγαλακτικών μ/ο 	<ul style="list-style-type: none"> * $T_{\text{ελ}}$ ανάπτυξης = 10°C * $\text{pH}_{\text{ελ}}=4,4$

Πίνακας Γ1. Μικροβιολογικοί κίνδυνοι.

<p>➔ Salmonella spp</p>	<p>* Θερμοκρασία διατήρησης $T \leq 5^{\circ}\text{C}$</p>	<p>* Παστερίωση * GMP και αποφυγή επιμολύνσεων * $T \leq 5^{\circ}\text{C}$ κατά την αποθήκευση και συντήρηση * $\text{pH} \leq 4,5$ * Παρουσία οξυγαλακτικών μ/ο</p>	<p>* $T_{\text{ελ}}$ ανάπτυξης = 5°C * Επιβράδυνση ανάπτυξης σε θερμοκρασία $< 10^{\circ}\text{C}$ * $\text{pH}_{\text{ελ}} = 4,4-4,5$</p>
<p>➔ Shigella</p>	<p>* Θερμοκρασία διατήρησης $T \leq 5^{\circ}\text{C}$</p>	<p>* Παστερίωση * GMP και αποφυγή επιμολύνσεων * $T \leq 5^{\circ}\text{C}$ κατά την αποθήκευση και συντήρηση</p>	<p>* $T_{\text{ελ}}$ ανάπτυξης = 5°C</p>
<p>➔ Clostridium perfringens * Παραγωγή εντεροτοξίνης</p>	<p>* Θερμοκρασία διατήρησης $T \leq 5^{\circ}\text{C}$</p>	<p>* $T \leq 6^{\circ}\text{C}$ κατά την αποθήκευση και συντήρηση</p>	<p>* $T_{\text{ελ}}$ ανάπτυξης = $12-15^{\circ}\text{C}$ ωστόσο κάποια στελέχη αναπτύσσονται και στους 6°C * Γενικά τα κλωστρίδια είναι αυστηρώς αναερόβια</p>
<p>➔ Listeria monocytogenes</p>	<p>* Γάλα από ζώα χωρίς μαστίτιδα</p>	<p>* Παστερίωση * GMP και αποφυγή επιμολύνσεων * $\text{pH} \leq 5$</p>	<p>* $T_{\text{ελ}}$ ανάπτυξης = $0-1^{\circ}\text{C}$ και επειδή το βακτήριο είναι ψυχρόφιλο η θερμοκρασία διατήρησης δεν είναι μέτρο ελέγχου και πρέπει να συνδυάζεται και με το pH * $\text{pH}_{\text{ελ}} = 5$</p>
<p>➔ Yersinia enterocolitica * Παραγωγή εντεροτοξίνης</p>	<p>* Αερόβιες συνθήκες</p>	<p>* Παστερίωση * GMP και αποφυγή επιμολύνσεων * $\text{pH} \leq 4,5$</p>	<p>* $T_{\text{ελ}}$ ανάπτυξης = $0-1^{\circ}\text{C}$ και επειδή το βακτήριο είναι ψυχρόφιλο η θερμοκρασία διατήρησης δεν είναι μέτρο ελέγχου και πρέπει να συνδυάζεται και με το pH * $\text{pH}_{\text{ελ}} = 4,4-4,6$ * Η θερμοάντοχη τοξίνη παράγεται μόνο όταν το βακτήριο αναπτύσσεται στους 25°C</p>

Πίνακας Γ1. Συνέχεια.

<p>☛ Μυκοτοξίνες * Αφλατοξίνη M1</p>	<p>* Πιστοποιητικά προμηθευτή * Προμήθεια γάλακτος από ζώα που τρέφονται με τροφές απαλλαγμένες μυκοτοξινών</p>	<p>* Καταστροφή μυκοτοξινών κατά 6-40% με την θερμική επεξεργασία</p>	<p>* Παραγωγή τους από μύκητες όπως πχ. <i>Aspergillus</i> οι οποίοι λαμβάνονται μέσω της τροφής του ζώου</p>
<p>☛ Ζύμες Saccharomyces spp, Candida, Pichia, Kluyveromyces marxianus, Torulaspora, Yarrowia, Trichosporon</p>	<p>* Υγιεινή κατά το άρμεγμα των ζώων * Πιστοποιητικά προμηθευτή</p>	<p>* Παστερίωση * Εφαρμογή GMP και αποφυγή επιμολύνσεων ιδιαίτερα κατά την προσθήκη φρουτο/σμάτων και προσθέτων μετά την θερμική επεξεργασία * Στεριότητα αέρα στο συσκευαστήριο και στις δεξαμενές επώασης</p>	<p>* Οι ζύμες και οι μύκητες αναπτύσσονται ακόμη και σε συνθήκες pH <4,5 και για το λόγο αυτό πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στις επιμολύνσεις * Απαραίτητη η στεριότητα αέρα ιδιαίτερα εντός του συσκευασμένου αεροστεγώς προϊόντος καθώς η μεταφορά πολλών ζυμών γίνεται μέσω αυτού</p>
<p>☛ Μύκητες Alternaria, Aspergillus, Monilia, Penicillium, Mucor, Rhizopus</p>	<p>* Υγιεινή κατά το άρμεγμα των ζώων * Πιστοποιητικά προμηθευτή</p>	<p>* Παστερίωση * Εφαρμογή GMP και αποφυγή επιμολύνσεων ιδιαίτερα κατά την προσθήκη φρουτο/σμάτων και προσθέτων μετά την θερμική επεξεργασία * Στεριότητα αέρα στο συσκευαστήριο και στις δεξαμενές επώασης</p>	<p>* Οι ζύμες και οι μύκητες αναπτύσσονται ακόμη και σε συνθήκες pH <4,5 και για το λόγο αυτό πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στις επιμολύνσεις * Κατά την αποθήκευση και συντήρηση του γιαουρτιού πρέπει να δοθεί προσοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες πλησίον του 0 °C καθώς ευνοούν την ανάπτυξη των μυκήτων</p>

Πίνακας Γ1. Συνέχεια.

ΧΗΜΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΤΡΟΠΟΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
<ul style="list-style-type: none"> ➔ Αντιβιοτικά 	<ul style="list-style-type: none"> * Πιστοποιημένοι προμηθευτές * Έλεγχος είδους και συνθηκών χρήσης των αντιβιοτικών * Απόρριψη ποσοτήτων γάλακτος που περιέχουν ποσότητες αντιβιοτικών άνω του επιτρεπτού 	<ul style="list-style-type: none"> * Χρήση αντιβιοτικών για θεραπεία ζώων που έχουν προσβληθεί από μαστίτιδα * Αλόγιστη χρήση πιθανόν οδηγεί σε ανάπτυξη ανθεκτικών στελεχών μικροβίων * Πιθανή πρόκληση αλλεργικών αντιδράσεων στους καταναλωτές * Απόρριψη ποσοτήτων γάλακτος από ζώα στα οποία έχουν χορηγηθεί αντιβιοτικά σε διάστημα μικρότερο από 72 ώρες πριν το άρμεγμα
<ul style="list-style-type: none"> ➔ Κατάλοιπα φυτοφαρμάκων 	<ul style="list-style-type: none"> * Πιστοποιημένοι προμηθευτές * Έλεγχος πρόσληψης μέσω ζωοτροφών 	<ul style="list-style-type: none"> * Η προέλευση τους είναι μέσω της τροφής των ζώων και ο ρυθμός απέκκρισης εξαρτάται από παράγοντες όπως ράτσα ζώου, είδος φυτοφαρμάκου, διάρκεια έκθεσης του ζώου σε τροφή που περιέχει φυτοφάρμακα
<ul style="list-style-type: none"> ➔ Επιμολύνσεις από απολυμαντικά θηλής του ζώου 	<ul style="list-style-type: none"> * Πιστοποιημένοι προμηθευτές- παραγωγοί * Εκπαίδευση παραγωγών * Έλεγχος καταλληλότητας απολυμαντικών 	<ul style="list-style-type: none"> * Χρήση απολυμαντικών για πρόληψη της μαστίτιδας * Μεταφορά στο γάλα είτε μέσω του μαστού είτε μέσω του εξοπλισμού άμελης
<ul style="list-style-type: none"> ➔ Επιμολύνσεις από απολυμαντικά και καθαριστικά που χρησιμοποιούνται στις γαλακτοβιομηχανίες 	<ul style="list-style-type: none"> * Χρήση μη τοξικών καθαριστικών * Εφαρμογή GHP και GMP * Σχεδιασμός κατάλληλων προαπαιτούμενων προγραμμάτων καθαρισμού και απολύμανσης με παράλληλη εκπαίδευση του προσωπικού 	<ul style="list-style-type: none"> * Οι επιμολύνσεις αφορούν κατάλοιπα που παραμένουν στον εξοπλισμό τόσο κατά την παραλαβή και προσωρινή αποθήκευση του γάλακτος όσο και κατά την παραγωγική διαδικασία του γιαουρτιού
<ul style="list-style-type: none"> ➔ Βαρέα μέταλλα στο νοπό γάλα (μόλυβδος) 	<ul style="list-style-type: none"> * Πιστοποιημένοι προμηθευτές- παραγωγοί * Εργαστηριακοί έλεγχοι κατά την παραλαβή * Απόρριψη ποσοτήτων γάλακτος με περιεκτικότητα σε βαρέα μέταλλα άνω των ορίων της νομοθεσίας 	<ul style="list-style-type: none"> * Η παρουσία βαρέων μετάλλων και ιδιαιτέρως του μολύβδου στο γάλα γίνεται μέσω της τροφής και της βόσκησης των ζώων σε εκτάσεις που βρίσκονται πλησίον βιομηχανικών εγκαταστάσεων ή και εθνικών οδών

Πίνακας Γ2. Κατηγορίες χημικών κινδύνων.

<p>☛ Διοξίνες</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Πιστοποιημένοι προμηθευτές- παραγωγοί * Εργαστηριακοί έλεγχοι σε περίπτωση υπόνοιας ύπαρξης των ουσιών * Απόρριψη ποσοτήτων γάλακτος με περιεκτικότητα σε διοξίνες άνω των ορίων της νομοθεσίας 	<ul style="list-style-type: none"> * Η παρουσία διοξινών στο γάλα γίνεται μέσω της τροφής και της βόσκησης των ζώων
<p>☛ Υλικά συσκευασίας</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Πιστοποιημένοι προμηθευτές * Χρήση υλικών συσκευασίας κατάλληλων για επαφή με τρόφιμα και σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Κώδικα Τροφίμων και Ποτών * Απόρριψη παρτίδων ακατάλληλων υλικών συσκευασίας 	<ul style="list-style-type: none"> * Πρέπει να τηρούνται περιορισμοί για τις χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή υλικών συσκευασίας και για τις ποσότητες μετανάστευσης χημικών τους ουσιών στα τρόφιμα (πλαστικοποιητές, μονομερή)
<p>☛ Υπέρβαση επιτρεπόμενων ορίων ποσοτήτων πρόσθετων συστατικών</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Έλεγχοι ποσοτήτων προσθήκης 	<ul style="list-style-type: none"> * Βάσει του Codex Alimentarius αλλά και του Ελληνικού Κώδικα Τροφίμων και Ποτών, υπάρχουν οδηγίες σχετικά με τα χρησιμοποιούμενα πρόσθετα στα επιδόρπια γιαουρτιού καθώς και για τις ανώτατες αποδεκτές δόσεις αυτών

Πίνακας Γ2. Συνέχεια.

ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΛΗΨΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

- * Ύπαρξη σταδίων εντός της παραγωγικής διαδικασίας για την απομάκρυνση ξένων σωμάτων όπως διήθηση, μηχανικός διαχωρισμός (φυγοκέντριση)
- * Πιστοποιημένοι προμηθευτές πρώτων υλών
- * Τήρηση προδιαγραφές GHP και GMP
- * Κατάλληλος σχεδιασμός εγκαταστάσεων για αποφυγή επιμολύνσεων από ξένα σώματα
- * Πρόγραμμα συντήρησης εξοπλισμού
- * Αποθήκες πρώτων υλών και υλικών συσκευασίας σύμφωνα με τις προδιαγραφές από τη νομοθεσία. Σφράγισμα των συσκευασιών όλων των συστατικών εάν δεν χρησιμοποιείται όλη η ποσότητα όταν ανοιχτούν
- * Έλεγχος προ της παραγωγικής διαδικασίας όλων των δεξαμενών και δοχείων ως προς την απουσία ξένων σωμάτων
- * Τοποθέτηση φίλτρων στα στόμια εξαερισμού των δεξαμενών, των θαλάμων επώασης και του συσκευαστηρίου
- * Διαδικασίες προσθήκης υλικών σύμφωνα με προδιαγραφές GMP από άτομα εξειδικευμένα και επιστημονικά καταρτισμένα
- * Εκπαίδευση εργαζομένων
- * Αποτελεσματικό πρόγραμμα απεντόμωσης – μυοκτονίας
- * Χρησιμοποίηση ανιχνευτών ξένων σωμάτων κατά την παραγωγική διαδικασία
- * Δέσμευση παρτίδας προϊόντος σε περίπτωση υπονοιών παρουσίας ξένου σώματος

Πίνακας Γ3. Φυσικοί κίνδυνοι.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ
ΠΡΟΣΘΕΤΑ**

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΜΕ ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΥΛΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΕΠΙΔΟΡΠΙΩΝ ΓΙΑΟΥΡΤΙΟΥ

Α. Σταθεροποιητές

Σύμφωνα με τον Κώδικα Τροφίμων και Ποτών είναι οι ουσίες που επιτρέπουν τη διατήρηση της φυσικοχημικής κατάστασης ενός τροφίμου. Οι σταθεροποιητές περιλαμβάνουν ουσίες που επιτρέπουν τη διατήρηση της ομοιογενούς διασποράς δύο ή περισσότερων μη αναμειγνυόμενων ουσιών σε ένα τρόφιμο, περιλαμβάνουν δε επίσης ουσίες που σταθεροποιούν, συντηρούν ή εντείνουν το υπάρχον χρώμα ενός τροφίμου. Ενδεικτικός πίνακας με χρησιμοποιούμενους σταθεροποιητές καθώς και της ελάχιστης ποσότητας που αυτοί προστίθενται στα επιδόρπια γιαουρτιού με φρούτα είναι ο ακόλουθος:

Αριθμός E	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
E414	Αραβικό κόμμι	5g/kg
E412	Κόμμι γκουάρ	5g/kg
E413	Τραγακάνθινο κόμμι	5g/kg
E415	Ξανθανικό κόμμι	5g/kg
E406	Άγαρ	5g/kg
E400	Αλγινικό οξύ	5g/kg
E401-E404	Αλγινικά άλατα	5g/kg
E407	Καραγενάνη	5g/kg
	Καζεΐνη	5g/kg
	Πρωτεΐνη Σόγιας	5g/kg
	Άμυλο	10g/kg
E440	Πηκτίνη	10g/kg
E460	Ζελατίνη	10g/kg
E461	Κυτταρίνη	5g/kg

Πίνακας Δ1. Ενδεικτικά επιτρεπόμενοι σταθεροποιητές.

Β. Χρωστικές ουσίες

Είναι οι ουσίες που προσθέτουν ή αποκαθιστούν το χρώμα ενός τροφίμου και περιλαμβάνουν φυσικά συστατικά τροφίμων και φυσικές ουσίες που συνήθως δεν καταναλώνονται ως τρόφιμα και δεν χρησιμοποιούνται συνήθως ως συστατικά τροφίμου. Τα παρασκευάσματα που λαμβάνονται από τρόφιμα και άλλες φυσικές ουσίες με φυσική ή και χημική εκχύλιση που οδηγεί σε επιλεκτική εκχύλιση του χρωστικού στοιχείου σε σχέση με τα θρεπτικά ή αρωματικά συστατικά τους, είναι επίσης χρωστικές.

Τα μέγιστα επίπεδα προστιθέμενης ποσότητας που ορίζονται στον παρακάτω πίνακα αφορούν:

- α) Έτοιμα προς κατανάλωση τρόφιμα που παρασκευάζονται σύμφωνα με οδηγίες χρήσης.
- β) Αναφέρονται στις ποσότητες του βασικού χρωστικού στοιχείου που περιέχεται στο χρωστικό σκεύασμα.
- γ) Στον παρακάτω πίνακα όπου αναφέρεται η φράση <<όσο αρκεί>>, σημαίνει ότι δεν καθορίζεται μέγιστο επίπεδο.

Ωστόσο οι χρωστικές ύλες πρέπει να χρησιμοποιούνται σύμφωνα με την ορθή βιομηχανική πρακτική σε επίπεδο που δεν υπερβαίνει εκείνο που απαιτείται για επιτευχθεί ο επιθυμητός στόχος και υπό τον όρο ότι δεν παραπλανάται ο καταναλωτής(Ανώνυμος, 2003).

E101	Ριβοφλαβίνη	όσο αρκεί
E150	Καραμελόχρωμα	όσο αρκεί
E160α	Καροτένια	όσο αρκεί
E160γ	Εκχύλισμα πάπρικας	όσο αρκεί
E170	Ανθρακικό ασβέστιο	όσο αρκεί
E171	Διοξείδιο του τιτανίου	όσο αρκεί
E102	Ταρτραζίνη	150mg/kg
E120	Καρμινικό οξύ, Καρμίνες	150mg/kg
E129	Ερυθρό Allura AC	150mg/kg
E133	Λαμπρό κυανό FCF	150mg/kg
E151	Μαύρο PN	150mg/kg
E160δ	Λυκοπένιο	150mg/kg
E161β	Λουτεΐνη	150mg/kg
E110	Κίτρινο Sunset FCF	50mg/kg
E124	Πονσώ 4R	50mg/kg

Πίνακας Δ2. Επιτρεπόμενες χρωστικές ουσίες.

Γ. Γλυκαντικές ύλες

Γλυκαντικές ύλες νοούνται οργανικές ενώσεις χαρακτηριστικής γλυκιάς γεύσης, οι οποίες χαρακτηρίζονται ως φυσικές εφόσον απαντούν σε φυτικούς ή ζωϊκούς ιστούς και ως συνθετικές εφόσον αποτελούν προϊόντα συνθετικής παρασκευής τα οποία δεν ανευρίσκονται στη φύση.

A) Ζαχαρούχες γλυκαντικές ύλες

Χαρακτηρίζονται οι φυσικής προέλευσης μεγάλης θρεπτικής αξίας μονοσακχαρίτες ή δισακχαρίτες ή μίγματα αυτών των υδατανθράκων, οι οποίοι είτε απομονώνονται απ' ευθείας ως έχουν εκ φυσικών ιστών είτε προκύπτουν από υδρόλυση καταλλήλων φυσικών πρώτων υλών.

Ζάχαρη ή Καλαμοζάχαρο
Ιμβερτοζάχαρο ή Ιμβερτάση
Οπωροζάχαρο ή Φρουκτόζη
Αμυλοζάχαρο ή Γλυκόζη
Μαλτόζη
Σταφιδίνη
Σταφιδόμελι ή Πετιμέζι
Γαλακτοζάχαρο ή Λακτόζη
Μέλι
Ζάχαρη άχνη
Καστανή ζάχαρη

Πίνακας Δ3. Ζαχαρούχες γλυκαντικές ύλες.

B) Γλυκαντικά

Χαρακτηρίζονται πρόσθετα τροφίμων, τα οποία χρησιμοποιούνται για να προσδώσουν γλυκιά γεύση στα τρόφιμα ή ως επιτραπέζια γλυκαντικά.

Η παρουσία γλυκαντικού σε τρόφιμα επιτρέπεται :

- Εάν πρόκειται για σύνθετο τρόφιμο χωρίς πρόσθετη ζάχαρη ή με μειωμένες θερμίδες στα σύνθετα διαιτητικά τρόφιμα ή τα σύνθετα τρόφιμα με παρατεταμένη διάρκεια διατήρησης.
- Εάν το τρόφιμο αυτό προορίζεται μόνο για την παρασκευή σύνθετου τροφίμου.

Τα ανώτατα όρια που αναγράφονται στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται σε τρόφιμα έτοιμα προς κατανάλωση αφού παρασκευαστούν σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή. Όπου αναφέρεται η φράση <<όσο αρκεί>>, σημαίνει ότι δεν καθορίζεται μέγιστο επίπεδο. Ωστόσο τα γλυκαντικά πρέπει να χρησιμοποιούνται σύμφωνα με την ορθή βιομηχανική πρακτική σε επίπεδο που δεν υπερβαίνει εκείνο που απαιτείται για επιτευχθεί ο επιθυμητός στόχος και υπό τον όρο ότι δεν παραπλανάται ο καταναλωτής(Ανώνυμος, 2003).

Η επισήμανση στη συσκευασία των επιτραπέζιων γλυκαντικών που περιέχουν πολυόλες ή και ασπαρτάμη πρέπει να φέρει την ακόλουθη επισήμανση:

- <<Πολυόλες : Η υπερβολική κατανάλωση μπορεί να έχει υπακτική δράση>>.
- <<Ασπαρτάμη: Περιέχει πηγή φαινυλαλανίνης>>.

Αριθμός E	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
E420	Σορβιτόλη, Σιρόπι σορβιτόλης	όσο αρκεί
E421	Μαννιτόλη	όσο αρκεί
E953	Isomalt	όσο αρκεί
E965	Μαλτιτόλη	όσο αρκεί
E996	Λακτιτόλη	όσο αρκεί
E967	Ευλιτόλη	όσο αρκεί
E950	Ακετοσουλφραμικό Κάλιο	350mg/kg
E951	Ασπαρτάμη	1000mg/kg
E952	Κυκλαμικό οξύ και τα άλατα του με Na, Ca	250mg/kg
E954	Ζαχαρίνη κα άλατα της με Na, K, Ca	100mg/kg
E959	Νεοεσπεριδίνη DC	50mg/kg

Πίνακας Δ4. Γλυκαντικά.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ