



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΣΧΟΛΗ

ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ιστορική Αναδρομή στα Συστήματα Ασφαλείας Τροφίμων. Ειδική αναφορά στο ISO 22000 – Στατιστικός Έλεγχος Ποιότητας στην Γαλακτοβιομηχανία

ΟΝΟΜΑ ΦΟΙΤΗΤΗ
ΜΟΣΚΟΦΙΔΗΣ ΦΩΤΗΣ

ΟΝΟΜΑ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΑ ΚΑΘΗΓΗΤΗ
ΚΑΡΥΩΤΗ ΒΑΣΙΛΙΚΗ
ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΠΑΤΡΑ
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2024

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία του φοιτητή/της φοιτήτριας («συγγραφέας/δημιουργός») που την εκπόνησε. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης ο/η συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο ΕΑΠ, μη αποκλειστική άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, προσαρμογής, δημόσιου δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσής τους διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος και για όλο το χρόνο διάρκειας των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο για μελέτη και ανάγνωση δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του/της συγγραφέα/δημιουργού ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, αποθήκευση, πώληση, εμπορική χρήση, μετάδοση, διανομή, έκδοση, εκτέλεση, «μεταφόρτωση» (downloading), «ανάρτηση» (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του/της συγγραφέα/δημιουργού. Η συγγραφέας/δημιουργός διατηρεί το σύνολο των ηθικών και περιουσιακών του δικαιωμάτων.

Ευχαριστίες,

Στο πλαίσιο αυτό, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες σε όλους όσους συνέβαλαν τόσο στην εκπόνηση αυτής της εργασίας, όσο και κατά την διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών.

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω την καθηγήτρια μου Καρυώτη Βασιλική για την υποστήριξη, και την καθοδήγηση της καθόλη τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας μου.

Εν συνεχεία θα, ήθελα να ευχαριστήσω την διοίκηση και τον υπεύθυνο ποιοτικού ελέγχου της Βιομηχανίας Γάλακτος για τα στοιχεία – δεδομένα που μου παρείχε ώστε να υλοποιηθεί το στατιστικό μέρος της εργασίας μου.

Τέλος να ευχαριστήσω όλη την οικογένεια μου που ήταν συνοδοιπόροι σε αυτό το όμορφο ταξίδι και χωρίς την υποστήριξη τους τίποτα δεν θα ήταν τόσο εύκολο.

Περίληψη

Μεγάλο μέρος της διατροφικής καθημερινότητας των ανθρώπων σήμερα αποτελεί η κατανάλωση γαλακτοκομικών προϊόντων. Στην παρούσα διπλωματική εργασία, ερευνάται το πώς η εφαρμογή των συστημάτων ασφάλειας τροφίμων ISO 22000:2018 σε μεγάλη βιομηχανία γάλακτος της βορείου Ελλάδος, μπορεί να μειώσει (σε πάροδο ετών) τρεις κατηγορίες μη συμμορφώσεων (κύριες, δευτερεύουσες και παρατηρήσεις). Η διενέργεια του συστήματος πραγματοποιήθηκε με την αξιοποίηση πραγματικών δεδομένων τα οποία ελήφθησαν από τη συγκεκριμένη βιομηχανία κατά τη διάρκεια πέντε ετών από το 2019 έως το 2023.

Προηγήθηκε η αναγνώριση των κινδύνων με τη διενέργεια της ανάλυσης επικινδυνότητας βασιζόμενη στην FMEA. Η μεθοδολογία αυτή αναλύει την πιθανότητα παρουσίας ενός κινδύνου και τη σοβαρότητα του κινδύνου αυτού όσον αφορά στην υγεία του ανθρώπου.

Έπειτα από έλεγχο που διενεργήθηκε στη γαλακτοκομική μονάδα βρέθηκαν μη συμμορφώσεις οι οποίες κατανέμονται σε κύριες, δευτερεύουσες και παρατηρήσεις. Στο πειραματικό μέρος της διπλωματικής εφαρμόζεται το σύστημα ISO 22000:2018 και εξετάζεται κατά πόσο μειώνεται ο αριθμός των μη συμμορφώσεων σε χρονικό διάστημα πέντε ετών, συγκεκριμένα από το 2019 έως το 2023.

Το αποτέλεσμα της εφαρμογής του συστήματος Διαχείρισης Ποιότητας ISO 22000:2018 ήταν θετικό. Υπήρξε μείωση των μέσων όρων των τριών κατηγοριών παρατηρήσεων καθ' όλη τη διάρκεια του χρονικού διαστήματος που εξετάστηκε, ενδεικτικό της αποτελεσματικότητας της βελτίωσης της ασφάλειας και ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων της μονάδας που το εφάρμοσε.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: HACCP, ISO 22000:2018, Γαλακτοκομική Μονάδα, Ανάλυση Επικινδυνότητας

Abstract

A large part of people's daily diet is nowadays comprised of dairy products. In this thesis, it is investigated how the implementation of ISO 22000:2018 food safety systems in a large milk industry in northern Greece can reduce over the years three categories of non-conformities (main, minor and observations). The implementation of the system was carried out using data obtained from the specific industry for the duration of five years from 2019 to 2023.

The identification of risks was preceded by performing the risk analysis based on the FMEA. This methodology analyzes the probability of the presence of a risk and the seriousness of this risk in terms of human health.

After an audit carried out in the dairy unit, non-conformities were found, which are divided into main, minor and observations. In the experimental part of the project, the ISO 22000:2018 system is applied, and it is examined whether the number of non-conformities decreases over a period of five years, specifically from 2019 to 2023.

The result of the implementation of the ISO 22000:2018 Quality Management system was positive. There was a decrease in the averages of the three categories of observations throughout the period examined, indicative of the efficiency of the standard in improving safety and quality of the produced products in the organization that implemented it.

KEY WORDS: HACCP, ISO 22000:2018, Dairy Unit, Hazard Analysis

Πίνακας Περιεχομένων

Περίληψη.....	iv
Abstract	v
Πίνακας Περιεχομένων	vi
Κατάλογος Πινάκων.....	viii
Κατάλογος Διαγραμμάτων	ix
Κατάλογος Γραφημάτων	ix
Συντομογραφίες&Ακρωνύμια	xi
Εισαγωγή	2
1.1 Εισαγωγή.....	2
1.2 Σκοπός – στόχος της εργασίας	2
1.3 Δομή της εργασίας.....	3
2 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση	5
2.1 Βιβλιογραφική ανασκόπηση και αξιολόγηση.....	5
2.2 Περιγραφή στόχων και μεθοδολογίας ανάλυσης	6
2.3 Καταγραφή απαιτούμενων στοιχείων – δεδομένων	7
2.4 Ιστορική Αναδρομή	7
2.5 Νομοθετικό Πλαίσιο.....	9
2.5.1 Ελληνική Νομοθεσία	9
2.5.2 Ευρωπαϊκή Νομοθεσία.....	10
3 Το Πρότυπο ISO 22000:2018	12
3.1 Παρουσίαση δομής του προτύπου ISO 22000:2018	12
3.2 Πρότυπα που σχετίζονται με την ασφάλεια των τροφίμων	16
3.3 Σύγκριση σημαντικότερων προτύπων για την ασφάλεια των τροφίμων με το ISO 22000:2018	17

3.3.1	Εμβέλεια, Πεδίο Εφαρμογής&Χρήση	17
3.3.2	Δομή του Προτύπου.....	18
3.3.3	Ασφάλεια και Διαχείριση Ποιότητας.....	19
3.3.4	Πεδίο Κάλυψης.....	19
3.3.5	Πιστοποίηση και Αξιολόγηση	19
3.3.6	Διαχείριση Κινδύνων και HACCP	20
3.3.7	Προσαρμογή στις Ανάγκες της Αγοράς & Ευελιξία	21
3.3.8	Διαφάνεια και Ιχνηλασιμότητα	22
3.3.9	Απαιτήσεις Συμμόρφωσης	22
3.3.10	Αναγνώριση στην Αγορά	22
3.3.11	Συνοπτικά	23
4	Κυριότερες Ενότητες του ISO 22000:2018.....	25
4.1	FoodCulture (Κουλτούρα της Ασφάλειας των Τροφίμων).....	25
4.1.1	Βασικά σημεία ασφάλειας τροφίμων.....	26
4.2	Αξιολόγηση της κουλτούρας της ασφάλειας των τροφίμων	26
4.2.1	Απαιτήσεις για την ασφάλεια των τροφίμων	26
4.3	Εκπαίδευση	27
4.4	Περιγραφή της παραγωγικής διαδικασίας γιαουρτιού αγελάδας.....	28
4.4.1	Διάγραμμα ροής παραγωγής «γιαουρτιού αγελάδας»	29
4.4.2	Επεξήγηση του σχεδίου HACCP για την παραγωγή «γιαουρτιού αγελάδας».....	30
4.5	Ανάλυση επικινδυνότητας	33
4.5.1	Μέτρηση επικινδυνότητας.....	33
4.5.2	Οι κίνδυνοι στα τρόφιμα	37
4.5.3	Ανάλυση επικινδυνότητας ελληνικού αγελαδινού γιαουρτιού	41
4.5.4	Ανάλυση πλάνου επικινδυνότητας βάση διαγράμματος ροής	46

4.5.5	Πλάνο αντιμετώπισης CCPs & OPRPs.....	47
5	Πειραματικό Μέρος.....	50
5.1	Μέθοδοι.....	50
5.1.1	Περιγραφή των δεδομένων.....	50
5.1.2	Στατιστική ανάλυση.....	51
5.2	Αποτελέσματα	52
5.2.1	Κανονικότητα, Ομοιογένεια της Διασποράς και Ασυμμετρία	52
5.2.2	Ανάλυση συσχέτισης	54
5.2.3	Ανάλυση Χρονοσειρών.....	56
6	Συμπεράσματα	59
	Βιβλιογραφία	63

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 4-1: Επίπεδα επικινδυνότητας (Αρβανιτογιάννης, et al., 2001).	35
Πίνακας 4-2 Βακτήρια και Νομοθεσία (Matthews, et al., 2020)	39
Πίνακας 4-3 Χημικοί κίνδυνοι και νομοθεσία (Matthews, et al., 2020; Κοινοβούλιο, 2023).	39
Πίνακας 4-4 Υλικά που αποτελούν φυσικούς κινδύνους (Μάντης & Αντωνίου, 2000; ΕΦΕΤ, χ.χ.).....	40
Πίνακας 4-5 Επικινδυνότητα ελληνικού αγελαδινού γιαουρτιού σε κάθε στάδιο παραγωγής (Αρβανιτογιάννης et al., 2001)	41
Πίνακας 4-6: Στάδια-διαδικασία παραγωγής γιαούρτης. Όπου Ν = ναι, Ο = όχι για τα στάδια Ε = επικινδυνότητα με τιμές 1 έως 4 , όπου Β = βιολογικοί κίνδυνοι, Φ = φυσικοί κίνδυνοι και Χ = χημικοί κίνδυνοι, CCP = criticalcontrolpoint (κρίσιμα σημεία ελέγχου), PRP = prerequisiteprograms (προαπαιτούμενα προγράμματα), OPRPs = operationalprerequisiteprograms (λειτουργικά προαπαιτούμενα προγράμματα) (Αρβανιτογιάννης et al., 2001).	48
Πίνακας 4-7: Πλάνο αντιμετώπισης CCP'S και OPRP'S όπου Β = βιολογικοί κίνδυνοι, Φ = φυσικοί κίνδυνοι και Χ = χημικοί κίνδυνοι CCP = criticalcontrolpoint (κρίσιμο σημείο ελέγχου)	

και OPRP = operational prerequisite programs (λειτουργικά προαπαιτούμενα προγράμματα) (Αρβανιτογιάννης et al, 2001).	49
Πίνακας 5-1: Αποτελέσματα περιγραφικής ανάλυσης για τις μετρήσεις	51
Πίνακας 5-2 Αποτελέσματα ανάλυσης συσχέτισης με βάση το συντελεστή του Pearson	54

Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 4-1: Διάγραμμα ροής παραγωγής «γιαουρτιού αγελάδος» (προσαρμοσμένο από (Μάντης & Αντωνίου, 2000)).	29
Διάγραμμα 4-2: Ανάλυση Επικινδυνότητας σε Διάγραμμα Ροής (Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης 30.07.2016 C 278/1, 2016)	46

Κατάλογος Γραφημάτων

Γράφημα 5-1 Αποτελέσματα ελέγχου Kolmogorov-Smirnov για τις κύριες μη συμμορφώσεις. .	53
Γράφημα 5-2 Θηκόγραμμα για τις μετρήσεις που αφορούν τις κύριες μη συμμορφώσεις	53
Γράφημα 5-3 Αποτελέσματα ελέγχου Kolmogorov-Smirnov για τις δευτερεύουσες μη συμμορφώσεις.....	53
Γράφημα 5-4 Θηκόγραμμα για τις μετρήσεις που αφορούν τις δευτερεύουσες μη συμμορφώσεις	53
Γράφημα 5-5 Διάγραμμα A3. Αποτελέσματα ελέγχου Kolmogorov-Smirnov για τις παρατηρήσεις.....	53
Γράφημα 5-6 Θηκόγραμμα για τις μετρήσεις που αφορούν την παρατήρηση	53
Γράφημα 5-7 Διαχρονική εξέλιξη μέσης τιμής για τις κύριες μη-συμμορφώσεις στην περίοδο 2019-2023.....	55
Γράφημα 5-8 Διαχρονική εξέλιξη μεμονωμένων τιμών για τις κύριες μη-συμμορφώσεις στην περίοδο 2019-2023.....	55
Γράφημα 5-9 Διαχρονική εξέλιξη μέσης τιμής για τις δευτερεύουσες μη-συμμορφώσεις στην περίοδο 2019-2023.....	55
Γράφημα 5-10 Διαχρονική εξέλιξη μεμονωμένων τιμών για τις δευτερεύουσες μη-συμμορφώσεις στην περίοδο 2019-2023.	55
Γράφημα 5-11 Διαχρονική εξέλιξη μέσης τιμής για τις παρατηρήσεις για μη-συμμόρφωση στην περίοδο 2019-2023.....	55

Γράφημα 5-12 Διαχρονική εξέλιξη μεμονωμένων τιμών για τις παρατηρήσεις για μη-συμμόρφωση στην περίοδο 2019-2023.....	55
Γράφημα 5-13 Διάγραμμα EWMA για τα σφάλματα των κύριων μη-συμμορφώσεων.....	57
Γράφημα 5-14 Διάγραμμα CUSUM για τα σφάλματα των κύριων μη-συμμορφώσεων	57
Γράφημα 5-15 Διάγραμμα EWMA για τα σφάλματα των δευτερευουσών μη-συμμορφώσεων..	57
Γράφημα 5-16 Διάγραμμα CUSUM για τα σφάλματα των δευτερευουσών μη-συμμορφώσεων.	57
Γράφημα 5-17 Διάγραμμα EWMA για τα σφάλματα των παρατηρήσεων για μη-συμμόρφωση.	57
Γράφημα 5-18 Διάγραμμα CUSUM για τα σφάλματα των παρατηρήσεων για μη-συμμόρφωση.	57

Συντομογραφίες&Ακρωνύμια

ISO: International Organization for Standardization (Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης)

HACCP: Hazard Analysis and Critical Control Points (Ανάλυση Κινδύνου και Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου)

FMEA: Failure Mode and Effect Analysis (Μελέτη Αστοχίας)

ΣΔΑΤ: Σύστημα Ελέγχου Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων

FDA: Food and Drug Administration (Οργανισμός Τροφίμων και Φαρμάκων)

NASA: National Aeronautics and Space Administration (Εθνική Διεύθυνση Αεροδιαστημικής)

WHO: World Health Organization (Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας)

NMF: National Ministry of Finance (Υπουργείο Οικονομικών)

USDA: US Department of Agriculture (Υπουργείο Γεωργίας)

NAS: National Academy of Science (Αμερικανική Ακαδημία Επιστημών)

NASMCF: National Advisory Committee and Microbiological Criteria for Food (Εθνική Συμβουλευτική Επιτροπή για τα Μικροβιολογικά Κριτήρια για τα Τρόφιμα)

CCP: Critical Control Points (Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου)

FAO: Food and Agriculture Organization (Οργανισμός Τροφίμων και Γεωργίας)

ΚΥΑ: Κοινή Υπουργική Απόφαση

ΦΕΚ: Φύλλο Εφημερίδας της Κυβερνήσεως

ΕΚ: Ευρωπαϊκός Κανονισμός

PRP: Prerequisite Programs (Προαπαιτούμενα Προγράμματα)

OPRP: Operational Prerequisite Programs (Λειτουργικά Προαπαιτούμενα Προγράμματα)

ΕΦΕΤ: Ενιαίος Φορέας Ελέγχου Τροφίμων

Εισαγωγή

1.1 Εισαγωγή

Στην παρούσα διπλωματική εργασία ερευνήθηκε η εφαρμογή των συστημάτων ασφάλειας τροφίμων και συγκεκριμένα του συστήματος ISO 22000:2018 σε βιομηχανίες γαλακτοκομικών προϊόντων. Το ISO 22000:2018 αποτελείται από το HACCP ενοποιημένο με το ISO 9001:2015 που αναφέρεται στην ποιότητα. Το σύστημα HACCP αποτελεί το πρώτο σύστημα διαχείρισης ασφάλειας τροφίμων και αφορά στην αναγνώριση όλων των μορφών κινδύνου που μπορούν να εμφανιστούν στα τρόφιμα. Τα γαλακτοκομικά προϊόντα αποτελούν προϊόντα στα οποία μπορεί να επέλθουν κίνδυνοι και των τριών μορφών λόγω της φύσης της πρώτης ύλης αλλά και της ανθρώπινης παρέμβασης κατά την παρασκευή τους. Τα γαλακτοκομικά προϊόντα απευθύνονται σε ένα ευρύ κοινό καταναλωτών καθώς αποτελούν μέρος των διατροφικών συνηθειών των περισσότερων ανθρώπων.

1.2 Σκοπός – στόχος της εργασίας

Βασικός στόχος της διπλωματικής ήταν η ανάδειξη της εφαρμογής του ISO 22000:2018 στις κύριες και καθημερινές λειτουργίες της βιομηχανίας γάλακτος, με τη χρήση της μεθόδου της παρατήρησης των μη συμμορφώσεων σε χρονικό διάστημα πέντε ετών από την έναρξη της εφαρμογής της. Για την πραγματοποίηση της διπλωματικής εργασίας λήφθηκαν πραγματικά δεδομένα από μεγάλη γαλακτοβιομηχανία της βορείου Ελλάδος.

Επιπλέον, στόχος της διπλωματικής ήταν να αναδείξει τους κινδύνους που είναι πιθανό να εμφανιστούν κατά τη διάρκεια της λειτουργίας μια βιομηχανίας γαλακτοκομικών. Για την αναγνώριση των κινδύνων αυτών διενεργήθηκε ανάλυση επικινδυνότητας βασισμένη στη μεθοδολογία FMEA. Η μεθοδολογία αυτή αναλύει την πιθανότητα παρουσίας ενός κινδύνου και τη σοβαρότητα του κινδύνου αυτό όσον αφορά στην υγεία του ανθρώπου.

Το διαχειριστικό σύστημα ISO 22000:2018 εφαρμόστηκε σε μεγάλη γαλακτοβιομηχανία της βορείου Ελλάδος αξιοποιώντας πραγματικά δεδομένα τα οποία ελήφθησαν από τη συγκεκριμένη βιομηχανία. Πιο συγκεκριμένα, τα δεδομένα λήφθηκαν με την άδεια της γαλακτοβιομηχανίας και αφορούν στην καταγραφή των αποκλίσεων (κύριων μη – συμμορφώσεων, δευτερευουσών μη – συμμορφώσεων και παρατηρήσεων) καθώς και το πλήθος αυτών και τη διακύμανσή τους

σε χρονικό διάστημα πέντε ετών. Επιπλέον, καταγράφηκε η συχνότητα των αποκλίσεων καθώς και η σοβαρότητα αυτών.

Σημαντικό μέρος της εφαρμογής του συστήματος ISO 22000:2018 αποτελεί η αναγνώριση των κινδύνων. Για το λόγο αυτό εφαρμόστηκε η Οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης 2016/C 278/01, η οποία βασίζεται στη μεθοδολογία FMEA και αναλύει την πιθανότητα της παρουσίας ενός κινδύνου και της σοβαρότητας να βλάψει την ανθρώπινη υγεία. Επιπλέον έγινε και εφαρμογή της αναγνώρισης των κινδύνων χρησιμοποιώντας το δενδρόγραμμα αποφάσεων των κινδύνων και αξιολογώντας τα προληπτικά μέτρα.

1.3 Δομή της εργασίας

Η παρούσα εργασία χωρίζεται σε έξι κεφάλαια.

- Αρχικά στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια εισαγωγή στα συστήματα ασφάλειας τροφίμων. Έπειτα παρουσιάζονται ο σκοπός και οι στόχοι της εργασίας.
- Στο δεύτερο κεφάλαιο αρχικά γίνεται μια ιστορική αναδρομή των Συστημάτων Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων (Σ.Δ.Α.Τ.). Εν συνεχεία, γίνεται αναφορά στο νομοθετικό πλαίσιο που διέπει τα γαλακτοκομικά προϊόντα. Έπειτα γίνεται μια βιβλιογραφική ανασκόπηση και αξιολόγηση μελετών που έχουν προηγηθεί. Αναπτύσσονται οι στόχοι της εργασίας καθώς και η μεθοδολογία υλοποίησης της εργασίας.
- Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η δομή του προτύπου ISO 22000:2018 καθώς και η σημασία της κάθε ενότητας του.
- Στο τέταρτο κεφάλαιο δίνεται έμφαση στις πιο σημαντικές ενότητες του προτύπου που είναι τα εξής: food culture (κουλτούρα της ασφάλειας των τροφίμων), η εκπαίδευση του προσωπικού, εφαρμογή της ανάλυσης επικινδυνότητας στην παραγωγή γιαουρτιού που είναι ο πιο σημαντικός κωδικός της βιομηχανίας γαλακτοκομικών.
- Στο πέμπτο κεφάλαιο της εργασίας παρουσιάζεται το πειραματικό μέρος αυτής όπου γίνεται η εφαρμογή του συστήματος ISO 22000:2018 σε μεγάλη γαλακτοβιομηχανία της Βόρειας Ελλάδας και ερευνάται η μείωση ή μη των κύριων και των δευτερευουσών μη συμμορφώσεων καθώς και των παρατηρήσεων κατά τη διάρκεια εφαρμογής του συστήματος για πέντε συναπτά έτη.

- Τέλος στο έκτο και τελευταίο κεφάλαιο της εργασίας γίνεται η ανάλυση των συμπερασμάτων αυτής.

2 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

2.1 Βιβλιογραφική ανασκόπηση και αξιολόγηση

Οι γαλακτοβιομηχανίες που εφαρμόζουν HACCP στην παραγωγή κασεριού, κεφαλοτυριού και ανεβατού, έχει φανεί ότι βελτίωσαν τη λειτουργία τους εφαρμόζοντας το HACCP (Arvanitoyannis & , 2000). Αναλυτικότερα, η συγκεκριμένη μελέτη ανέδειξε πώς ο ορισμός των κρίσιμων σημείων ελέγχου σε συγκεκριμένα προϊόντα της γαλακτοβιομηχανίας μπορούν να μειώσουν αισθητά τον κίνδυνο εμφάνισης μη αποδεκτών γαλακτοκομικών προϊόντων και να βελτιώσουν τον κύκλο εργασιών των εξεταζόμενων εταιρειών μέσω της αύξησης του μεριδίου αγοράς. Ωστόσο, σε άλλη εργασία παρουσιάστηκε η αποτελεσματικότητα της εφαρμογής του ISO 22000 σε εταιρίες που παράγουν γαλακτοκομικά προϊόντα σε αντίθεση με αυτές που εφαρμόζουν μόνο τις αρχές του HACCP, αξιολογώντας δεδομένα από 74 ελληνικές εταιρίες (Psomas & Kafetzopoulos, 2015). Οι εταιρίες που εφάρμοζαν το ISO 22000:2018 φάνηκε να βελτιώνουν τον τομέα της ασφάλειας των τροφίμων, σε σχέση με όσες εφάρμοζαν μόνο HACCP. Το πρόβλημα της παρούσας εργασίας έγκειται πως τα δεδομένα λήφθηκαν μέσω απαντήσεων των υπευθύνων ποιότητας των συγκεκριμένων γαλακτοβιομηχανιών χωρίς να εστιάσουν όμως στον τρόπο μείωσης των αποκλίσεων από την ασφάλεια τροφίμων μέσω της εφαρμογής του προτύπου ISO 22000 και την ανάδειξη των ωφελειών που επιφέρουν στην βελτίωση της εικόνας και της καλής λειτουργίας των γαλακτοβιομηχανιών (Psomas & Kafetzopoulos, 2015).

Η επιλογή και η εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας, επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες και η πιστοποίηση που λαμβάνει μια εταιρία, μπορεί να μην επηρεάζει άμεσα τους καταναλωτές στην επιλογή των προϊόντων. Επίσης, τόνισαν ότι για να είναι πραγματικά ασφαλή τα παραγόμενα τρόφιμα, απαιτείται διαρκής εκπαίδευση του προσωπικού της εταιρείας, λήψη προληπτικών μέτρων, ενθάρρυνση συμμετοχής του προσωπικού, καλλιέργεια της κουλτούρας για την ασφάλεια των τροφίμων (Bilalis, et al., 2009).

Την αξία της εκπαίδευσης του προσωπικού, και την επακόλουθη ενίσχυση της κουλτούρας της ασφάλειας των τροφίμων (βλ. [Κεφάλαιο 4](#)) τονίστηκε και σε άλλη εργασία (Azanza & Luna, 2005), που περιέγραψαν τις προκλήσεις που αντιμετωπίζει ο υπεύθυνος της ομάδας της ασφάλειας των τροφίμων για την εφαρμογή του HACCP. Κατά τη συγκεκριμένη συγγραφική

ομάδα, η μόνη διέξοδος για την αντιμετώπιση των προκλήσεων για την εφαρμογή ενός συστήματος ασφάλειας τροφίμων και συγκεκριμένα του HACCP έγκειται στην εκπαίδευση του προσωπικού και στην καλλιέργεια της κουλτούρας ασφάλειας τροφίμων καθώς και στην επιλογή της κατάλληλης διεπιστημονικής ομάδας.

Η εφαρμογή του HACCP έχει μεγάλα οφέλη, αλλά και πολλές προκλήσεις, όπως οι δυσκολίες στην αναγνώριση των κινδύνων της ασφάλειας των τροφίμων αλλά και η ανταπόκριση στις καθημερινές απαιτήσεις που προκύπτουν από τη λειτουργία των εταιρειών (Eves & Panagiota, 2005).

Αν και υπάρχει πληθώρα εργασιών που εστιάζουν στο HACCP, υπάρχει ένα προφανές κενό στη βιβλιογραφία όσον αφορά την αποτελεσματικότητα του ISO 22000:2018, ιδίως σε πιο πρακτικό επίπεδο, δηλαδή στηριζόμενη στην παρακολούθηση των αποκλίσεων από την ασφάλεια των τροφίμων, όπως αυτές κατηγοριοποιούνται σύμφωνα με το πρότυπο (κύρια μη-συμμόρφωση, δευτερεύουσα μη-συμμόρφωση και παρατήρηση). Η παρούσα μελέτη συμβάλλει στην κατανόηση των οφελών της εφαρμογής του συστήματος ISO 22000:2108 σε μια γαλακτοβιομηχανία μέσω της παρακολούθησης των αποκλίσεων της με πραγματικά δεδομένα.

2.2 Περιγραφή στόχων και μεθοδολογίας ανάλυσης

Ο κύριος στόχος της συγκεκριμένης εργασίας είναι να αναδειχτεί η επίδραση της εφαρμογής του ISO 22000:2018 στην καθημερινή λειτουργία της γαλακτοβιομηχανίας μέσω της παρατήρησης των μη συμμορφώσεων της σε βάθος πενταετίας. Για την εφαρμογή της παρούσας εργασίας λήφθηκαν πραγματικά δεδομένα από μεγάλη γαλακτοβιομηχανία της βορείου Ελλάδος.

Ένας άλλος στόχος που επιδιώκει να αναδείξει η συγκεκριμένη εργασία είναι οι κίνδυνοι που μπορεί να εμφανιστούν κατά την καθημερινή λειτουργία μιας γαλακτοβιομηχανίας. Η αναγνώριση των κινδύνων πραγματοποιήθηκε με την ανάλυση επικινδυνότητας που βασίστηκε πάνω στη μεθοδολογία FMEA (Failure Modes and Effects Analysis), δηλαδή της ανάλυσης της πιθανότητας να παρουσιαστεί ένας κίνδυνος καθώς και της σοβαρότητας αυτού για την ανθρώπινη υγεία. Επίσης εφαρμόστηκε και η αναγνώριση των κινδύνων μέσω της χρήσης του δένδρογράμματος αποφάσεων.

2.3 Καταγραφή απαιτούμενων στοιχείων – δεδομένων

Η παρακολούθηση της εφαρμογής του διαχειριστικού συστήματος ISO 22000:2018 σε μεγάλη γαλακτοβιομηχανία της βορείου Ελλάδος διενεργήθηκε αξιοποιώντας πραγματικά δεδομένα που λήφθηκαν από την εταιρεία. Πιο αναλυτικά τα δεδομένα αυτά αφορούσαν στην καταγραφή των αποκλίσεων (κύριες και δευτερεύουσες μη συμμορφώσεις και παρατηρήσεις) καθώς και το πως αυτές διακυμάνθηκαν σε βάθος πενταετίας δηλαδή από τότε που άρχισε να εφαρμόζεται το σύστημα. Καταγράφηκε η συχνότητα των αποκλίσεων καθώς και η σοβαρότητα τους.

Η αναγνώριση των κινδύνων αποτελεί μια σημαντική παράγραφο στην εφαρμογή του προτύπου. Για την αναγνώριση των κινδύνων εφαρμόστηκε η οδηγία της ευρωπαϊκής ένωσης 2016/C 278/01(Κοινοβούλιο, χ.χ.). Η οδηγία αυτή βασίζεται στη μεθοδολογία FMEA δηλαδή της ανάλυσης της πιθανότητας να παρουσιαστεί ένας κίνδυνος καθώς και της σοβαρότητας για την ανθρώπινη υγεία. Επίσης εφαρμόστηκε και η αναγνώριση των κινδύνων μέσω της χρήσης του δένδρογράμματος αποφάσεων των κινδύνων αξιολογώντας τα προληπτικά μέτρα.

2.4 Ιστορική Αναδρομή

Το 1959, η NASA σε συνεργασία με τον Αμερικάνικο Στρατό ζήτησαν από την εταιρεία Pillsbury να παράξει τρόφιμα που θα καταναλωθούν από πληρώματα για τη σίτιση των αστροναυτών. Τα τρόφιμα αυτά εκτός από τις ρεολογικές τους ιδιότητες (τα χαρακτηριστικά που πρέπει να έχουν ώστε να μπορούν να καταναλωθούν από τους αστροναύτες) θα έπρεπε να είναι και ασφαλή για κατανάλωση. Για το λόγω αυτό η NASA σε συνεργασία με τα εργαστήρια του Αμερικάνικου Στρατού ζήτησαν από την εταιρεία Pillsbury Co. να παράξει τρόφιμα για κατανάλωση σε συνθήκες έλλειψης βαρύτητας καθώς αυτά θα έπρεπε να είναι ασφαλή προς κατανάλωση χωρίς να μπορούν εύκολα να επηρεαστούν από μικροβιολογικούς, χημικούς και φυσικούς κινδύνους. Διαπιστώθηκε πως μέχρι εκείνη τη στιγμή δεν είχε αναπτυχθεί κάποια μέθοδος ποιοτικού ελέγχου που αναγνώριζε τους συγκεκριμένους κινδύνους. Η Pillsbury ανέπτυξε μια νέα προσέγγιση επίλυσης του προβλήματος, η οποία βασίζονταν στην ανάλυση όλων των σταδίων της παραγωγικής διαδικασίας όπως από την παραλαβή και αποθήκευση των πρώτων (α') και δεύτερων (β') υλών, την επεξεργασία των τροφίμων, την αποθήκευσή τους και κατέληγε μέχρι και την κατανάλωση του τελικού προϊόντος. Η προσέγγιση αυτή οδήγησε στη

δημιουργία του HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points)(Τζία & Τσιαπούρης, 1996).

Το 1971, κατά τη διάρκεια του πρώτου εθνικού συνεδρίου για την προστασία των τροφίμων γίνεται η πρώτη παρουσίαση του συστήματος HACCP. Η αρχική έκδοση του συστήματος HACCP περιελάμβανε μόλις τρεις αρχές. Η πρώτη αρχή αφορά στη διεξαγωγή της ανάλυσης επικινδυνότητας και στον εντοπισμό των κρίσιμων σημείων ελέγχου καθώς και των εκτιμήσεων της επικινδυνότητας. Η δεύτερη αρχή αφορά στον καθορισμό των κρίσιμων σημείων ελέγχου, ενώ η τρίτη αρχή στην παρακολούθηση των κινδύνων, όπου και είναι μόλις τρεις(Τζία & Τσιαπούρης, 1996).

Το 1972 η εταιρεία Pillsbury υπέγραψε συμβόλαιο με τον FDA για την παροχή εκπαιδευτικών προγραμμάτων με θέμα την εφαρμογή του HACCP στα μέλη του οργανισμού του FDA. Το 1973 η εταιρεία ανέπτυξε το πρώτο έντυπο πάνω στο οποίο θα βασίζονταν οι επιθεωρητές από τον FDA όπου και θα έλεγχαν την εφαρμογή του HACCP. Οι πρώτες επιθεωρήσεις διενεργήθηκαν σε προϊόντα κονσέρβας χαμηλής οξύτητας και γίνεται η βάση για τη δημοσίευση κανονισμών από τον FDA. Το 1980, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (W.H.O.) αποφασίζει να γνωστοποιήσει το σύστημα HACCP και σε χώρες εκτός Αμερικής. Οι FDA, NMFS, USDA, U.S. Army Natick Research and Development Laboratories ζητούν από την NAS το σχηματισμό των γενικών αρχών των μικροβιολογικών κριτηρίων στα τρόφιμα(Τζία & Τσιαπούρης, 1996).

Η NAS (Αμερικάνικη Ακαδημία Επιστημόνων) πρότεινε τη χρήση του συστήματος HACCP για τον έλεγχο των μικροβιολογικών κριτηρίων στα τρόφιμα και αναγνώρισε πως οι αναλύσεις στο τελικό προϊόν δεν είναι επαρκείς ώστε να ελαχιστοποιήσουν την ύπαρξη κινδύνων στα τρόφιμα. Πρότεινε επίσης νέες αρχές για την εφαρμογή του HACCP την εκπαίδευση της βιομηχανίας καθώς και των ελεγκτικών μηχανισμών στις αρχές του HACCP καθώς και τη σύσταση της επιτροπής NACMCF(Τζία & Τσιαπούρης, 1996).

Το 1986, το Αμερικανικό Κογκρέσο ζήτησε από την NMFS το σχεδιασμό ενός νέου προγράμματος επιθεώρησης για τη βιομηχανία παραγωγής ιχθύων το οποίο να βασίζεται στις αρχές του HACCP. Το 1987, η επιτροπή NACMFCF ανέλαβε την ορολογία του HACCP και την ίδια χρονιά εκδόθηκε το πρώτο βιβλίο που συμπεριλάμβανε το HACCP ως σύστημα για την αναγνώριση των μικροβιολογικών κινδύνων. Το 1989, η NACMCF εξέδωσε τον οδηγό για την εφαρμογή του HACCP στον οποίο αναγράφονται οι επτά αρχές του HACCP καθώς και οι

κυριότεροι ορισμοί, οι 6 χαρακτηριστικοί κίνδυνοι και μια περιγραφή της κάθε αρχής χωριστά(Τζία & Τσιαπούρης, 1996).

Το 1992, η NACMCF εξέδωσε μια νέα μορφή του οδηγού για την εφαρμογή του HACCP. Στον νέο οδηγό περιγράφονταν αναλυτικότερα οι 7 αρχές, παρουσιάζονταν όλοι οι σημαντικοί ορισμοί στην ορολογία του HACCP και το διάγραμμα αποφάσεων για τον καθορισμό των CCPs. Το 1993, μια συμβεβλημένη επιτροπή του Παγκόσμιου Οργανισμού Τροφίμων και του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (Joint FAO/WHO codex Alimentarius Commission) εξέδωσε οδηγίες για την εφαρμογή του συστήματος HACCP. Για πρώτη φορά τη συγκεκριμένη περίοδο, έδρασε παρόμοια και η Ευρωπαϊκή Ένωση, εκδίδοντας οδηγίες στηριζόμενες στις αρχές του HACCP για τα κρέατα (92/5/EOK), το γάλα(92/46/EOK) και τα ιχθυρά (91/493EOK (άρθρο 3) και 92/48 EOK) καθώς και την οριζόντια οδηγία για την υγιεινή των τροφίμων (93/43EOK). Με το άρθρο 3 κατέστη υποχρεωτική η εφαρμογή συστημάτων HACCP από τις βιομηχανίες τροφίμων της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Εν τέλει η Ευρωπαϊκή Ένωση οργάνωσε ένα πρόγραμμα το οποίο οδήγησε στην ανάπτυξη ενός οδηγού εφαρμογής του HACCP για την ασφάλεια των τροφίμων, αλλά το 1994 και η επιτροπή Joint FAO/WHO Codex Alimentarius Commission συνέταξε ένα προσχέδιο για τις γενικές αρχές υγιεινής τροφίμων (Τζία & Τσιαπούρης, 1996).

2.5 Νομοθετικό Πλαίσιο

Προκειμένου να γίνει σαφές, πώς καθορίζεται η ποιότητα του γάλακτος, κρίνεται απαραίτητο να παρατεθεί το νομικό πλαίσιο στο οποίο βασίζονται τα σημεία ελέγχου και οι αποδεκτές τιμές για τα γαλακτοκομικά προϊόντα. Ως ευρύτερες κατηγορίες, η νομοθεσία μπορεί να είναι εθνική, ή ευρωπαϊκή. Η ελληνική κατατάσσεται σε άρθρα των φύλλων της ελληνικής κυβέρνησης (ΦΕΚ) ή του Κώδικα Τροφίμων και Ποτών και κοινές υπουργικές αποφάσεις (ΚΥΑ). Σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, υπάρχουν οι ευρωπαϊκοί κανονισμοί (ΕΚ) και οι ευρωπαϊκές οδηγίες.

2.5.1 Ελληνική Νομοθεσία

Η πρώτη ύλη των γαλακτοκομικών προϊόντων είναι το γάλα. Οι απαιτήσεις του γάλακτος και των γαλακτοκομικών προϊόντων καθορίζονται από τον κώδικα τροφίμων και ποτών. Στο άρθρο 79 του κώδικα τροφίμων και ποτών δίνονται οι απαραίτητες διευκρινήσεις για τις συνθήκες και τους όρους παραγωγής και εμπορίας του νωπού γάλακτος, του θερμικά επεξεργασμένου

γάλακτος και των προϊόντων με βάση το γάλα. Επίσης στο συγκεκριμένο άρθρο δίνονται και οι απαραίτητοι ορισμοί αλλά και οι ισχύουσες εθνικές και κανονιστικές διατάξεις.

Η εθνική νομοθεσία που σχετίζεται με το γάλα είναι η ΚΥΑ 278186 «Συμπληρωματικά μέτρα εφαρμογής του Καν. (ΕΟΚ) 1898/87 του Συμβουλίου σχετικά με την προστασία της ονομασίας του γάλακτος και των γαλακτοκομικών προϊόντων, κατά τη διάθεσή τους», και η ΚΥΑ 2133/101443 «Συμβατικές διαπραγματεύσεις στον τομέα του γάλακτος και των γαλακτοκομικών προϊόντων (άρθρο 6)».

Η απόφαση 1710/51865 «Λεπτομέρειες εφαρμογής των άρθρων 5 και 7 του Νόμου 4492/2017(ΦΕΚ Α' 156) περί της υποχρεωτικής επισήμανσης προέλευσης στο γάλα και στα γαλακτοκομικά προϊόντα» και η ΚΥΑ 838/51008 «Μέτρα ελέγχου της αγοράς του γάλακτος».

Οι απαιτήσεις των τελικών παραγόμενων προϊόντων περιγράφονται στον κώδικα τροφίμων και ποτών. Στον κώδικα τροφίμων και ποτών στο άρθρο 80 αναγράφονται ο ορισμός του γάλατος αλλά και η μεταχείριση του. Στο άρθρο 82 του κώδικα τροφίμων και ποτών γίνεται αναφορά για το γιαούρτι. Επίσης η τελευταία τροποποίηση για το γιαούρτι διενεργήθηκε με την Υπουργική Απόφαση 106/2016 -ΦΕΚ 2457/Β/9-8-2016. Στο άρθρο 81 του κώδικα τροφίμων και ποτών γίνεται αναφορά για τον ορισμό του βουτύρου καθώς και όλων των προσθέτων που μπορούν να βρεθούν.

2.5.2 Ευρωπαϊκή Νομοθεσία

Όσον αφορά στην Ευρωπαϊκή Νομοθεσία ο κανονισμός 178/2002 εφαρμόζεται για την υγιεινή των τροφίμων ενώ ο κανονισμός 853/2004 για τον καθορισμό ειδικών κανόνων υγιεινής για τα τρόφιμα ζωικής προέλευσης. Μια ακόμα σημαντική νομοθεσία για την ασφάλεια των τροφίμων είναι ο Κανονισμός 178/2002 όπου και αναφέρεται στον καθορισμό των γενικών αρχών και απαιτήσεων της νομοθεσίας για τα τρόφιμα, για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων και τον καθορισμό διαδικασιών σε θέματα ασφαλείας των τροφίμων. Εκτός από τους γενικούς κανονισμούς για το γάλα, ιδιαίτερη έμφαση δίνεται και στα μικροβιολογικά κριτήρια των τροφίμων όπως αυτά ορίζονται από τον 2073/2005.

Εκτός από τους μικροβιολογικούς κινδύνους υπάρχουν και οι χημικοί κίνδυνοι. Οι χημικοί κίνδυνοι στο γάλα ορίζονται οι χημικοί επιμολυντές, όπου στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα βαρέα μέταλλα και οι αφλατοξίνες, καθώς και τα ανώτατα όρια αντιβιοτικών ουσιών που μπορεί

να βρεθούν στο γάλα. Οι χημικοί επιμολυντές ορίζονται στη νομοθεσία 2023/915 σχετικά με μέγιστα επιτρεπτά επίπεδα για ορισμένες ουσίες οι οποίες επιμολύνουν τα τρόφιμα και για την κατάργηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1881/2006.

Ο Κανονισμός που αφορά στα αντιβιοτικά είναι ο 470/2009 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 6^{ης} Μαΐου 2009 για θέσπιση κοινοτικών διαδικασιών για τον καθορισμό ορίων καταλοίπων των φαρμακολογικά δραστικών ουσιών στα τρόφιμα ζωικής προέλευσης, για την κατάργηση του κανονισμού (ΕΟΚ) αριθ. 2377/90 του Συμβουλίου και τροποποίηση της οδηγίας 2001/82/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 726/2004 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου.

3 Το Πρότυπο ISO 22000:2018

3.1 Παρουσίαση δομής του προτύπου ISO 22000:2018

Το ISO 22000:2018 αποτελεί ένα διεθνώς αναγνωρισμένο πρότυπο που προδιαγράφει τις απαιτήσεις για ένα ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων (ΣΔΑΤ). Το εν λόγω εξειδικευμένο πρότυπο παρέχει ένα συστηματικό και ευπροσάρμοστο πλαίσιο, επιτρέποντας στους οργανισμούς του κλάδου τροφίμων να διασφαλίσουν την ασφάλεια των προϊόντων τους σε όλο το φάσμα της αλυσίδας εφοδιασμού — από την πρωτογενή παραγωγή έως την τελική κατανάλωση (International Organization for Standardization, 2018).

Το πρότυπο ενσωματώνει θεμελιώδη στοιχεία για τη διασφάλιση της ασφάλειας των τροφίμων κατά μήκος της τροφικής αλυσίδας, συμπεριλαμβανομένων:

- Αποτελεσματικής επικοινωνίας μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών
- Συστηματικής διαχείρισης
- Προαπαιτούμενων προγραμμάτων
- Αρχών HACCP (Ανάλυση Κινδύνων και Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου)

Το ISO 22000:2018 έχει εφαρμογή σε κάθε οργανισμό του τομέα τροφίμων, ανεξαρτήτως μεγέθους ή κλάδου δραστηριοποίησης. Παρέχει ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο για την ανάπτυξη, εφαρμογή και συνεχή βελτίωση ενός συστήματος διαχείρισης της ασφάλειας των τροφίμων (International Organization for Standardization, 2018).

Τα κύρια οφέλη από την υιοθέτηση του ISO 22000:2018 περιλαμβάνουν:

- Βελτιστοποίηση των πρακτικών ασφάλειας τροφίμων
- Ενίσχυση της εμπιστοσύνης των καταναλωτών
- Αύξηση της λειτουργικής αποδοτικότητας
- Βελτίωση της συμμόρφωσης με τις κανονιστικές απαιτήσεις

Το πρότυπο υιοθετεί τη δομή υψηλού επιπέδου (HLS) που χρησιμοποιείται και σε άλλα πρότυπα συστημάτων διαχείρισης ISO, διευκολύνοντας έτσι την ενοποίησή του με άλλα συστήματα διαχείρισης, όπως το ISO 9001 (Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας) (Chen, et al., 2020).

Η δομή του προτύπου είναι προσεκτικά σχεδιασμένη ώστε να καλύπτει όλες τις πτυχές της ασφάλειας τροφίμων, με τα βασικά στοιχεία του να περιλαμβάνουν:

- Πλαίσιο του οργανισμού (Κεφ. 4, International Organization for Standardization, 2018)
- Ηγεσία (Κεφ. 5, International Organization for Standardization, 2018)
- Σχεδιασμός (Κεφ. 6, International Organization for Standardization, 2018)
- Υποστήριξη (Κεφ. 7, International Organization for Standardization, 2018)
- Λειτουργία (Κεφ. 8, International Organization for Standardization, 2018)
- Αξιολόγηση επιδόσεων (Κεφ. 9, International Organization for Standardization, 2018)
- Βελτίωση (Κεφ. 10, International Organization for Standardization, 2018)

Παρακάτω θα περιγραφεί συνοπτικά η δομή αυτή.

Το πλαίσιο της εταιρείας καθορίζεται από τις παρεχόμενες υπηρεσίες-προϊόντα, τα ενδιαφερόμενα μέρη, καθώς και το εσωτερικό και εξωτερικό περιβάλλον της (Κεφ. 4). Η διοίκηση οφείλει να παρουσιάζει το όραμά της, το σκοπό και το στρατηγικό προσανατολισμό της (4.1), τις ανάγκες και προσδοκίες των ενδιαφερόμενων μερών της εταιρείας (4.2), καθώς και το πεδίο εφαρμογής του συστήματος διαχείρισης ασφάλειας τροφίμων (ΣΔΑΤ) (4.3).

Η διοίκηση δεσμεύεται να αναπτύσσει και να εφαρμόζει το ΣΔΑΤ, επιδιώκοντας διαρκώς τη βελτίωση της ασφάλειας των παραγόμενων τροφίμων. Παρέχει τους απαραίτητους πόρους τόσο για την εφαρμογή όσο και για τον έλεγχο εφαρμογής των απαιτήσεων (5.1). Οφείλει να διατυπώσει πολιτική ασφάλειας τροφίμων (5.2) και να τη γνωστοποιήσει σε όλους τους ενδιαφερόμενους (5.3). Η πολιτική πρέπει να αντικατοπτρίζει τον τρόπο λειτουργίας, να είναι σεβαστή και εφαρμόσιμη από το προσωπικό, και να συμμορφώνεται με τις νομικές και κανονιστικές απαιτήσεις, καθώς και με τις συμφωνημένες απαιτήσεις των πελατών για την ασφάλεια των τροφίμων.

Ο σχεδιασμός του ΣΔΑΤ γίνεται βάσει των παραπάνω, αξιολογώντας την ανάλυση επικινδυνότητας και το πλάνο εργαστηριακών αναλύσεων. Παράλληλα, κρίνεται απαραίτητος ο έλεγχος καταλληλότητας του εξοπλισμού και των κτιριακών εγκαταστάσεων. Σε περίπτωση που

υπάρχουν προγενέστερες καταγραφές προβλημάτων λειτουργίας της επιχείρησης, λαμβάνονται κι αυτές υπόψη (5.4).

Μετά το σχεδιασμό, η διοίκηση αναθέτει αρμοδιότητες και ευθύνες στο προσωπικό για την εφαρμογή του ΣΔΑΤ. Δίνεται έμφαση στη συμμετοχή των υπαλλήλων και την ανάληψη ενεργών ρόλων. Καίριας σημασίας για την εφαρμογή του ΣΔΑΤ είναι ο ορισμός της ομάδας HACCP, στην οποία βασίζεται το πρότυπο. Η ομάδα HACCP αποτελείται κατ' ελάχιστον από τρία άτομα: έναν υπεύθυνο ασφάλειας τροφίμων (συνήθως με κατάλληλο ακαδημαϊκό υπόβαθρο), τον υπεύθυνο παραγωγής (αν είναι διαφορετικό άτομο), και ένα μέλος της διοίκησης. Η ομάδα έχει πολλαπλά καθήκοντα, όπως ο προγραμματισμός ελέγχων, η επικαιροποίηση διαγραμμάτων ροής, ο έλεγχος και η ανάκληση προϊόντων (5.5). Επιπλέον, αντιμετωπίζει απειλές από το εσωτερικό ή εξωτερικό περιβάλλον της εταιρείας (6.1) και σχεδιάζει αλλαγές κατά την αναθεώρηση ή τροποποίηση των στόχων του ΣΔΑΤ (6.3).

Για την εφαρμογή του ΣΔΑΤ απαιτούνται διάφοροι πόροι: το προσωπικό (7.1.2), οι υποδομές (7.1.3), το περιβάλλον εργασίας (7.1.4) και οι υπηρεσίες εξωτερικών συνεργατών (7.1.5). Επιπλέον, είναι απαραίτητη η επαγγελματική επάρκεια (7.2), η ευαισθητοποίηση του προσωπικού (7.3), η επικοινωνία της εταιρίας με τα ενδιαφερόμενα μέρη της αλυσίδας τροφίμων σχετικά με το ΣΔΑΤ (7.4) και η διαρκής τεκμηρίωση πληροφοριών που αφορούν την εφαρμογή του ΣΔΑΤ (7.5). Εξίσου σημαντικά μέρη του προτύπου είναι τα προαπαιτούμενα προγράμματα (PRPs) (8.2), το σύστημα ιχνηλασιμότητας (8.3), η αντιμετώπιση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης (8.4), ο έλεγχος κινδύνων (8.5), η παρακολούθηση και η μέτρηση των κινδύνων (8.6), η επαλήθευση των PRP και του σχεδίου ελέγχου κινδύνων (8.7), ο έλεγχος των προϊόντων και τυχόν μη συμμορφώσεων (8.8), καθώς και η μεταχείριση δυνητικά μη ασφαλών προϊόντων (8.9). Στο [Κεφάλαιο 4](#) της παρούσας μελέτης, αναλύονται περισσότερο τα σημαντικότερα των προϋποθέσεων, όπως η κουλτούρα της ασφάλειας των τροφίμων ([Υποκεφάλαιο 4.1](#)), η εκπαίδευση ([Υποκεφάλαιο 4.3](#)).

Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στα προαπαιτούμενα προγράμματα, τα οποία διαμορφώνονται σύμφωνα με τη νομοθεσία που διέπει τη δραστηριότητα της επιχείρησης, όπως ορίζεται από τον Codex Alimentarius για την εφαρμογή του HACCP. Αυτά αφορούν την καθαριότητα, τις αναλύσεις πρώτων (α') και δεύτερων (β') υλών αλλά και τελικών προϊόντων, τις υποδομές και τον εξοπλισμό, τη διαχείριση απορριμμάτων, την εκπαίδευση και υγιεινή του προσωπικού, κ.ά.

Ένα άλλο ιδιαίτερα σημαντικό κεφάλαιο του προτύπου εστιάζει στον έλεγχο κινδύνων. Αυτός προκύπτει από ορισμένα προκαταρκτικά στάδια που προηγούνται της ανάλυσης κινδύνων (8.5.1), την ίδια την ανάλυση κινδύνων (8.5.2) και τελικά το σχεδιασμό ελέγχου κινδύνων, δηλαδή ένα σχέδιο HACCP/OPRP (8.5.3).

Στο πρώτο στάδιο συλλέγονται όλες οι απαραίτητες πληροφορίες που αφορούν τη νομοθεσία, τις απαιτήσεις των πελατών και τις προδιαγραφές των υλικών. Επίσης, αναλύεται το διάγραμμα ροής των διαδικασιών παραγωγής της εταιρίας για να αναγνωριστούν οι κίνδυνοι ανά στάδιο. Στη συνέχεια, ελέγχεται αν οι κίνδυνοι καλύπτονται από τα προληπτικά μέτρα και τα προαπαιτούμενα προγράμματα που εφαρμόζει η εταιρεία.

Με βάση τις προκαταρκτικές πληροφορίες, η εταιρία προσδιορίζει και αναλύει τους κινδύνους ασφάλειας τροφίμων σε όλα τα στάδια των διεργασιών της. Θέτει την αποδεκτή στάθμη του κινδύνου, αξιολογεί και ορίζει τη σημαντικότητα κάθε κινδύνου, καθορίζει τον βαθμό ελέγχου και τα μέτρα ελέγχου που πρέπει να εφαρμόζονται σε κάθε κίνδυνο ασφάλειας τροφίμων που εμφανίζεται στο Σύστημά της, επικυρώνοντας διαρκώς αυτά τα μέτρα ελέγχου. Περισσότερες λεπτομέρειες, με έμφαση στην παραγωγή αγελαδινού γιαουρτιού περιγράφονται στην [Υποκεφάλαιο 4.5](#) για την ανάλυση της επικινδυνότητας και το σχέδιο HACCP/OPRP.

Η ομάδα ασφάλειας τροφίμων σχεδιάζει, εγκαθιστά, εφαρμόζει, ελέγχει, επικαιροποιεί και βελτιώνει το σχέδιο ελέγχου κινδύνου. Προσδιορίζει τον κίνδυνο ασφάλειας τροφίμων σε κάθε στάδιο διεργασίας, τα Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου (CCP) και τα Λειτουργικά Προαπαιτούμενα Προγράμματα (OPRP), τα Κρίσιμα Όρια, τα Κριτήρια Ελέγχου και το σύστημα παρακολούθησής τους. Επίσης, καθορίζει τις ενέργειες που απαιτούνται σε περίπτωση που δεν ικανοποιούνται τα παραπάνω (διορθωτικές ενέργειες).

Η αποτίμηση των επιδόσεων γίνεται με αξιολόγηση της εφαρμογής και της αποτελεσματικότητας του προτύπου σε τρία βασικά επίπεδα: την ανάλυση και αποτίμηση από την ομάδα ασφάλειας τροφίμων (9.1), την εσωτερική επιθεώρηση (9.2) και την ανασκόπηση από τη διοίκηση (9.3).

Η ομάδα ασφάλειας τροφίμων παρακολουθεί, μετρά, αναλύει και αποτιμά τα αποτελέσματά της σε όλα τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας. Στόχος είναι να επιβεβαιώνει τη συμμόρφωση των προϊόντων με τις απαιτήσεις, να διασφαλίζει τη συμμόρφωση του ΣΔΑΤ με τους στόχους

ασφάλειας τροφίμων και να βελτιώνει διαρκώς την αποτελεσματικότητα του Συστήματος. Επίσης, αποτιμώνται τα προαπαιτούμενα προγράμματα, τα σχέδια ελέγχου κινδύνου και τα αποτελέσματα των επιθεωρήσεων. Αυτό γίνεται για να εντοπιστούν ανάγκες επικαιροποίησης, τάσεις εμφάνισης μη ασφαλών προϊόντων ή αστοχιών, και να τεκμηριωθεί η αποτελεσματικότητα των διορθωτικών ενεργειών (9.1).

Η εσωτερική επιθεώρηση πραγματοποιείται από δύο υπεύθυνους ασφάλειας τροφίμων σε προκαθορισμένα διαστήματα, με ίδιους πόρους. Σκοπός είναι η συλλογή πληροφοριών για τη συμμόρφωση με το πρότυπο, τις απαιτήσεις της εταιρίας και την αποτελεσματικότητα της εφαρμογής του (9.2). Δεδομένα από τέτοιες επιθεωρήσεις, αποτελούν και το αντικείμενο ανάλυσης του πειραματικού μέρους της πτυχιακής, δηλαδή του [Κεφαλαίου 5](#).

Τέλος, η διοίκηση διενεργεί ετήσια ανασκόπηση για να διασφαλίσει τη συμβατότητα με τη στρατηγική της. Αυτή η ανασκόπηση μπορεί να πραγματοποιηθεί και εκτάκτως, όταν κριθεί απαραίτητο (9.3).

Το πρότυπο ολοκληρώνεται με τους τρόπους βελτίωσης (10). Οι κύριες ενότητες αφορούν: τις διορθωτικές ενέργειες ως άμεση απόκριση σε περίπτωση μη συμμόρφωσης (10.1), τη μέριμνα για διαρκή βελτίωση του ΣΔΑΤ ως προς την καταλληλότητα, την επάρκεια και την αποτελεσματικότητα, και την επικαιροποίηση του ΣΔΑΤ, ιδίως στην ανάλυση κινδύνων και το σχέδιο ελέγχου κινδύνων (10.3).

Συνοψίζοντας, η γενική φύση του προτύπου προσφέρει ευελιξία εφαρμογής σε όλα τα στάδια παραγωγής τροφίμων, με έμφαση στην ασφάλεια. Ωστόσο, δεν γίνεται σαφής αναφορά στην ποιότητα των προϊόντων. Αυτό το θέμα αναλύεται περαιτέρω στην [υποενότητα 3.3.](#), όπου γίνεται σύγκριση με άλλα ευρέως χρησιμοποιούμενα πρότυπα ασφάλειας τροφίμων.

3.2 Πρότυπα που σχετίζονται με την ασφάλεια των τροφίμων

Στην εποχή μας έχουν αναπτυχθεί διάφορα πρότυπα για την ασφάλεια των τροφίμων. Τα πιο διαδεδομένα πρότυπα ασφάλειας τροφίμων είναι το BRCGS, το IFS, το FSSC 22000 αλλά και το ISO 22000:2018. Τα τρία πρώτα πρότυπα γίνονται απαιτητά σε εταιρείες που έχουν εξαγωγικό χαρακτήρα. Όλα τα πρότυπα ασφάλειας τροφίμων έχουν ως βάση την εφαρμογή του HACCP και των επτά αρχών του (Bo-HyunCho, 2009).

Τα συστήματα διαχείρισης ασφάλειας τροφίμων διαφοροποιούνται από τις απαιτήσεις τους αλλά και από το εάν διαθέτουν αναγνώριση από τον οργανισμό GFSI(Global Food Safety Initiative). Οι σημαντικότερες διαφορές στην εφαρμογή των συγκεκριμένων προτύπων έγκειται στις απαιτήσεις τους. Το πιο απαιτητικό από όλα τα πρότυπα είναι το IFSακολουθεί το BRCGS, το FSSC 22000 και τέλος το ISO 22000:2018. Στο IFS, BRCGSκαι FSSC 22000 η ανάλυση επικινδυνότητας εκτείνεται και σε θέματα, βιοασφάλειας, διασταυρούμενης επιμόλυνσης, διαχείρισης αλλεργιογόνων και νοθείας(Bo-HyunCho, 2009).

3.3 Σύγκριση σημαντικότερων προτύπων για την ασφάλεια των τροφίμων με το ISO 22000:2018

Ένα ερώτημα θα μπορούσε να είναι, γιατί το ISO 22000:2018 και όχι ένα από τα άλλα πρότυπα ασφαλείας τροφίμων. Η απάντηση δεν είναι ιδιαίτερα απλή, και έχει να κάνει σε μεγάλο βαθμό με το είδος της επιχείρησης, την αγορά που στοχεύει και αν έχει για αυτήν και τους συνεργάτες της σημασία μόνο η ασφάλεια των προϊόντων ή και η ποιότητα.

Παρακάτω γίνεται σύγκριση μεταξύ των προαναφερθέντων προτύπων, δηλαδή **ISO 22000**, του **BRC (British Retail Consortium)**, του **FSSC 22000 (Food Safety System Certification)**και του **IFS (International Featured Standards)**.

Κύριο κοινό του **ISO 22000**, του **BRC**και του **IFS** είναι ότι και τα δύο πρότυπα που εφαρμόζονται στον τομέα της ασφάλειας τροφίμων, αν και με σημαντικές διαφορές στην εστίαση, τη δομή και τον τρόπο εφαρμογής τους. Μια επιπλέον ομοιότητα του **ISO 22000** και του **FSSC 22000**είναι ότι βασίζονται αμφότερα στη φιλοσοφία του HACCP και απευθύνονται σε επιχειρήσεις τροφίμων, αλλά διαφέρουν όσον αφορά τη δομή, την εφαρμογή και την εμβέλεια. Αναλυτικότερα, μπορούν να συγκριθούν ως εξής:

3.3.1 Εμβέλεια, Πεδίο Εφαρμογής&Χρήση

- **ISO 22000:** Είναι ένα διεθνές πρότυπο που εφαρμόζεται ευρέως σε όλη την αλυσίδα παραγωγής τροφίμων, από την πρωτογενή παραγωγή μέχρι την τελική κατανάλωση. Είναι σχεδιασμένο για να καλύπτει όλους τους φορείς που εμπλέκονται στην παραγωγή

και επεξεργασία τροφίμων. Είναι ευέλικτο και μπορεί να εφαρμοστεί σε κάθε επιχείρηση που εμπλέκεται στην παραγωγή, μεταποίηση ή διανομή τροφίμων (International Organization for Standardization, 2018).

- **BRC:** Αρχικά αναπτύχθηκε στο Ηνωμένο Βασίλειο και επικεντρώνεται κυρίως σε εταιρείες παραγωγής τροφίμων που προμηθεύουν τους λιανεμπόρους. Στοχεύει στην τήρηση υψηλών προδιαγραφών ασφάλειας και ποιότητας στα προϊόντα που προορίζονται για πώληση μέσω μεγάλων λιανεμπόρων (BRCGS, n.d.).
- **FSSC 22000:** Είναι επίσης ένα διεθνές πρότυπο που βασίζεται στο ISO 22000, αλλά είναι πλήρως αναγνωρισμένο από την Πρωτοβουλία Παγκόσμιας Ασφάλειας Τροφίμων (GFSI). Το FSSC 22000 είναι σχεδιασμένο για να καλύπτει πιο εξειδικευμένες απαιτήσεις και προσφέρει ένα ολοκληρωμένο σύστημα πιστοποίησης ασφάλειας τροφίμων(FSSC, n.d.).
- **IFS:** Αναπτύχθηκε αρχικά για να καλύψει τις ανάγκες λιανέμπορων και προμηθευτών, κυρίως στην ευρωπαϊκή αγορά. Είναι πιο στοχευμένο και εστιάζει σε εταιρείες παραγωγής και συσκευασίας τροφίμων, που συνεργάζονται με μεγάλες αλυσίδες λιανικής(IFS, n.d.).

3.3.2 Δομή του Προτύπου

- **ISO 22000:** Περιλαμβάνει τις γενικές απαιτήσεις για τη διαχείριση της ασφάλειας τροφίμων, το σύστημα HACCP και τα προαπαιτούμενα προγράμματα (PRPs) που βοηθούν στον έλεγχο της υγιεινής, της καθαριότητας και των άλλων υποστηρικτικών δραστηριοτήτων (International Organization for Standardization, 2018).
- **FSSC 22000:** Βασίζεται στο ISO 22000, αλλά προσθέτει δύο επιπλέον στοιχεία: (α) τα προαπαιτούμενα προγράμματα (PRPs) που βασίζονται σε συγκεκριμένα τεχνικά πρότυπα για κάθε τομέα της βιομηχανίας, και (β) τις επιπλέον απαιτήσεις που εισάγονται από το FSSC, όπως η διαχείριση της απάτης τροφίμων και η άμυνα τροφίμων(FSSC, n.d.).
- **IFS:** Έχει μια πιο αυστηρή δομή και συγκεκριμένες απαιτήσεις για την ασφάλεια και την ποιότητα των τροφίμων, εστιάζοντας στις λειτουργίες που σχετίζονται άμεσα με τη διαδικασία παραγωγής και την τελική ποιότητα του προϊόντος. Υπάρχουν διάφορες εκδόσεις του IFS, όπως το **IFS Food**, το **IFS Logistics** και το **IFS Broker**, για διαφορετικές φάσεις της αλυσίδας εφοδιασμού(IFS, n.d.).

3.3.3 Ασφάλεια και Διαχείριση Ποιότητας

- **ISO 22000:** Επικεντρώνεται αποκλειστικά στη διαχείριση της ασφάλειας τροφίμων, συνδυάζοντας το σύστημα διαχείρισης με την εφαρμογή του HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points). Το ISO 22000 δίνει έμφαση στη διαχείριση κινδύνων και στη συνεχή βελτίωση. Αν και διασφαλίζει ότι τα τρόφιμα είναι ασφαλή, δεν έχει τόσες λεπτομερείς απαιτήσεις για τη συνολική ποιότητα των προϊόντων όπως το IFS (International Organization for Standardization, 2018).
- **BRC:** Εκτός από την ασφάλεια τροφίμων, δίνει μεγάλη σημασία στην ποιότητα των προϊόντων και στη συμμόρφωση σύμφωνα με τις προδιαγραφές των πελατών. Περιλαμβάνει επίσης διαδικασίες για τη διασφάλιση της ποιότητας, τον έλεγχο των προμηθευτών και τη διαχείριση αλλεργιογόνων(BRCGS, n.d.).
- **IFS:** Εκτός από την ασφάλεια τροφίμων, το **IFS δίνει έμφαση στην ποιότητα** του τελικού προϊόντος. Αυτό το καθιστά προτιμητέο από εταιρείες που συνεργάζονται με λιανέμπορους και πρέπει να διασφαλίσουν ότι τα προϊόντα πληρούν συγκεκριμένες προδιαγραφές ποιότητας(IFS, n.d.).

3.3.4 Πεδίο Κάλυψης

- **ISO 22000:** Έχει πιο γενική και ευρεία κάλυψη, καθώς μπορεί να εφαρμοστεί σε κάθε σημείο της αλυσίδας εφοδιασμού, συμπεριλαμβανομένων των παραγωγών πρώτων υλών, των μεταποιητικών βιομηχανιών, των διανομέων και των λιανοπωλητών (International Organization for Standardization, 2018).
- **BRC:** Έχει πιο συγκεκριμένη εφαρμογή σε εταιρείες που σχετίζονται με την παραγωγή, την επεξεργασία και τη συσκευασία τροφίμων, ειδικά για μεγάλες αλυσίδες λιανικής πώλησης. Αν και μπορεί να εφαρμοστεί σε διάφορες βιομηχανίες τροφίμων, απευθύνεται κυρίως σε παραγωγούς που προμηθεύουν καταστήματα λιανικής(BRCGS, n.d.).

3.3.5 Πιστοποίηση και Αξιολόγηση

- **ISO 22000:** Η πιστοποίηση αποκτάται μετά από εξωτερική επιθεώρηση από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης, με έμφαση στη συνεχή βελτίωση του συστήματος.

Περιλαμβάνει τις απαιτήσεις για ένα σύστημα διαχείρισης ασφάλειας τροφίμων που στηρίζεται στο HACCP και την ικανότητα της επιχείρησης να ελέγχει τους κινδύνους τροφίμων. Δεν υπάρχει σύστημα βαθμολόγησης, αλλά επικεντρώνεται στη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις του προτύπου (International Organization for Standardization, 2018).

- **BRC:** Εφαρμόζει ένα σύστημα βαθμολόγησης, το οποίο βασίζεται στο επίπεδο συμμόρφωσης της επιχείρησης με τις απαιτήσεις του προτύπου. Οι επιχειρήσεις αξιολογούνται και μπορούν να λάβουν πιστοποίηση με διαφορετικά επίπεδα (Grade A, B, C κ.λπ.) ανάλογα με την επίδοσή τους κατά την επιθεώρηση(BRCGS, n.d.).
- **FSSC 22000:** Περιλαμβάνει επιπλέον απαιτήσεις για να εξασφαλίσει την πλήρη συμμόρφωση με τα κριτήρια της GFSI, γεγονός που την καθιστά ιδιαίτερα δημοφιλή στους μεγάλους λιανέμπορους και τις πολυεθνικές εταιρείες τροφίμων. Η πιστοποίηση απαιτεί τόσο τη συμμόρφωση με το ISO 22000 όσο και με τα εξειδικευμένα PRPs και τις επιπρόσθετες απαιτήσεις του FSSC(FSSC, n.d.).
- **IFS:** Χρησιμοποιεί ένα **σύστημα βαθμολόγησης** (scoring), το οποίο βασίζεται στο πόσο καλά μια επιχείρηση συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του προτύπου. Οι επιδόσεις αξιολογούνται και κατατάσσονται σε επίπεδα, όπως "Higher Level" και "Foundation Level", με βάση τα σημεία μη συμμόρφωσης(IFS, n.d.).

3.3.6 Διαχείριση Κινδύνων και HACCP

- **ISO 22000:** Βασίζεται στη φιλοσοφία του HACCP και στις αρχές διαχείρισης κινδύνων για τη διασφάλιση της ασφάλειας τροφίμων. Είναι ευέλικτο στην εφαρμογή του HACCP και ενσωματώνει το σύστημα διαχείρισης ποιότητας. Το ISO 22000 αποτελεί βασικό εργαλείο για την υιοθέτηση και εφαρμογή της ανάλυσης κινδύνων (International Organization for Standardization, 2018).
- **BRC:** Επίσης βασίζεται στο HACCP, αλλά περιλαμβάνει πιο συγκεκριμένες και λεπτομερείς απαιτήσεις για την τεκμηρίωση και την εφαρμογή της ασφάλειας τροφίμων. Το BRC εστιάζει σε λεπτομερείς διαδικασίες ελέγχου και συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις των πελατών και των κανονισμών(BRCGS, n.d.).
- **FSSC 22000:** Ενσωματώνει πλήρως τις αρχές του HACCP μέσω του ISO 22000, αλλά επεκτείνεται με πρόσθετες απαιτήσεις για την καλύτερη κάλυψη των αναγκών της αγοράς και της εφοδιαστικής αλυσίδας. Το FSSC περιλαμβάνει επιπλέον την πρόληψη

της απάτης τροφίμων (Food Fraud) και την άμυνα τροφίμων (Food Defense), κάτι που δεν αναφέρεται ρητά στο ISO 22000(FSSC, n.d.).

- **IFS:** Περιλαμβάνει επίσης τη διαχείριση κινδύνων και τη χρήση του HACCP, αλλά εστιάζει επιπλέον στη διασφάλιση της **ποιότητας των προϊόντων** και τη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις των πελατών, καθιστώντας το πιο αυστηρό στις διαδικασίες παραγωγής και συσκευασίας(IFS, n.d.).

3.3.7 Προσαρμογή στις Ανάγκες της Αγοράς& Ευελιξία

- **ISO 22000:** Είναι ένα γενικό πρότυπο που μπορεί να εφαρμοστεί σε οποιαδήποτε επιχείρηση τροφίμων παγκοσμίως, ανεξάρτητα από το μέγεθος ή το είδος της δραστηριότητας. Είναι πιο ευέλικτο και επιτρέπει προσαρμογές ανάλογα με τις ιδιαίτερες ανάγκες κάθε επιχείρησης. Μπορεί να ενσωματωθεί με άλλα συστήματα διαχείρισης, όπως το ISO 9001 (Διαχείριση Ποιότητας) ή το ISO 14001 (Περιβαλλοντική Διαχείριση)(International Organization for Standardization, 2018).
- **BRC:** Είναι πιο συγκεκριμένο και αυστηρό, ιδιαίτερα για τις επιχειρήσεις που συνεργάζονται με λιανεμπόρους. Το BRC περιλαμβάνει λεπτομερείς απαιτήσεις για τις εγκαταστάσεις, τις διαδικασίες παραγωγής, τη συσκευασία και τη διαχείριση της ποιότητας, καθώς και τη συμμόρφωση με τους κανονισμούς(BRCGS, n.d.).
- **FSSC 22000:** Παρόλο που βασίζεται στο ISO 22000 και προσφέρει ευελιξία, έχει πιο αυστηρές και συγκεκριμένες απαιτήσεις, ιδιαίτερα για μεγάλες πολυεθνικές εταιρείες τροφίμων και λιανεμπορίου. Οι επιπλέον απαιτήσεις το καθιστούν λιγότερο ευέλικτο αλλά πιο εξειδικευμένο(FSSC, n.d.).
- **IFS:** Είναι πιο **συγκεκριμένο** και εστιάζει στις απαιτήσεις των επιχειρήσεων που συνεργάζονται με λιανέμπορους και προμηθευτές τροφίμων. Οι αυστηρές του απαιτήσεις το καθιστούν λιγότερο ευέλικτο, αλλά πιο εξειδικευμένο για την αγορά λιανικής(IFS, n.d.).

3.3.8 Διαφάνεια και Ιχνηλασιμότητα

- **ISO 22000:** Δίνει έμφαση στη διαφάνεια και την τεκμηρίωση σε όλη την αλυσίδα παραγωγής τροφίμων. Η ιχνηλασιμότητα είναι ένα από τα βασικά του στοιχεία (International Organization for Standardization, 2018).
- **BRC:** Επίσης δίνει μεγάλη έμφαση στην ιχνηλασιμότητα, με αυστηρές απαιτήσεις για την τεκμηρίωση και την παρακολούθηση των προϊόντων σε όλη την αλυσίδα παραγωγής και διανομής(BRCGS, n.d.).

3.3.9 Απαιτήσεις Συμμόρφωσης

- **ISO 22000:** Είναι πιο γενικό και εστιάζει στη διασφάλιση της ασφάλειας τροφίμων και της συμμόρφωσης με τους κανονισμούς για την ασφάλεια τροφίμων σε παγκόσμιο επίπεδο (International Organization for Standardization, 2018).
- **BRC:** Περιλαμβάνει πιο συγκεκριμένες απαιτήσεις που συνδέονται με την ασφάλεια, την ποιότητα και τη νομοθεσία τροφίμων, καθώς και τη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις των μεγάλων αλυσίδων λιανικής(BRCGS, n.d.).
- **FSSC 22000:** Εκτός από τις απαιτήσεις του ISO 22000, περιλαμβάνει επιπλέον κανονιστικές απαιτήσεις, όπως η διαχείριση της προμήθειας, η διαχείριση αλλεργιογόνων και οι διαδικασίες για την πρόληψη της απάτης τροφίμων και της άμυνας τροφίμων(FSSC, n.d.).
- **IFS:** Έχει πιο συγκεκριμένες και λεπτομερείς απαιτήσεις που αφορούν την **παραγωγή και τη συσκευασία** τροφίμων, συμπεριλαμβανομένων αυστηρών διαδικασιών για τη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις των λιανεμπόρων και των πελατών(IFS, n.d.).

3.3.10 Αναγνώριση στην Αγορά

- **ISO 22000:** Έχει παγκόσμια αναγνώριση, ειδικά σε επιχειρήσεις που επιθυμούν διεθνή παρουσία και συμμόρφωση με παγκόσμια πρότυπα ασφάλειας τροφίμων. Το πρότυπο ISO 22000 από μόνο του δεν είναι αναγνωρισμένο από την Πρωτοβουλία Παγκόσμιας Ασφάλειας Τροφίμων (GFSI). Παρόλο που είναι παγκόσμια αποδεκτό και ευρέως χρησιμοποιούμενο, οι επιχειρήσεις που επιθυμούν πιστοποίηση που είναι αποδεκτή από

την GFSI συνήθως προτιμούν το FSSC 22000 ή άλλα πρότυπα όπως το BRC ή το IFS (International Organization for Standardization, 2018).

- **BRC:** Έχει ισχυρή αναγνώριση, ιδιαίτερα στην Ευρώπη και το Ηνωμένο Βασίλειο, από μεγάλους λιανεμπόρους και αλυσίδες σούπερ μάρκετ. Συχνά απαιτείται από λιανεμπόρους για τις επιχειρήσεις που επιθυμούν να τους προμηθεύσουν(BRCGS, n.d.).
- **FSSC 22000:** Χρησιμοποιείται κυρίως από μεγάλες εταιρείες τροφίμων που επιθυμούν να εξασφαλίσουν πλήρη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της GFSI και άλλων διεθνών κανονισμών, γεγονός που το καθιστά πιο ελκυστικό για επιχειρήσεις που στοχεύουν σε συνεργασίες με μεγάλους λιανεμπόρους και πολυεθνικές εταιρείες τροφίμων. Αυτό του δίνει προβάδισμα για την εξαγωγή προϊόντων και τη διεθνή πιστοποίηση. Είναι πιο εξειδικευμένο και προτιμάται από πολυεθνικές εταιρείες που συνεργάζονται με λιανεμπόρους(FSSC, n.d.).
- **IFS:** Αναγνωρίζεται κυρίως στην **ευρωπαϊκή αγορά**, ιδιαίτερα από μεγάλες αλυσίδες λιανικής. Είναι συχνά απαραίτητο για επιχειρήσεις που προμηθεύουν λιανέμπορους και επιθυμούν συμμόρφωση με τις απαιτήσεις των μεγάλων αλυσίδων(IFS, n.d.).

3.3.11 Συνοπτικά

- **ISO 22000:** Ιδανικό για επιχειρήσεις που αναζητούν ένα παγκόσμια αποδεκτό σύστημα διαχείρισης ασφάλειας τροφίμων και θέλουν να εφαρμόσουν το HACCP σε διεθνές πλαίσιο (International Organization for Standardization, 2018).
- **BRC:** Προτιμάται από επιχειρήσεις που συνεργάζονται με λιανεμπόρους και επιθυμούν συμμόρφωση με αυστηρότερες απαιτήσεις ποιότητας και ασφάλειας, ιδιαίτερα για την ευρωπαϊκή αγορά(BRCGS, n.d.).
- **FSSC 22000:** Προσφέρει ένα πιο ολοκληρωμένο και αυστηρό σύστημα πιστοποίησης που βασίζεται στο ISO 22000, με επιπλέον απαιτήσεις για τη συμμόρφωση με την GFSI και τις ανάγκες μεγάλων εταιρειών τροφίμων και λιανεμπορίου. Προτιμάται από εταιρείες που επιδιώκουν διεθνή αναγνώριση και συνεργασίες με μεγάλους πελάτες(FSSC, n.d.).
- **IFS:** Εξυπηρετεί περισσότερο τις ανάγκες των επιχειρήσεων που θέλουν να καλύψουν τις **απαιτήσεις των λιανεμπόρων**, με αυστηρές διαδικασίες για την ασφάλεια και την ποιότητα των τροφίμων, κυρίως στην ευρωπαϊκή αγορά(IFS, n.d.).

4 Κυριότερες Ενότητες του ISO 22000:2018

4.1 Food Culture (Κουλτούρα της Ασφάλειας των Τροφίμων)

Η κουλτούρα της ασφάλειας των τροφίμων καλλιεργείται από την ομάδα ασφάλειας τροφίμων και βασίζεται στην αναγνώριση των προληπτικών μέτρων της εταιρείας, της ανάλυσης επικινδυνότητας καθώς και των προ απαιτούμενων μέτρων που εφαρμόζει η εταιρεία. Η καλλιέργεια της κουλτούρας της ασφάλειας των τροφίμων αποτελεί ομαδική υπόθεση για την εταιρεία. Οι γνώσεις που διαθέτει η ομάδα ασφάλειας των τροφίμων τόσο η εμπειρική όσο και η ακαδημαϊκή συντελεί στην δημιουργία της κατάλληλης κουλτούρας για την ασφάλεια των τροφίμων. Η κουλτούρα για την ασφάλεια των τροφίμων ενισχύεται μέσω της διαρκούς εκπαίδευσης (FoodDrinkEurope, 2023).

Η κουλτούρα δεν διαμορφώνεται σε άτομα, αλλά σε ομάδες. Οι αξίες μοιράζονται με τα νέα μέλη της ομάδας και βιώνονται με τη μορφή κανόνων και συμπεριφορών εντός της ομάδας. Οι εισροές μετασχηματίζονται μέσω της ανθρώπινης μετάφρασης εντός της ομάδας και γίνονται κανόνες και πεποιθήσεις που μοιράζονται τα μέλη της ομάδας και μεταβιβάζονται στα νέα μέλη. Το προσωπικό της εταιρείας διαθέτει τη δικιά του εμπειρία, γνώσεις αλλά και πεποίθηση για την ασφάλεια των τροφίμων. Όλα τα μέλη του προσωπικού διαθέτουν διαφορετική ψυχολογία, έχουν άλλες πεποιθήσεις, μορφωτικό επίπεδο, άλλα βιώματα, άλλες στάσεις και άλλες συμπεριφορές επηρεασμένοι από τον πολιτισμό της εταιρείας, την ανατροφή καθώς και από εμπειρίες που πηγάζουν από το βίο του καθενός (FoodDrinkEurope, 2023; Bilalis, et al., 2009).

Οι εταιρικές αξίες που πηγάζουν από το πόσο ώριμη είναι η κουλτούρα της ασφάλειας ορίζονται στην πολιτική ασφάλειας των τροφίμων την οποία την έχουν διαβάσει και την κάνει δεκτή όλο το προσωπικό. Το χτίσιμο της κουλτούρας διενεργείται μέσω της εκπαίδευσης (FoodDrinkEurope, 2023).

Κάθε εργαζόμενος στην εταιρεία γνωρίζει τις θέσεις της σχετικά με την ασφάλεια των τροφίμων. Οι αρχές της εταιρείας καθορίζονται από την πολιτική για την ασφάλεια των τροφίμων της εταιρείας. Εν συνεχεία όλοι οι νεοεισερχόμενοι υπάλληλοι εκπαιδεύονται σε θέματα ασφάλειας τροφίμων καθώς και στο σύστημα ποιότητας που εφαρμόζει η εταιρεία. Οι

παλαιότεροι υπάλληλοι εκπαιδεύονται σε θέματα ποιότητας τόσο εσωτερικά όσο και εξωτερικά(FoodDrinkEurope, 2023; Bilalis, et al., 2009).

4.1.1 Βασικά σημεία ασφάλειας τροφίμων

Προμήθειες – οι προμηθευτές πρέπει να σέβονται την ασφάλεια των τροφίμων και προϊόντα και να πληρούν τα όρια αποδοχής που έχει θέσει η εταιρεία μέσω της αναγνώρισης των κινδύνων από το HACCPPLAN(σχέδιο HACCP)(Τζία & Τσιαπούρης, 1996).

Η ομάδα παραγωγής επιλέγει τις κατάλληλες ποσότητες των α και των β υλών, καθώς και καταγράφει όλη την παραγωγική διαδικασία και εισάγει τον αριθμό παρτίδας (lot number),ώστε η κάθε παρτίδα να είναι ανιχνεύσιμη(Τζία & Τσιαπούρης, 1996).

Η ομάδα τυποποίησης επιλέγει τις α και β ύλες, ποιες είναι οι κατάλληλες συνθήκες διατήρησης τους (υγρασία& θερμοκρασία), διενεργεί προσεκτικοί χειρισμοί κατά τη συσκευασία, ελέγχει το αεροστεγές κλείσιμο της συσκευασίας και τέλος ελέγχει τη σήμανση των προϊόντων(Τζία & Τσιαπούρης, 1996).

Η ομάδα συντήρησης πρέπει να δίνει προσοχή στην κατάσταση του εξοπλισμού για να διασφαλίσει ότι μεγιστοποιείται ο χρόνος λειτουργίας καθώς και η απόδοση της ασφάλειας τροφίμων(Τζία & Τσιαπούρης, 1996).

Η ομάδα καθαρισμού δίνει την προσοχή στην καλή υγιεινή όλων των χώρων της μονάδας(Τζία & Τσιαπούρης, 1996).

4.2 Αξιολόγηση της κουλτούρας της ασφάλειας των τροφίμων

Η αξιολόγηση της κουλτούρας της ασφάλειας των τροφίμων μπορεί να διενεργηθεί μέσω της δημιουργίας σεναρίων ασφάλειας των τροφίμων στα πλαίσια της εκπαίδευσης καθώς και μέσω της συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου που διατηρεί ο υπεύθυνος ποιοτικού ελέγχου (International Organization for Standardization, 2018).

4.2.1 Απαιτήσεις για την ασφάλεια των τροφίμων

1. Τα ανώτερα στελέχη θα πρέπει να κοινοποιούν τους στόχους και τις προσδοκίες τους στα διάφορα επιχειρηματικά επίπεδα αλλά και σε όλο το προσωπικό της εταιρείας
2. Δημιουργία διαφανούς οριζόντιας και κάθετης δομής διαβούλευσης.

3. Ανάπτυξη μιας εταιρικής στρατηγικής για την ασφάλεια των τροφίμων.
4. Ελεύθερη επικοινωνία σε όλες τις βαθμίδες. Πολιτική ανοιχτής πόρτας από τη διοίκηση.
5. Ορατότητα και ευαισθητοποίηση της διοίκησης: μια ορατή και αφοσιωμένη διαχείριση που γνωρίζει τους κινδύνους για την ασφάλεια των τροφίμων και προωθεί ενεργά μια κουλτούρα για την ασφάλεια των τροφίμων.
6. Ενδυνάμωση της κουλτούρας ασφάλειας τροφίμων μέσω εκπαίδευσης των εργαζομένων και καταμερισμός αρμοδιοτήτων ανάλογα με τις ικανότητες να ενεργούν ως επιθυμητά πρότυπα για την κουλτούρα για την ασφάλεια των τροφίμων,
7. Η κουλτούρα για την ασφάλεια των τροφίμων πρέπει να είναι μετρήσιμη.
8. Διαθεσιμότητα των απαιτούμενων πόρων για την υποστήριξη της κουλτούρας ασφάλειας των τροφίμων
9. Να κοινοποιεί τακτικά τις εξελίξεις στην ασφάλεια των τροφίμων.
10. Εφαρμογή εισαγωγής νέου προσωπικού, προγραμμάτων κατάρτισης και εκπαίδευσης προς την επιθυμητή κουλτούρα για την ασφάλεια των τροφίμων

4.3 Εκπαίδευση

Η εκπαίδευση του προσωπικού των επιχειρήσεων τροφίμων στις αρχές της Υγιεινής και Ασφάλειας Τροφίμων αποτελεί νομική υποχρέωση, όπως προκύπτει από τον κανονισμό 852/2004 (Παράρτημα II κεφ. XII) και το άρθρο 9 της Υπουργικής Απόφασης Υ1γ/Γ.Π./οικ. 47829/21-06—2017 (ΦΕΚ2161/τ.Β'/23-06-2017) .

Η εκπαίδευση του προσωπικού σε μια γαλακτοβιομηχανία πραγματοποιείται τουλάχιστον μια φορά τον χρόνο. Αρχικά η εκπαίδευση εφαρμόζεται σε κάθε νεοπροσλαμβανόμενο. Αρχικά εκπαιδεύεται για το πως πρέπει να υλοποιήσει τις απαιτήσεις που απορρέουν από τη θέση του, με τρόπο τέτοιο ώστε να μην επηρεάζεται η ασφάλεια των τροφίμων. Ο υπεύθυνος ποιοτικού ελέγχου εν συνεχεία δίνει στον νεοπροσληθέντα υπάλληλο την πολιτική της ασφάλειας των τροφίμων προς ανάγνωση και υπογραφή. Οι εκπαιδεύσεις πρέπει να πραγματοποιούνται σε όλο το προσωπικό με θέματα εξατομικευμένα ώστε να διατηρείτε ενεργή η κουλτούρα της ασφάλειας τροφίμων. Οι εκπαιδεύσεις μπορούν να γίνουν εσωτερικά από τον υπεύθυνο

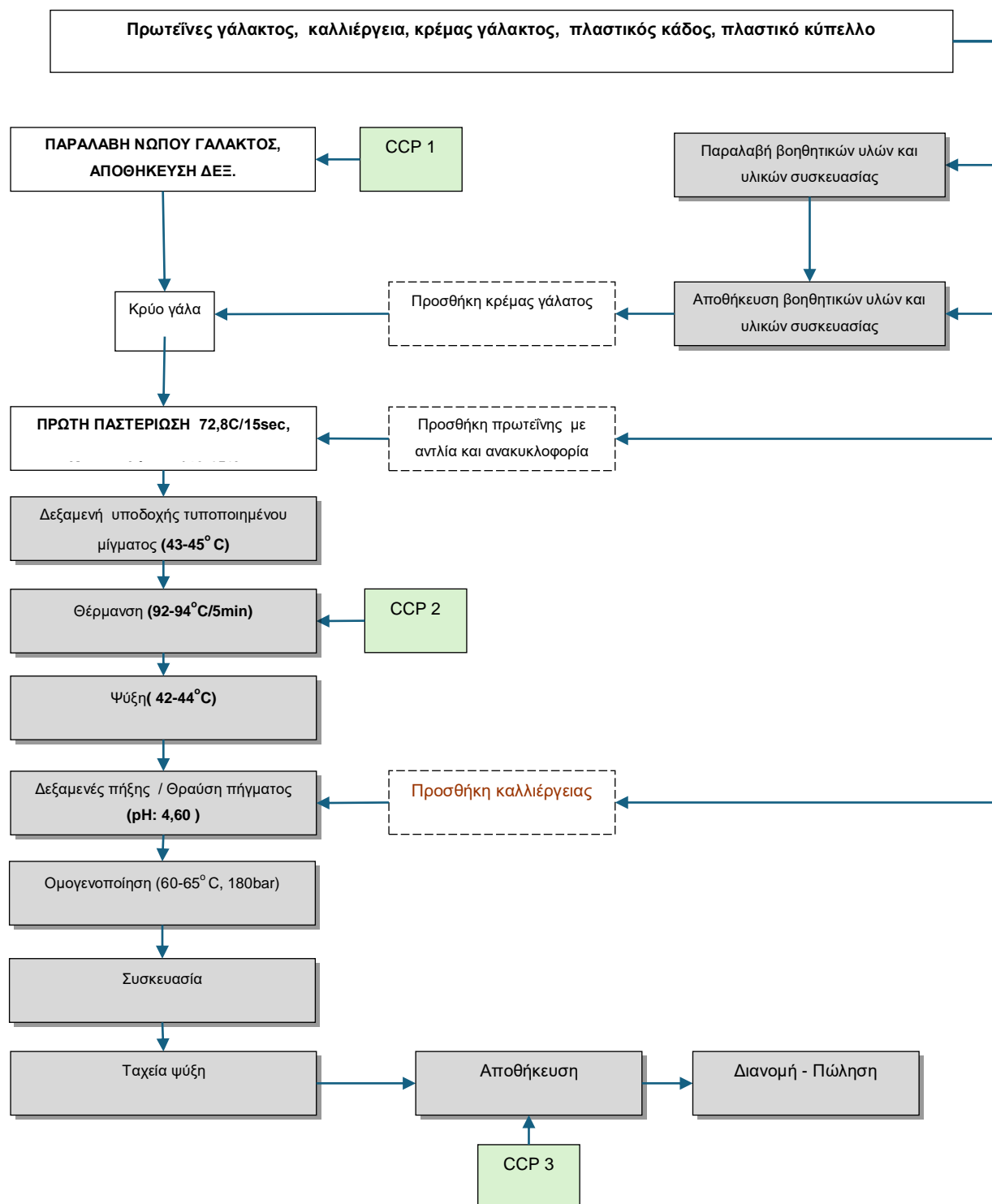
ποιότητας είτε εξωτερικά από τη συμμετοχή του προσωπικού σε κάποια σεμινάρια. Απαραίτητη προϋπόθεση όλων των εταιρειών που δραστηριοποιούνται στον κλάδο των τροφίμων είναι η εκπαίδευση τους με το σεμινάριο υγιεινής του ΕΦΕΤ.

4.4 Περιγραφή της παραγωγικής διαδικασίας γιαουρτιού αγελάδας

Γιαούρτι Αγελάδας: Νωπό αγελαδινό Γάλα, κρέμα γάλακτος, οξυγαλακτική καλλιέργεια, πρωτεΐνες γάλακτος(Μάντης & Αντωνίου, 2000).

Μόλις το γάλα παραληφθεί από τον υπεύθυνο της εταιρίας αποθηκεύεται στις δεξαμενές αποθήκευσης. Εν συνεχεία το κρύο γάλα αναμιγνύεται με την κρέμα γάλακτος. Μόλις ολοκληρωθεί η διαδικασία το μίγμα εισέρχεται στο στάδιο της πρώτης παστερίωσης. Το στάδιο της πρώτης παστερίωσης περιλαμβάνει το πέρασμα του γάλακτος και της κρέμας από τον κορυφολόγο στους 30 -35°C, εν συνεχεία παγώνει με εναλλάκτη και ομογενοποιείται στους 55-60°C. Με την ολοκλήρωση της 1^{ης} παστερίωσης στους 72,8 °C το τυποποιημένο μίγμα εισέρχεται στη δεξαμενή στους 43-45 °C. Σε αυτό το σημείο προστίθενται μέσω του tri-blender οι πρωτεΐνες γάλακτος και αναδεύεται το μείγμα. Έπειτα, ακολουθεί θερμική επεξεργασία, 2^η παστερίωση (παραμονή στους 92-94°C για 5 λεπτά) και μεταφορά μέσω σωληνώσεων σε άλλη δεξαμενή αναμονής αφού πρώτα έχει ψυχθεί στους 44-42°C. Το μίγμα παραμένει προς πήξη αφού προστεθούν και οι απαραίτητες οξυγαλακτικές καλλιέργειες. Κατά την παραμονή του μίγματος στη δεξαμενή ελέγχεται το pH και η θερμοκρασία. Μόλις το pH γίνει 4,6 τότε ακολουθεί η θραύση του πηγματος και η ψύξη του στους 38- 32°C όπου σε αυτές τις θερμοκρασίες διεξάγεται και το στάδιο της συσκευασίας. Αφού έχουν συσκευαστεί τα τελικά μας προϊόντα οδηγούνται προς τη συντήρηση. Πρώτα οδηγούνται στο θάλαμο ταχείας ψύξης και εν συνεχεία οδηγούνται στο δεύτερο θάλαμο συντήρησης (3-4°C). Η αποδέσμευση των τελικών προϊόντων από την εταιρία γίνεται με αυτοδύναμα φορτηγά ψυγεία(Μάντης & Αντωνίου, 2000).

4.4.1 Διάγραμμα ροής παραγωγής «γιαουρτιού αγελάδας»



Διάγραμμα 4-1: Διάγραμμα ροής παραγωγής «γιαουρτιού αγελάδας» (προσαρμοσμένο από (Μάντης & Αντωνίου, 2000)).

4.4.2 Επεξήγηση του σχεδίου HACCP για την παραγωγή «γιαουρτιού αγελάδας»

4.4.2.1 Ανάλυση και έλεγχος κινδύνων κατά την παραλαβή του γάλακτος

Η παραλαβή γάλακτος στην εγκατάσταση περιλαμβάνει:

1. την παραλαβή νωπού γάλακτος από αντλία η οποία συνδέεται στο βυτίο μεταφοράς του γάλακτος με τις δεξαμενές αποθήκευσης που διαθέτει η επιχείρηση.
2. την αποθήκευση του γάλακτος σε παγολεκάνη παραλαβής γάλακτος για 24 ώρες σε θερμοκρασίες 2-4 βαθμών Κελσίου (Μάντης & Αντωνίου, 2000)

4.4.2.1.1 Υποχρεώσεις του υπεύθυνου παραγωγής:

- Κατά την παραλαβή του γάλακτος ο υπεύθυνος ποιοτικού ελέγχου καταγράφει τη δεξαμενή που τοποθετείται το φρέσκο γάλα τον προμηθευτή, τον αριθμό του βυτίου και την ποσότητα που παρέλαβε (Μάντης & Αντωνίου, 2000).
- Πριν την εισαγωγή του στη μονάδα διεξάγει έναν μακροσκοπικό έλεγχο για να διαπίστωση εάν υπάρχουν ξένα σωματίδια (Μάντης & Αντωνίου, 2000).
- Ελέγχει τη θερμοκρασία του γάλακτος χρησιμοποιώντας διακριβωμένο θερμόμετρο καθώς και τη θερμοκρασία του βυτίου. Η θερμοκρασία κατά την παραλαβή του θα πρέπει να είναι μέχρι τους 10°C εφόσον δεν υποβάλλεται για επεξεργασία μέσα σε διάστημα εντός 2 ωρών από το άρμεγμα (Μάντης & Αντωνίου, 2000).
- Εν συνεχεία δύναται να εφαρμόσει και οργανοληπτικό έλεγχο αξιολογώντας τα χαρακτηριστικά ποιότητας του προϊόντος (οσμή, χρώμα, πηκτικότητα) (Μάντης & Αντωνίου, 2000).
- Μετά το μακροσκοπικό έλεγχο λαμβάνεται δείγμα από την παρτίδα του γάλακτος που έχει ληφθεί και διεξάγονται εργαστηριακές αναλύσεις με ίδια μέσα ή με την υποστήριξη εξωτερικού εργαστηρίου, ώστε να διαπιστωθεί η καταλληλότητα του γάλακτος (Μάντης & Αντωνίου, 2000). Πιο συγκεκριμένα ελέγχεται:
 - Ο συνολικός αριθμός μικροβίων (ΣΑΜ)
 - Η πιθανή παρουσία αντιβιοτικών μέσω τεστ ταχείας διάγνωσης
 - Έλεγχος για μαστίτιδα
 - Το pH του γάλακτος με τη χρήση του σχετικού μετρητικού οργάνου (πεχάμετρο)

- ο Επιπλέον, γίνεται έλεγχος μια φορά ετησίως για παρουσία αφλατοξινών και μόλυβδου στο γάλα, στα πλαίσια των προγραμματισμένων τακτικών εργαστηριακών ελέγχων που πραγματοποιούνται από την επιχείρηση.

4.4.2.1.2 Τήρηση κανόνων υγιεινής στο χώρο παραλαβής του γάλακτος:

Κατά τον έλεγχο της τήρησης των κανόνων υγιεινής ελέγχεται, ο καλός καθαρισμός του εξοπλισμού μεταφοράς του γάλακτος, τα εργαλεία και γενικά ο χώρου παραλαβής. Ο Κανονισμός (ΕΚ) 853/2004 προβλέπει τις απαιτήσεις που πρέπει να τηρεί το νωπό γάλα. Πιο συγκεκριμένα ορίζει ότι το νωπό γάλα αποθηκεύεται σε δεξαμενές ψύξης σε θερμοκρασία $\leq 6^{\circ}\text{C}$, εφόσον η επεξεργασία του γάλακτος δεν αρχίζει αμέσως μετά το άρμεγμα, ή μέσα σε 4 ώρες από την παραλαβή του στην εγκατάσταση(Μάντης & Αντωνίου, 2000).

Κατά την αποθήκευση - συντήρηση υπάρχει κίνδυνος επιμόλυνσης του γάλακτος από μη καλό καθαρισμό των δεξαμενών και εργαλείων, καθώς και κίνδυνος πολλαπλασιασμού επικίνδυνων μικροοργανισμών από τη μη ορθή θερμοκρασία συντήρησης. Στο στάδιο αυτό γίνεται έλεγχος ως προς τη θερμοκρασία αποθήκευσης που φέρει ($\theta \leq 6^{\circ}\text{C}$) καθώς και καλός καθαρισμός και απολύμανση των δεξαμενών και εργαλείων(Μάντης & Αντωνίου, 2000).

4.4.2.2 Κορυφολόγος

- Ο καλός καθαρισμός και η αποβολή των ιζημάτων του φίλτρου
- Η καλή λειτουργία του φυγοκεντρικού φίλτρου του κορυφολόγου
- Διενέργεια ελέγχων για *Listeria sp.*

Θα πρέπει να αποφεύγεται να γίνεται ο καθαρισμός του κορυφολόγου μέσα στη γραμμή παραγωγής με σκοπό την αποφυγή της επιμόλυνσης του τελικού προϊόντος(Μάντης & Αντωνίου, 2000).

4.4.2.3 Θέρμανση στον εναλλάκτη

Μόλις ολοκληρωθεί η διαδικασία της φυγοκέντρωσης από τον κορυφολόγο το γάλα προθερμαίνεται στον εναλλάκτη στους $40-44^{\circ}\text{C}$. Με τη βοήθεια του tri- blender προστίθεται η κρέμα γάλακτος και η πρωτεΐνη γάλακτος και το μείγμα αναδεύεται σε θερμοκρασία $50-60^{\circ}\text{C}$ με στόχο την ομογενοποίησή του. Ο εναλλάκτης θα πρέπει να καθαρίζεται μετά από κάθε παραγωγή με το πρόγραμμα CIP που εφαρμόζεται στη μονάδα(Μάντης & Αντωνίου, 2000).

4.4.2.4 Παστερίωση

Η παστερίωση αποτελεί τη σπουδαιότερη διαδικασία για την ασφάλεια των γαλακτοκομικών προϊόντων και την απομάκρυνση του μικροβιολογικού φορτίου. Η παστερίωση διεξάγεται στον παστεριωτήρα μια συσκευή η οποία μπορεί να αναπτύξει την απαιτούμενη θερμοκρασία . Κατά τη διάρκεια αυτής θανατώνονται τα παθογόνα βακτήρια, που πιθανόν να υπάρχουν στο γάλα και μειώνεται ο αριθμός των μικροβίων(Μάντης & Αντωνίου, 2000).

Ο μικρός αριθμός των κοινών μικροβίων που πιθανόν να επιβιώνει κατά την παστερίωση, ελέγχεται στη συνέχεια με την προσθήκη της οξυγαλακτικής καλλιέργειας. Η επιβίωση ή ανάπτυξη βακτηρίων επικίνδυνων για τη δημόσια υγεία και την αλλοίωση της γιαούρτης συμβαίνει όταν:

- Δεν επιτυγχάνεται η κατάλληλη θερμοκρασία ή ο κατάλληλος χρόνος παστερίωσης
- Γίνεται ανάμειξη παστεριωμένου γάλακτος με νωπό ή ανεπαρκώς παστεριωμένο γάλα.

Η θερμική επεξεργασία που ακολουθείται είναι η παραμονή του ομογενοποιημένου μείγματος στους 92-94°C για 5 λεπτά(Μάντης & Αντωνίου, 2000).

Ο υπεύθυνος της ομάδας HACCP θα πρέπει να διεξάγει συνεχή παρακολούθηση της θερμοκρασίας του γάλακτος. Επίσης να εφαρμόζει τη δοκιμή της υπεροξειδάσης το αποτέλεσμα της οποίας θα πρέπει να είναι αρνητικό καθώς και να προβεί σε έλεγχο αλκαλικής φωσφατάσης. (Ο έλεγχος της υπεροξειδάσης μας δείχνει εάν έχει υπερπαστεριωθεί το γιαούρτι ενώ ο έλεγχος της αλκαλικής φωσφατάσης μας δείχνει εάν έχει ολοκληρωθεί η παστερίωση)(Μάντης & Αντωνίου, 2000; Τζία & Τσιαπούρης, 1996).

Μετά τη θερμική επεξεργασία το ομογενοποιημένο μείγμα μεταφέρεται μέσω σωλήνων στο βραστήρα και με θερμοκρασία στους 45°C όπου γίνεται ο εμβολιασμός του με την κατάλληλη οξυγαλακτική καλλιέργεια(Μάντης & Αντωνίου, 2000).

4.4.2.5 Πήξη σε δεξαμενή

Η πήξη διεξάγεται μέσα σε μια μεγάλη δεξαμενή για 4 ώρες και σε θερμοκρασία 45°C και με pH 4,6. Κατά την επώαση ο υπεύθυνος θα πρέπει να ελέγχει τη θερμοκρασία που αναπτύσσεται στη δεξαμενή. Στο στάδιο αυτό προστεθείτε και η οξυγαλακτική καλλιέργεια(Μάντης & Αντωνίου, 2000).

Προσθήκη οξυγαλακτικής καλλιέργειας κατά την οποία ελέγχεται:

- Η **καθαρότητα της οξυγαλακτικής καλλιέργειας**, ενώ ταυτόχρονα θα πρέπει να αποφεύγονται ακατάλληλοι χειρισμοί που να αποτρέπονται επιμολύνσεις του προϊόντος.

- Η **θερμοκρασία του γάλακτος**, κατά την προσθήκη της οξυγαλακτικής καλλιέργειας ώστε να βρίσκεται στην απαιτούμενη θερμοκρασία.
- Η θερμοκρασία του μείγματος
- Η εφαρμογή των μέτρων ορθής υγιεινής πρακτικής. Σκοπός είναι να αποφευχθεί η επιμόλυνση του γάλακτος κατά τη διάρκεια της πήξεως
- Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται σε:
- Ατελή καθαρισμό καζανιών και εξοπλισμού, καθώς μπορεί να υπάρχουν υπολείμματα καθαριστικών – απολυμαντικών

4.4.2.6 Συσκευασία:

Μόλις ολοκληρωθεί η παραγωγή του τελικού προϊόντος το προϊόν αποθηκεύεται άμεσα στην συσκευασία του όπου με την χρήση της συσκευαστικής μηχανής και εν συνεχεία οδηγείται για ψύξη(Μάντης & Αντωνίου, 2000).

4.4.2.7 Συντήρηση ($\theta \leq 4^{\circ}\text{C}$)

Ελέγχεται:

- Η θερμοκρασία συντήρησης συνεχώς ($\theta \leq 4^{\circ}\text{C}$).
- Η τήρηση του απαραίτητου χρόνου για την ωρίμανση του προϊόντος.

Μετά την ολοκλήρωση της παραγωγής – συσκευασίας το τελικό προϊόν ελέγχεται ως προς τα μικροβιολογικά του χαρακτηριστικά στη βάση προγράμματος δειγματοληψιών με καθορισμένη συχνότητα. Κατά τον τρόπο αυτό, επαληθεύεται η ασφάλεια του προϊόντος ή καθορίζεται η ανάγκη λήψης διορθωτικών μέτρων(Μάντης & Αντωνίου, 2000).

4.5 Ανάλυση επικινδυνότητας

4.5.1 Μέτρηση επικινδυνότητας

Η ανάλυση επικινδυνότητας προσδιορίζεται από την εκτίμηση της πιθανότητας εμφάνισης κινδύνου καθώς και από τη σοβαρότητα που απορρέει από την εμφάνιση του συγκεκριμένου κινδύνου. Πιο συγκεκριμένα η εκτίμηση ενός κινδύνου προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό της πιθανότητας εμφάνισης του κινδύνου με τη σοβαρότητα και ανάλογα με τον παρακάτω πίνακα καθορίζεται ο προσδιορισμός του κινδύνου(Αρβανιτογιάννης, et al., 2001).

P = Πιθανότητα = η πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου στο τελικό προϊόν, εφόσον τα προβλεπόμενα ειδικά μέτρα ελέγχου είτε δεν εφαρμόζονται είτε δεν είναι αποτελεσματικά, λαμβανομένων υπόψη των επόμενων σταδίων της διαδικασίας στα οποία είναι δυνατή η

εξάλειψη του συγκεκριμένου κινδύνου ή η μείωσή του σε αποδεκτό επίπεδο, και λαμβανομένων εξίσου υπόψη των ήδη ορθώς εφαρμοζόμενων προαπαιτούμενων προγραμμάτων (Αρβανιτογιάννης, et al., 2001).

P = 1 Πολύ Μικρή

Ο κίνδυνος δεν έχει εμφανιστεί ποτέ κατά το παρελθόν.

- Ακολουθεί το επόμενο στάδιο στη διαδικασία παραγωγής που θα εξαλείψει ή θα μειώσει τον κίνδυνο σε αποδεκτό επίπεδο (π.χ. παστερίωση, ζύμωση).
- Το μέτρο ελέγχου ή ο κίνδυνος είναι τέτοιας φύσης ώστε, σε περίπτωση αποτυχίας του μέτρου ελέγχου, δεν είναι πλέον δυνατή η παραγωγή ή δεν παράγονται χρήσιμα τελικά προϊόντα (π.χ. υπερβολική περιεκτικότητα σε χρωστικές ουσίες ως πρόσθετα).
- Είναι εξαιρετικά περιορισμένη και/ή αφορά τοπική μόλυνση.

P = 2 Μικρή

- Η πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου στο τελικό προϊόν, λόγω αναποτελεσματικότητας ή απουσίας προ απαιτούμενων προγραμμάτων, είναι πολύ περιορισμένη.
- Τα μέτρα ελέγχου για τον κίνδυνο είναι γενικής φύσης (προαπαιτούμενα προγράμματα) και εφαρμόζονται σωστά στην πράξη.

P = 3 Πραγματική

- Η αναποτελεσματικότητα ή η έλλειψη του ειδικού μέτρου ελέγχου δεν συνεπάγεται τη συστηματική παρουσία του κινδύνου στο τελικό προϊόν, ωστόσο ο κίνδυνος μπορεί να είναι παρών σε ορισμένο ποσοστό του τελικού προϊόντος στην αντίστοιχη παρτίδα.

P = 4 Υψηλή

- Η αναποτελεσματικότητα ή η έλλειψη του ειδικού μέτρου ελέγχου συνεπάγεται συστηματικό σφάλμα, υπάρχει υψηλή πιθανότητα ο κίνδυνος να είναι παρών σε όλα τα τελικά προϊόντα της αντίστοιχης παρτίδας.

E = Επίπτωση = η επίδραση ή η σοβαρότητα του κινδύνου που συνδέεται με την ανθρώπινη υγεία (Arvanitoyannis & , 2000).

E = 1 Περιορισμένη Επίπτωση / Σοβαρότητα

- Δεν υπάρχει κανένα πρόβλημα για τον καταναλωτή όσον αφορά την ασφάλεια του τροφίμου (φύση του κινδύνου, π.χ. χαρτί, μαλακό πλαστικό, ξένα υλικά μεγάλων διαστάσεων).
- Ο κίνδυνος δεν μπορεί σε καμία περίπτωση να αγγίξει επικίνδυνα ποσοστά περιεκτικότητας (π.χ. χρωστικές ουσίες, χρυσίζων σταφυλόκοκκος σε κατεψυγμένα τρόφιμα, στα οποία η αύξηση των τιμών περιεκτικότητας είναι πολύ απίθανο να συμβεί ή δεν μπορεί να συμβεί λόγω των συνθηκών αποθήκευσης και μαγειρέματος).

E = 2 Μετρίου Βαθμού Επίπτωση / Σοβαρότητα

- Δεν προκαλούνται σοβαροί τραυματισμοί και/ή σοβαρά συμπτώματα ή προκαλούνται μόνον κατόπιν έκθεσης σε άκρως υψηλά επίπεδα περιεκτικότητας επί μακρό χρονικό διάστημα.
- Προσωρινή αλλά σαφής επίπτωση στην υγεία (π.χ. θραύσματα).

E = 3 Σοβαρή Επίπτωση / Σοβαρότητα

- Σαφής επίπτωση στην υγεία με βραχυπρόθεσμα ή μακροπρόθεσμα συμπτώματα τα οποία οδηγούν σπανίως σε θάνατο (π.χ. γαστρεντερίτιδα).
- Ο κίνδυνος έχει μακροπρόθεσμη επίπτωση· δεν είναι γνωστή η μέγιστη δόση (π.χ. διοξίνες, κατάλοιπα φυτοφαρμάκων, Μυκοτοξίνες κ.λπ.).

E = 4 Πολύ Σοβαρή Επίπτωση / Σοβαρότητα

- Η ομάδα καταναλωτών υπάγεται σε κατηγορία κινδύνου και ο κίνδυνος μπορεί να οδηγεί σε θάνατο.
- Ο κίνδυνος συνεπάγεται σοβαρά συμπτώματα, τα οποία είναι πιθανό να οδηγήσουν σε θάνατο.
- Μόνιμες σωματικές βλάβες

ΕΠΙΠΕΔΟ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ (R = P x E): ΚΛΙΜΑΚΑ 1 ΕΩΣ 7

Στον πίνακα 4-1 φαίνεται η συσχέτιση πιθανότητας με τις επιπτώσεις / σοβαρότητα και πώς προκύπτει το επίπεδο επικινδυνότητας.

Πίνακας 4-1: Επίπεδα επικινδυνότητας (Αρβανιτογιάννης, et al., 2001).

ΠΙΘΑΝΟΤ	ΥΨΗΛΗ (4)	4	5	6	7
	ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ (3)	3	4	5	6
	ΜΙΚΡΗ (2)	2	3	4	5
	ΠΟΛΥ ΜΙΚΡΗ	1	2	3	4

	(1)				
	ΕΠΙΠΤΩΣΗ	ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗ (1)	ΜΕΤΡΙΑ (2)	ΣΟΒΑΡΗ (3)	ΠΟΛΥ ΣΟΒΑΡΗ (4)

Επίπεδα επικινδυνότητας 1 & 2: Κανένα ειδικό μέτρο, ο έλεγχος καλύπτεται από τα προαπαιτούμενα προγράμματα (Αρβανιτογιάννης, et al., 2001).

Επίπεδα επικινδυνότητας 3 & 4: Πιθανά λειτουργικά προαπαιτούμενα προγράμματα. Συμπληρωματική ερώτηση στην οποία πρέπει να απαντήσει η ομάδα HACCP: Τα μέτρα ελέγχου, όπως περιγράφονται στα προαπαιτούμενα προγράμματα, επαρκούν ως μέσα παρακολούθησης για τον κίνδυνο που έχει εντοπισθεί (Αρβανιτογιάννης, et al., 2001).

Εάν ΝΑΙ: Προαπαιτούμενο πρόγραμμα

Εάν ΟΧΙ: Λειτουργικό Προαπαιτούμενο πρόγραμμα

Επίπεδα επικινδυνότητας 5, 6 και 7: Κρίσιμο σημείο ελέγχου ή, εάν δεν υπάρχει μετρήσιμο κρίσιμο όριο, μπορεί να ενδείκνυται λειτουργικό Προαπαιτούμενο πρόγραμμα (π.χ. για τον έλεγχο αλλεργιογόνου) (Αρβανιτογιάννης, et al., 2001).

Κρίσιμα σημεία ελέγχου (CCP) είναι τα σημεία της διαδικασίας παραγωγής στα οποία απαιτείται η εφαρμογή συνεχούς/συνετού βάσει παρτίδας ελέγχου, μέσω ειδικού μέτρου ελέγχου, για την εξάλειψη ή τη μείωση του κινδύνου σε αποδεκτό επίπεδο. Πρέπει να είναι δυνατόν να αποδειχθεί η παρακολούθηση και να τηρείται σχετικό αρχείο. Σε περίπτωση παραβίασης του κρίσιμου ορίου, απαιτείται η λήψη διορθωτικού μέτρου επί του προϊόντος και της διαδικασίας (Αρβανιτογιάννης, et al., 2001)

Λειτουργικά προαπαιτούμενα προγράμματα (OPRP) είναι τα σημεία της διαδικασίας παραγωγής που παρουσιάζουν μικρότερο κίνδυνο για την ασφάλεια του τροφίμου ή στα οποία δεν υπάρχουν μετρήσιμα κρίσιμα όρια. Τα σημεία αυτά μπορούν να τεθούν υπό έλεγχο μέσω πιο εμπεριστατωμένων γενικών μέτρων βασικού ελέγχου που υπάγονται στα προαπαιτούμενα προγράμματα, π.χ. μεγαλύτερη συχνότητα ελέγχου, καταγραφής κ.λπ. Λόγω της διενέργειας τακτικού ελέγχου και προσαρμογής των απαιτήσεων της διαδικασίας/του προϊόντος, μπορεί να

θεωρηθεί ότι οι συγκεκριμένοι κίνδυνοι είναι υπό έλεγχο. Δεν απαιτείται η λήψη άμεσου διορθωτικού μέτρου επί του προϊόντος(Αρβανιτογιάννης, et al., 2001)

4.5.2 Οι κίνδυνοι στα τρόφιμα

Κίνδυνοι: Οι κίνδυνοι που εμφανίζονται στα τρόφιμα μπορούν να τα αλλοιώσουν και να διαφοροποιήσουν τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά τους καθώς και τη μικροβιολογική τους σύσταση με αποτέλεσμα να απειλήσουν την υγεία του καταναλωτή(Matthews, et al., 2020; Arvanitoyannis & , 2000; Αρβανιτογιάννης, et al., 2001).

Οι κίνδυνοι χαρακτηρίζονται ως(Αρβανιτογιάννης, et al., 2001):

Βιολογικοί:	Αφορούν τους κινδύνους από μικροοργανισμούς, ιούς και παράσιτα
Χημικοί:	Αφορούν τους κινδύνους από τοξικές χημικές ουσίες που υπάρχουν από τη φύση στα τρόφιμα, αλλά και πρόσθετες που προέρχονται από τον ανθρώπινο παράγοντα
Φυσικοί:	Αφορούν τους κινδύνους από ξένες ύλες (χώμα, γυαλί, ξύλο, πέτρες, μέταλλα, κλπ.).

4.5.2.1 Βιολογικοί κίνδυνοι

Διακρίνονται σε τρεις τύπους:

- **Βακτηριακούς**
- **Ιών**
- **Παρασιτικούς**

Οι κίνδυνοι της κατηγορίας αυτής είναι οι σοβαρότεροι. Τα τρόφιμα περιέχουν αρχικά ένα μικροβιακό φορτίο το οποίο επηρεάζεται όταν εκτεθούν σε ακατάλληλες συνθήκες. Πιο συγκεκριμένα η αυξομείωση της θερμοκρασίας καθώς και η διάρκεια που εκτίθεται το τρόφιμο σε ακατάλληλες θερμοκρασίες μπορούν να προκαλέσουν αύξηση του μικροβιολογικού του φορτίου(Arvanitoyannis & , 2000; Αρβανιτογιάννης & Τζούρος, 2006)

Οι βιολογικοί κίνδυνοι επηρεάζονται:

1. **Από τη μεταχείριση των τροφίμων:** Εξασφαλίζοντας τις κατάλληλες συνθήκες παραλαβής και αποθήκευσης ελαχιστοποιούνται οι πιθανότητες ανάπτυξης του μικροβιακού φορτίου των προμηθευόμενων πρώτων υλών. Κατά την παραλαβή του

γάλατος ελέγχεται η θερμοκρασία του, καθώς δε θα πρέπει να ξεπερνά τους 6°C. Επίσης γίνεται ανίχνευση για την ύπαρξη αντιβιοτικών μέσω ειδικού τεστ αλλά και μέσω δειγματοληπτικού ελέγχου καθώς και σε εργαστήριο για την αναλυτική εξέταση των δειγμάτων, και τέλος γίνεται έλεγχος του pH για να διαπιστωθεί εάν το παραληφθέν γάλα είναι φρέσκο. Με την περεταίρω επεξεργασία του τροφίμου που διεξάγεται σε μεταγενέστερο στάδιο κυρίως από τη θερμική του επεξεργασία μπορεί να εξαλειφθεί ή να μειωθεί σημαντικά το μικροβιακό φορτίο των τροφίμων. Βέβαια ο κίνδυνος για την ανάπτυξη του μικροβιακού φορτίου δεν παύει να υφίσταται κατά τη λήξη της θερμικής επεξεργασίας. Τα τελευταία στάδια της παραγωγικής διαδικασίας απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή καθώς μπορεί να επέλθει αύξηση του μικροβιακού φορτίου του τροφίμου αν δεν τηρηθούν οι κατάλληλες συνθήκες διατήρησης των τελικών προϊόντων και οι κανόνες της ορθής υγιεινής πρακτικής(Αρβανιτογιάννης, etal., 2001).

2. **Ενδογενείς παράγοντες:**

- a. Τρόφιμα με **χαμηλό pH** μπορούν να συντηρηθούν καλύτερα και για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα καθώς η ανάπτυξη των περισσότερων μικροοργανισμών απαιτούν $pH > 4,6$ (Αρβανιτογιάννης, etal., 2001).
- b. Η **περιεκτικότητα του τροφίμου σε υγρασία** καθορίζει το χρονικό διάστημα που μπορεί να συντηρηθεί ένα τρόφιμο. Τα αποξηραμένα τρόφιμα μπορούν να διατηρηθούν για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα έναντι των νωπών του ίδιου είδους. Εκτός από την υγρασία ενός τροφίμου καθοριστικός παράγοντας για την ανάπτυξη των μικροοργανισμών αποτελεί και η ενεργότητα νερού του τροφίμου (aw)(Αρβανιτογιάννης, etal., 2001).

3. **Εξωγενείς παράγοντες:** Οι εξωγενείς παράγοντες είναι η θερμοκρασία, η σχετική υγρασία του περιβάλλοντα χώρου καθώς και η συγκέντρωση αερίων(Αρβανιτογιάννης, etal., 2001).

- a. Η θερμοκρασιακά επικίνδυνη ζώνη για την ανάπτυξη των μικροοργανισμών κυμαίνεται ανάμεσα στους 50-60 βαθμούς Κελσίου. Εξάιρεση αποτελούν οι μύκητες που είναι θερμό- ανθεκτικοί σε πιο χαμηλές θερμοκρασίες(Αρβανιτογιάννης, etal., 2001).
- b. Η σχετική υγρασία που μπορεί να αναπτυχθεί στο στάδιο της αποθήκευσης κυρίως από την παραγωγή υδρατμών έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της

υγρασίας του τροφίμου με αποτέλεσμα την ελαχιστοποίηση της διάρκειας ζωής του(Αρβανιτογιάννης, et al., 2001).

- c. Και τέλος τα αερόβια μικρόβια επηρεάζονται από την παρουσία μιγμάτων αερίων. Η ανάπτυξη των μικροβίων απαντάται από τη σχέση θερμοκρασίας-χρόνου. Η σχέση αυτή μας δείχνει ότι σε κατάλληλες θερμοκρασίες η συχνότητα αύξησης του μικροβιακού φορτίου επηρεάζεται από τη θερμοκρασία που αναπτύσσεται στο εσωτερικό του τροφίμου(Αρβανιτογιάννης, et al., 2001).

Πίνακας 4-2Βακτήρια και Νομοθεσία(Matthews, et al., 2020)

Βακτήρια	Νομοθεσία
<i>E.coli</i>	
Ολική Μεσόφιλη Χλωρίδα	2073/2005
<i>Staphylococcus aureus</i>	853/2004
<i>Listeria monocytogenes</i>	2073/2005
<i>Shigella spp</i>	2073/2005
<i>Bacillus cereus</i>	
<i>Salmonellaspp</i>	

4.5.2.2 Χημικοί κίνδυνοι

Διακρίνονται δυο τύποι χημικών κινδύνων(Matthews, et al., 2020; Κοινοβούλιο, 2023):

- Οι οφειλόμενοι σε χημικές ουσίες που υπάρχουν στην αρχική σύσταση των τροφίμων και
- Εκείνοι που οφείλονται στην παρουσία προσθέτων ουσιών στα τρόφιμα.

Αμφότεροι μπορεί να προκαλέσουν τοξικότητα, εάν βρίσκονται σε ποσότητες που ξεπερνούν τα επιτρεπτά όρια.

Ο ακόλουθος πίνακας (4-3) περιέχει ουσίες που ανήκουν στους δυο τύπους.

Πίνακας 4-3Χημικοί κίνδυνοι και νομοθεσία (Matthews, et al., 2020; Κοινοβούλιο, 2023).

Τύποι ΧημικώνΚινδύνων		
Φυσικά Χημικά	Αναλυτικά	Νομοθεσια
Διοξίνες		2023/915
Βαρέα μέταλλα	Μόλυβδος, κάδμιο	2023/915
Αφλατοξίνη	M1	2023/915
Αντιβιοτικά	Υπολείμματα αντιβιοτικών	

4.5.2.3 Φυσικοί κίνδυνοι

Θεωρούνται ξένες ύλες ή αντικείμενα, που κανονικά δεν βρίσκονται στα τρόφιμα και μπορεί να προκαλέσουν ασθένεια ή τραυματισμό (Matthews, et al., 2020; Μάντης & Αντωνίου, 2000).

Ο πίνακας 4-4 περιλαμβάνει τα υλικά που αποτελούν τους κυριότερους φυσικούς κινδύνους.

Πίνακας 4-4 Υλικά που αποτελούν φυσικούς κινδύνους (Μάντης & Αντωνίου, 2000; ΕΦΕΤ, χ.χ.).

Υλικό	Πηγές
Γυαλί	Φιάλες, βάζα, δοχεία, σπασμένες λάμπες
Ξύλο	Παλέτες, κιβώτια, εργαλεία, κτίρια
Πέτρες	Αγροί, κτίρια
Μέταλλα	Μηχάνηματα, σύρμα, εργαζόμενοι
Έντομα	εγκαταστάσεις,
Μονωτικά	Κτιριακά υλικά
Πλαστικά	Υλικά συσκευασίας, παλέτες, εργαζόμενοι

4.5.3 Ανάλυση επικινδυνότητας ελληνικού αγελαδινού γιαουρτιού

Πίνακας 4-5 Επικινδυνότητα ελληνικού αγελαδινού γιαουρτιού σε κάθε στάδιο παραγωγής (Αρβανιτογιάννης *et al.*, 2001)

Στάδιο	Κίνδυνος	Πιθανότητα	Επίπτωση	Κατηγορία Κινδύνου
1 Παραλαβή γάλατος	B	Πραγματική Σε περίπτωση που δεν εφαρμοστούν σωστά οι απαραίτητοι έλεγχοι κατά την παραλαβή (Θερμοκρασίας, pH) μπορούν να υπάρχουν αλλοιώσεις στο γάλα ή και να παραληφθεί γάλα με υψηλά OMX (853/2004), (2073)	Σοβαρή Οι αλλοιώσεις του γάλατος μπορούν να επηρεάσουν τόσο την ποιότητα της παραγόμενης γιαούρτης όσο όμως και την υγεία του τελικού καταναλωτή	CCP(1), B
	Φ	Μικρή Έλεγχος της καθαριότητας του μεταφορικού μέσου και των συνθηκών μεταφοράς. Εφαρμογή φίλτρων (PRP)	Μετρίου Βαθμού Μπορεί να προκαλέσει με τα θραύσματα τραυματισμούς	PRP
	X	Υψηλή Υπαρξη αντιβιοτικών, ύπαρξη Αφλατοξίνη M1, βαρέα μέταλλα, διοξίνες (37/2010), (2023/915)	Σοβαρή Η επίπτωση στην υγεία των καταναλωτών είναι υπαρκτή. Υπάρχουν νομοθετικά όρια για την ύπαρξη αντιβιοτικών καθώς και Αφλατοξίνης M1	CCP (1) X
2 Παραλαβή βοηθητικών υλών (σκόνη, πρωτεΐνες γάλακτος, καλλιέργεια γιαούρτης)	B	Μικρή Τα μέτρα ελέγχου καλύπτονται από τα προαπαιτούμενα προγράμματα Έλεγχοι κατά την παραλαβή (σήμανσης, ακεραιότητας συσκευασίας, θερμοκρασίες παραλαβής) Τυχόν αλλοιώσεις γίνονται εύκολα αντιληπτές καθώς δε μπορεί να παραχθεί σωστά το τελικό προϊόν	Μετρίου Βαθμού Ο έλεγχος των Προαπαιτούμενων προγραμμάτων καλύπτει τα απαραίτητα μέτρα. Λόγω της φύσης του προϊόντος δε μπορούν να αναπτυχθούν εύκολα βιολογικοί κίνδυνοι (μορφή σκόνης)	PRP
	Φ	Μικρή Καλύπτονται από τα PRP Μπορεί με τους ελέγχους που έχουν οριστεί κατά την παραλαβή να εντοπιστούν οι φυσικοί κίνδυνοι. Λόγω της φύσης των πρώτων υλών είναι εύκολο να εντοπιστούν ξένα σώματα (δομή σε σκόνη). Δε	Περιορισμένη Δε δίνετε να προκληθούν σοβαροί τραυματισμοί.	PRP
	X	Μικρή Καλύπτονται με τα PRP Πιστοποιητικά αναλύσεων από προμηθευτές για κάθε πρώτη ύλη	Μετρίου βαθμού Προκαλούνται μόνο κατόπιν έκθεσης σε υψηλά επίπεδα.	PRP
3 Παραλαβή υλικών συσκευασίας	B	Πολύ μικρή Είναι εξαιρετικά περιορισμένη και αφορά τοπική μόλυνση. Τα προαπαιτούμενα προγράμματα (καθαριότητας) μπορούν να ελαχιστοποιήσουν την πιθανότητα εμφάνισης του συγκεκριμένου κινδύνου.	Σοβαρή Μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία του καταναλωτή	PRP
	Φ	Μικρή Τα προαπαιτούμενα προγράμματα (οπτικοί έλεγχοι των υλικών συσκευασίας) εξαλείφουν την πιθανότητα εμφάνισης του συγκεκριμένου κινδύνου	Μετρίου βαθμού Μπορεί να προκληθεί τραυματισμός της στοματικής κοιλότητας	PRP
	X	Πολύ Μικρή Τήρηση των PRP Δήλωση συμμόρφωσης των υλικών συσκευασίας	Σοβαρή Σαφής επίπτωση της υγείας με βραχυπρόθεσμα ή μακροπρόθεσμα αποτελέσματα	PRP
4 Αποθήκευση Γάλακτος	B	Μικρή Ακολουθεί ένα επόμενο στάδιο που μπορεί να μειώσει την ανάπτυξη του μικροβιακού φορτίου αλλά δεν μπορεί με βεβαιότητα να αποτρέψει και την	Σοβαρή Μπορεί σε περίπτωση που στο μεταγενέστερο στάδιο (παστερίωση) δε μπορέσουν να θανατωθούν όλοι οι	OPRP 1 B

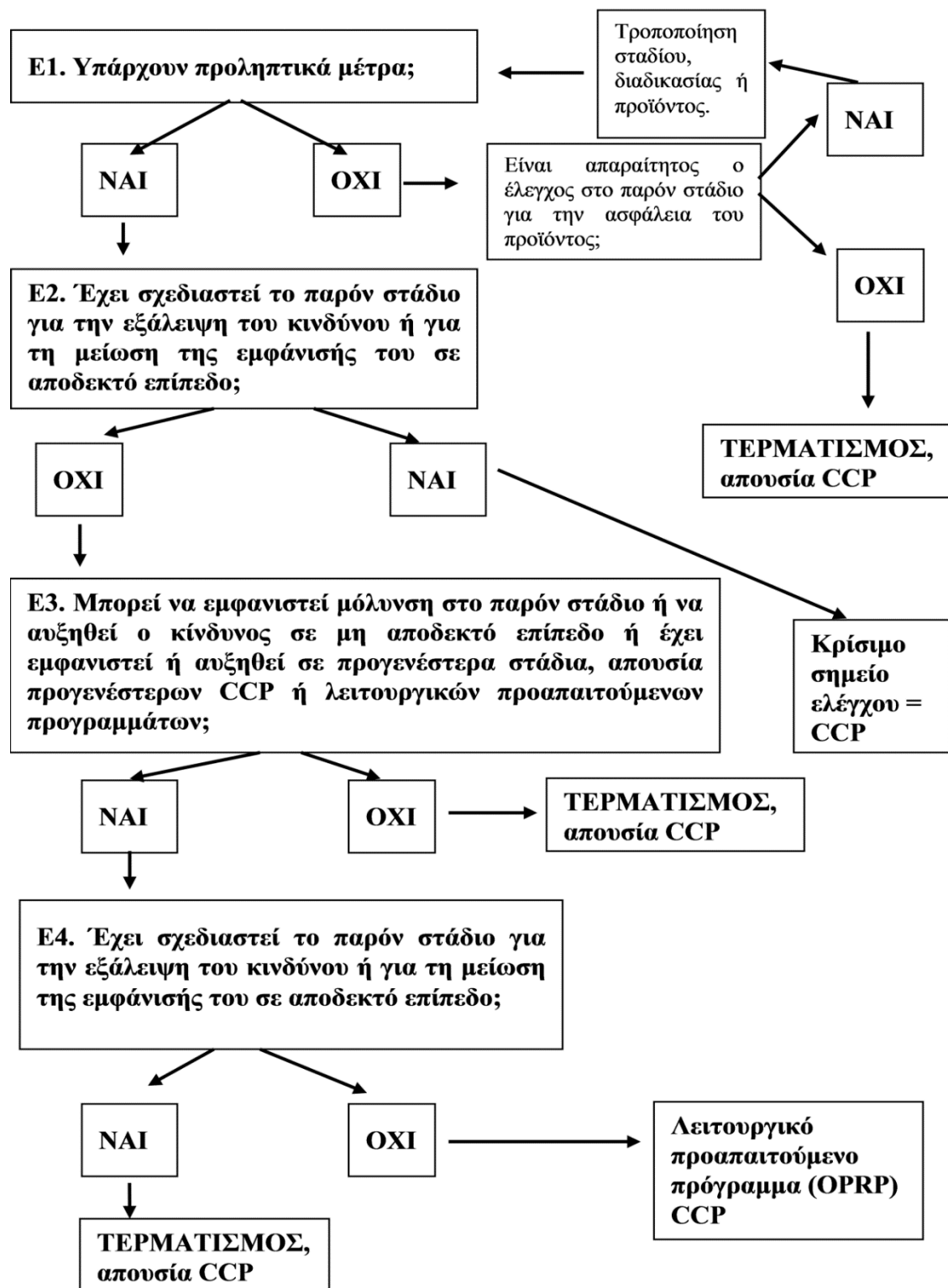
		ποιότητα του τελικού μας προϊόντος	μικροοργανισμοί μπορεί να προκαλέσουν σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία του καταναλωτή	
	Φ	Μικρή Ο κίνδυνος μπορεί να ελεγχθεί με τα προαπαιτούμενα Έλεγχος πλάνου καθαριότητας, οπτικός και μακροσκοπικός έλεγχος στο τελικό προϊόν. Λόγω της γραμμής παραγωγής είναι δύσκολο να εισαχθούν ξένες ύλες κατά την παραγωγική διαδικασία	Μετρίου βαθμού Μπορεί να προκληθεί τραυματισμός της στοματικής κοιλότητας	PRP
	Χ	Μικρή Εφαρμογή Προαπαιτούμενων προγραμμάτων καθαριότητας (CIP)	Μετρίου βαθμού Μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις για την υγεία του καταναλωτή που βρεθούν υπολείμματα οξέος ή καυστικής σόδας	PRP
5 Ξηρή αποθήκευση	B	Μικρή Η πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου είναι πολύ μικρή καθώς με τα προαπαιτούμενα μέτρα μπορούν να περιοριστεί η ανάπτυξη του.	Μετρίου Βαθμού Σαφής επίπτωση στην υγεία του καταναλωτή.	PRP
	Φ	Μικρή Με την τήρηση των PRP περιορίζεται η πιθανότητα εύρεσης των ξένων σωμάτων.	Μετρίου Βαθμού Προσωρινή αλλά σαφής επίπτωση στην υγεία από μικροτραυματισμούς της στοματικής κοιλότητας	PRP
	Χ	Μικρή Με την τήρηση των PRP περιορίζεται η πιθανότητα εύρεσης των ξένων σωμάτων	Σοβαρή Η πιθανότητα εύρεσης του συγκεκριμένου κινδύνου μπορεί να προκαλέσει σοβαρό κίνδυνο	PRP
6 Αποθήκευση Καλλιέργειας	B	Πολύ μικρή Η μη τήρηση των σωστών θερμοκρασιών αποθήκευσης μπορεί να μειώσει τη δραστηριότητα της καλλιέργειας και οπότε να γίνει άμεσα αντιληπτός ο κίνδυνος	Περιορισμένη Σοβαρή Η πιθανότητα εύρεσης του συγκεκριμένου κινδύνου μπορεί να προκαλέσει σοβαρό κίνδυνο	PRP
	Φ	Πολύ Μικρή Η πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου είναι εξαιρετικά μικρή και περιορίζεται με τη χρήση των PRP. Οπτικοί έλεγχοι και καταγραφή των θερμοκρασιών είναι τα μέτρα αποτροπής της εμφάνισης του	Μετρίου Βαθμού Οι επιπτώσεις είναι περιορισμένες καθώς ο κίνδυνος αφορά τοπική μόλυνση	PRP
	Χ	Μικρή Η πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου περιορίζεται με τη χρήση των PRP	Μετρίου βαθμού Προκαλούνται μόνο κατόπιν έκθεσης σε άκρως υψηλά επίπεδα περιεκτικότητας.	PRP
7 Αποθήκευση υλικών συσκευασίας	B	Πολύ μικρή Η πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου περιορίζεται με τη χρήση των PRP	Περιορισμένη Ο κίνδυνος δε μπορεί σε καμία περίπτωση να αγγίξει τα υψηλά ποσοστά περιεκτικότητας	PRP
	Φ	Μικρή Η πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου περιορίζεται με τη χρήση των PRP	Μετρίου Βαθμού Μπορεί να προκαλέσει προσωρινή βλάβη	PRP
	Χ	Μικρή Η πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου περιορίζεται με τη χρήση των PRP	Μετρίου Βαθμού Ο κίνδυνος δε μπορεί σε καμία περίπτωση να αγγίξει τα υψηλά ποσοστά περιεκτικότητας	PRP
8. Κρύο γάλα και προσθήκη κρέμας γάλατος	B	Μικρή Η πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου περιορίζεται με τη χρήση των PRP καθώς και το σωστό χειρισμό κατά την προσθήκη γάλατος	Μετρίου βαθμού Υπάρχει επόμενο στάδιο που μπορεί να ελαχιστοποιήσει την πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου. (Παστερίωση)	PRP
	Φ	Μικρή Η πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου περιορίζεται με τη χρήση των PRP (ο οπτικός έλεγχος περιορίζει την πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου	Μετρίου βαθμού Μπορεί να προκαλέσει προσωρινή βλάβη	PRP
	Χ	Μικρή Η πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου περιορίζεται με τη χρήση των	Μετρίου βαθμού Προκαλείται κίνδυνος μόνο κατόπιν έκθεσης σε άκρως	PRP

		PRP(καλός καθαρισμός, πιστοποιητικά από προμηθευτές, εργαστηριακές αναλύσεις	υψηλά επίπεδα περιεκτικότητας	
9. 1^η Παστερίωση		Μικρή Η πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου περιορίζεται με τη χρήση των PRP. Επίσης υπάρχει επόμενο στάδιο που μπορεί να εξαλείψει την εμφάνιση του κινδύνου (2 ^η Παστερίωση) (853/2004)	Σοβαρή Η πιθανότητα εύρεσης του συγκεκριμένου κινδύνου μπορεί να προκαλέσει σοβαρό κίνδυνο	OPRP 2 B
9.1 Κορυφολόγος	B	Μικρή Η πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου περιορίζεται με τη χρήση των PRP (καλός καθαρισμός). Επίσης υπάρχει επόμενο στάδιο (παστερίωση) που μπορεί να εξαλείψει το συγκεκριμένο κίνδυνο.	Μετρίου Βαθμού Δεν προκαλούνται σοβαρά συμπτώματα ή προκαλούνται μόνον κατόπιν έκθεσης σε άκρως υψηλά επίπεδα περιεκτικότητας επί μακρό χρονικό διάστημα	PRP
	Φ	Μικρή Λόγω ότι η διαδικασία της διεξαγωγής της αποκορύφωσης διεξάγεται εντός κλειστής δεξαμενής δύσκολα μπορούν να επιμολυνθούν το γάλα. Με καλό καθαρισμό της δεξαμενής μπορεί να εξαλειφθεί τελείως η πιθανότητα εμφάνισης του συγκεκριμένου κινδύνου.	Μετρίου Βαθμού Μπορεί να προκαλέσει μικρή προσωρινή επίπτωση στην υγεία των καταναλωτών	PRP
	X	Μικρή Η πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου περιορίζεται με τη χρήση των PRP (αποτελεσματικότητα CIP)	Μετρίου βαθμού Προκαλείται κίνδυνος μόνο κατόπιν έκθεσης σε άκρως υψηλά επίπεδα περιεκτικότητας	PRP
9.2 Ομογενοποίηση	B	Μικρή Η πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου περιορίζεται με τη χρήση των PRP (τήρηση των απαιτούμενων θερμοκρασιών 55-60). Επίσης ακολουθεί επόμενο στάδιο που μπορεί να εξαλείψει την πιθανότητα εμφάνισης του συγκεκριμένου κινδύνου (Παστερίωση)	Μετρίου βαθμού Μπορεί να αναπτυχθούν παθογόνα βακτήρια και να επηρεάσουν την υγεία των καταναλωτών.	PRP
	Φ	Μικρή Λόγω ότι η διαδικασία της διεξαγωγής της ομογενοποίησης διεξάγεται εντός κλειστής δεξαμενής δύσκολα μπορούν να εντοπισθούν ξένα σωματίδια στο γάλα. Με καλό καθαρισμό της δεξαμενής καθώς και τήρηση του προγράμματος συντήρησης μπορεί να εξαλειφθεί τελείως η πιθανότητα εμφάνισης του συγκεκριμένου κινδύνου.	Μετρίου Βαθμού Μπορεί να προκαλέσει μικρή προσωρινή επίπτωση στην υγεία των καταναλωτών.	PRP
	X	Μικρή Η πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου περιορίζεται με τη χρήση των PRP (καλός καθαρισμός)	Μετρίου βαθμού Προκαλείται κίνδυνος μόνο κατόπιν έκθεσης σε άκρως υψηλά επίπεδα περιεκτικότητας	PRP
10 Δεξαμενή τυποποιημένου μείγματος Προσθήκη πρωτεΐνης γάλακτος	B	Μικρή Η πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου περιορίζεται με τη χρήση των PRP (CIP)	Μετρίου βαθμού Ο κίνδυνος δε μπορεί σε καμία περίπτωση να αγγίξει τα υψηλά ποσοστά περιεκτικότητας	PRP
	Φ	Μικρή Η πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου περιορίζεται με τη χρήση των PRP. (CIP)	Μετρίου βαθμού Μπορεί να προκαλέσει προσωρινή βλάβη.	PRP
	X	Μικρή Η πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου περιορίζεται με τη χρήση των PRP (καλός καθαρισμός, πιστοποιητικά από προμηθευτές, εργαστηριακές αναλύσεις για την πρωτεΐνη γάλακτος που μας προμηθεύουν	Μετρίου βαθμού Προκαλείται κίνδυνος μόνον κατόπιν έκθεσης σε άκρως υψηλά επίπεδα περιεκτικότητας	PRP
11 2^η Παστερίωση	B	Υψηλή Η αναποτελεσματικότητα ή ο μη έλεγχος της δραστηριότητας της	Πολύ σοβαρή Οι επιπτώσεις στην υγεία του καταναλωτή είναι πολύ	CCP 2 B

		παστερίωσης μπορεί να επηρεάσει την ανάπτυξη παθογόνων μικροοργανισμών στο τελικό προϊόν. (853/2004)	σοβαρές καθώς μπορούν να αποβούν και μοιραίες	
	Φ	Πολύ μικρή Η πιθανότητα εμφάνισης είναι περιορισμένη και αφορά τοπική επιμόλυνση	Μετρίου βαθμού Η απώλεια ελέγχου του κινδύνου μπορεί να προκαλέσει προσωρινή αλλά σαφή επίπτωση στην υγεία	-
	Χ	Μικρή Η πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου είναι περιορισμένη και καλύπτεται από το PRP που αφορά την καθαριότητα του εξοπλισμού	Σοβαρή Σαφής επίπτωση στην υγεία με βραχυπρόθεσμα ή μακροπρόθεσμα αποτελέσματα που σπανίως μπορούν να προκαλέσουν θάνατο.	PRP
12 Ψύξη 42-44	B	Μικρή Η πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου περιορίζεται με τη χρήση των PRP (τήρηση των θερμοκρασιών που είναι απαιτητά)	Μετρίου Βαθμού Μπορεί να αναπτυχθούν παθογόνα βακτήρια και να επηρεάσουν την υγεία των καταναλωτών όμως σε περίπτωση που δεν τηρηθούν οι απαραίτητες θερμοκρασίες	PRP
	Φ	Μικρή Λόγω ότι η διαδικασία της διεξαγωγής της ψύξης διεξάγεται με εναλλάκτη θερμότητας εντός κλειστού συστήματος είναι σχεδόν απίθανο να επιμολυνθεί το ομογενοποιημένο μείγμα. Με την τήρηση του προγράμματος CIP αλλά και τη συντήρηση του εναλλάκτη ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος εμφάνισης του συγκεκριμένου σταδίου.	Μετρίου Βαθμού Μπορεί να προκαλέσει μικρή προσωρινή επίπτωση στην υγεία των καταναλωτών(υπολείμματα σωληνώσεων από εναλλάκτη.)	PRP
	Χ	Μικρή Η πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου περιορίζεται με τη χρήση των PRP (καλός καθαρισμός). Με το σύστημα CIPπεριορίζεται η πιθανότητα εμφάνισης του συγκεκριμένου σταδίου	Μετρίου βαθμού Προκαλείται κίνδυνος μόνον κατόπιν έκθεσης σε άκρως υψηλά επίπεδα περιεκτικότητας	PRP
13 Δεξαμενή πήξης, θραύση πήγματος σε pH 4,6	B	Πραγματική Η πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου περιορίζεται με τη χρήση των PRP (καλός καθαρισμός της δεξαμενής αλλά και τήρηση τόσο των θερμοκρασιακών απαιτήσεων όσο και των απαιτήσεων σε pH. Αποτελεί κρίσιμο ποιοτικό παράγοντα για το τελικό προϊόν	Μετρίου Βαθμού Ο κίνδυνος που μπορεί να εμφανιστεί από τον μη αποτελεσματικό έλεγχο του συγκεκριμένου σταδίου δε μπορεί να επιφέρει σημαντικούς κινδύνους υγείας στον καταναλωτή	OPRP 3B
	Φ	Μικρή Η δεξαμενή πήξης είναι σφραγισμένη και αποτελεί μέρος του κλειστού και καθετοποιημένου παραγωγικού συστήματος. Η συντήρηση του εξοπλισμού και ο καλός καθαρισμός μπορούν να ελαχιστοποιήσουν την ύπαρξη του συγκεκριμένου κινδύνου.	Μετρίου Βαθμού Μπορεί να προκαλέσει μικρή προσωρινή επίπτωση στην υγεία των καταναλωτών (υπολείμματα σωληνώσεων)	PRP
	Χ	Μικρή Η πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου περιορίζεται με τη χρήση των PRP (καλός καθαρισμός). Με το σύστημα CIPπεριορίζεται η πιθανότητα εμφάνισης του συγκεκριμένου σταδίου	Μετρίου βαθμού Προκαλείται κίνδυνος μόνον κατόπιν έκθεσης σε άκρως υψηλά επίπεδα περιεκτικότητας	PRP
13.α Προσθήκη οξυγαλακτικής καλλιέργειας	B	Μικρή Τα μέτρα ελέγχου για την εμφάνιση του κινδύνου καλύπτονται από τα προαπαιτούμενα. (έλεγχος των συνθηκών αποθήκευσης της καλλιέργειας	Μετρίου βαθμού Το προϊόν απορρίπτεται καθώς δε μπορεί να αποκτήσει τα επιθυμητά ποιοτικά χαρακτηριστικά Δε μπορούν να προκληθούν τραυματισμοί οι και σοβαρά συμπτώματα μόνον κατόπιν έκθεσης σε άκρως υψηλά επίπεδα περιεκτικότητας	PRP
	Φ	Μικρή Τα μέτρα ελέγχου μπορούν να καλυφτούν από τα προαπαιτούμενα (PRP).	Μετρίου βαθμού Οι επιπτώσεις δε μπορούν να προκαλέσουν σοβαρές	PRP

		Καθαρισμός και έλεγχος	επιπτώσεις στην υγεία των καταναλωτών	
	X	Μικρή Τα μέτρα ελέγχου μπορούν να καλυφτούν από τα προαπαιτούμενα (PRP). Καθαρισμός των σκευών ανάμειξης. Λόγω του ότι η καλλιέργεια είναι συσκευασμένη δε μπορεί να επιμολυνθεί. Οι κατάλληλοι χειρισμοί κατά την εισαγωγή της μπορούν να αποτρέψουν την επιμόλυνση της.	Σοβαρή Σαφής επίπτωση στην υγεία με βραχυπρόθεσμα ή μακροπρόθεσμα αποτελέσματα που σπανίως μπορούν να προκαλέσουν θάνατο.	PRP
14 Συσκευασία -	B	Μικρή Τα μέτρα ελέγχου μπορούν να καλυφτούν από τα προαπαιτούμενα (PRP). Διατήρηση καθαρών υλικών συσκευασίας και τήρηση του προγράμματος καθαρισμού του CIP.	Σοβαρή Ο κίνδυνος μπορεί να έχει σαφής επιπτώσεις στην υγεία του καταναλωτή τόσο μακροπρόθεσμα όσο και βραχυπρόθεσμα. Με την εφαρμογή όμως των μέτρων ελέγχου δύσκολα μπορούν να εμφανιστεί ο κίνδυνος.	PRP
	Φ	Μικρή Τα μέτρα ελέγχου μπορούν να καλυφτούν από τα προαπαιτούμενα (PRP). Έλεγχος κατά την τοποθέτηση των τελικών προϊόντων στους κατάλληλους περιέκτες	Μετρίου βαθμού Οι επιπτώσεις δε μπορούν να προκαλέσουν σημαντικές επιπτώσεις στην υγεία του καταναλωτή (προσωρινή αλλά σαφής επίπτωση από την εύρεση θραυσμάτων)	PRP
	X	Μικρή Η εμφάνιση του κινδύνου περιορίζεται με την εφαρμογή των Προαπαιτούμενων προγραμμάτων (Δήλωση συμμόρφωσης για τη μη μετανάστευση ξένων ουσιών)	Σοβαρή Ο κίνδυνος έχει μακροπρόθεσμη επίπτωση δεν είναι γνωστή η μέγιστη δόση	PRP
15 Συντήρηση σε συνθήκες ψύξης	B	Υψηλή Έχουν οριστεί από τη νομοθεσία τα θερμοκρασιακά όρια διατήρησης-συντήρησης των τροφίμων. Υπάρχει δυνατότητα ο κίνδυνος να είναι παρών σε όλα τα στάδια της αντίστοιχης παρτίδας. Υπάρχει νομοθετική απαίτηση (853/2004)	Σοβαρή Ο κίνδυνος μπορεί να προκαλέσει είτε μακροπρόθεσμες είτε βραχυπρόθεσμες επιπτώσεις στην υγεία του καταναλωτή	CCP 3 B
	Φ	Μικρή Τα μέτρα ελέγχου μπορούν να καλυφτούν από τα προαπαιτούμενα (PRP). Έλεγχος κατά την τοποθέτηση των τελικών προϊόντων στους ψυκτικούς θαλάμους	Περιορισμένη Τα τελικά προϊόντα είναι ήδη συσκευασμένα και δε μπορούν να επηρεάσουν το τελικό προϊόν.	PRP
	X	Πολύ Μικρή Τα μέτρα ελέγχου μπορούν να καλυφτούν από τα προαπαιτούμενα (PRP). Δύσκολα μπορεί να εισέλθει κατάλοιπα καθαριστικών από το χώρο συντήρησης ψύξης καθώς τα προϊόντα είναι συσκευασμένα όταν εισέρχονται στο θάλαμο συντήρησης. Επίσης ο καλός καθαρισμός και συντήρησης των θαλάμων αποτελούν ανασταλτικό παράγοντα ύπαρξης υπολειμμάτων (PRP).	Σοβαρή Σαφής επίπτωση στην υγεία με βραχυπρόθεσμα ή μακροπρόθεσμα αποτελέσματα που σπανίως μπορούν να προκαλέσουν θάνατο.	PRP
16 Διανομή	B	Μικρή Πιθανότητα Μη τήρηση των θερμοκρασιακών απαιτήσεων κατά τη μεταφορά των τελικών προϊόντων. Με τη χρήση των προαπαιτούμενων μέτρων καταγραφεί θερμοκρασίας μπορεί να εξαλειφθεί ο συγκεκριμένος κίνδυνος	Σοβαρή Μπορεί να έχει σοβαρή επίπτωση στην υγεία του καταναλωτή λόγω αύξησης της OMX.	PRP
	Φ	Μικρή Πιθανότητα Συσκευασμένα Προϊόντα	Μετρίου Βαθμού Προκαλεί προσωρινό τραυματισμό	-
	X	Μικρή Πιθανότητα Τήρηση προ απαιτούμενων προγραμμάτων (Καθαρισμός μεταφορικών μέσων)	Μετρίου Βαθμού Μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία του καταναλωτή αλλά δε γνωρίζουμε τη μέγιστη ποσότητα χημικού καθαριστικού στο τελικό προϊόν πως επηρεάζει	PRP

4.5.4 Ανάλυση πλάνου επικινδυνότητας βάση διαγράμματος ροής



Διάγραμμα 4-2: Ανάλυση Επικινδυνότητας σε Διάγραμμα Ροής (Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης 30.07.2016 C 278/1, 2016)

4.5.5 Πλάνο αντιμετώπισης CCPs & OPRPs

Για να σχεδιαστεί ένα πλάνο ασφάλειας τροφίμων, πρέπει να γίνει ανάλυση των κινδύνων στην αλυσίδα παραγωγής και της επικινδυνότητας, να οριστούν τα κρίσιμα σημεία ελέγχου (critical control points–CCPs) και τα λειτουργικά προαπαιτούμενα προγράμματα (Operational Prerequisite Programs–OPRPs), να τεθούν κρίσιμα όρια στις παραμέτρους που ελέγχονται και να παρουσιαστούν διαδικασίες παρακολούθησης για τον έλεγχο των παραμέτρων (Μάντης & Αντωνίου, 2000; Τζία & Τσιαπούρης, 1996; Αρβανιτογιάννης, et al., 2001).

Σε περίπτωση που οι έλεγχοι παρουσιάσουν τιμές πέραν των αποδεκτών λαμβάνονται διορθωτικές δράσεις, οι οποίες πρέπει να έχουν καθοριστεί. Σημαντικό είναι επίσης να υπάρχουν διαδικασίες που να ελέγχουν την αποτελεσματικότητα, να τηρούνται αρχεία και να εκπαιδεύεται το προσωπικό, όπως αναφέρθηκε αναλυτικά παραπάνω (Μάντης & Αντωνίου, 2000; Τζία & Τσιαπούρης, 1996; Αρβανιτογιάννης, et al., 2001).

Στους πίνακες 4-6 και 4-7 παρουσιάζονται αναλυτικά τα στάδια της παραγωγής γιαούρτης, η επικινδυνότητα σε κάθε στάδιο, τι κίνδυνοι υπάρχουν και σε ποια στάδια κρίνεται απαραίτητο να υπάρχουν CCPs, προαπαιτούμενα προγράμματα (PRPs) ή/και λειτουργικά προαπαιτούμενα προγράμματα (OPRPs) σύμφωνα με τη βιβλιογραφία.

Πίνακας 4-6: Στάδια-διαδικασία παραγωγής γιαούρτης. Όπου Ν = ναι, Ο = όχι για τα στάδια Ε = επικινδυνότητα με τιμές 1 έως 4, όπου Β = βιολογικοί κίνδυνοι, Φ = φυσικοί κίνδυνοι και Χ = χημικοί κίνδυνοι, CCP = critical control point (κρίσιμα σημεία ελέγχου), PRP = prerequisite programs (προαπαιτούμενα προγράμματα), OPRPs = operational prerequisite programs (λειτουργικά προαπαιτούμενα προγράμματα) (Αρβανιτογιάννης et al., 2001).

ΣΤΑΔΙΟ		E1	E2	E3	E4	ΚΙΝΔΥΝΟΣ
Παραλαβή γάλατος		N	O	N	O	CCP(1) B,X
Παραλαβή βοηθητικών υλών (σκόνη, πρωτεΐνες γάλακτος, καλλιέργεια γιαούρτης)		N	O	N	N	PRP
Παραλαβή υλικών συσκευασίας		N	O	O		PRP
Αποθήκευση Γάλακτος		N	O	N	O	OPRP(1) B
Ξηρή αποθήκευση		N	O	N	N	PRP
Αποθήκευση καλλιέργειας (κατάψυξη)		N	O	N	N	PRP
Αποθήκευση υλικών συσκευασίας		N	O	N	N	PRP
Προσθήκη κρέμας γάλατος		N	O	N	N	PRP
1 ^η παστερίωση	Κορυφολόγος	N	O	N	O	OPRP(2) B
	Ομογενοποίηση	N	O	N	O	
Δεξαμενή τυποποιημένου μίγματος. Προσθήκη πρωτεΐνης γάλατος		N	O	N	N	PRP
Παστερίωση		N	N	-	-	CCP (2) B
Δεξαμενή πήξης,	σπάσιμό πήγματος	N	O	N	O	OPRP (3)
	Προσθήκη καλλιέργειας	N	O	N	N	PRP
Συσκευασία		N	O	N	N	PRP
Συντήρηση σε συνθήκες ψύξης		N	O	N	O	CCP (3) B
Διανομή		N	O	N	N	PRP

Πίνακας 4-7: Πλάνο αντιμετώπισης CCP'S και OPRP'S όπου B = βιολογικοί κίνδυνοι, Φ = φυσικοί κίνδυνοι και Χ = χημικοί κίνδυνοι CCP = critical control point (κρίσιμο σημείο ελέγχου) και OPRP = operational prerequisite programs (λειτουργικά προαπαιτούμενα προγράμματα) (Αρβανιτογιάννης et al, 2001).

ΠΛΑΝΟ HACCP ΓΙΑ ΟΥΡΤΙΟΥ								
ΣΤΑΔΙΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ	CCP, OPRP	ΣΗΜΕΙΟ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ-ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ	ΌΡΙΑ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	Έντυπο	ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ
Παραλαβή γάλατος Αποθήκευση σε παγολεκάνες	Υπεύθυνος παραλαβής Υπεύθυνος ομάδας HACCP.	CCP 1 B,X	Θερμοκρασία Εάν έχει ξινίσει το γάλα Ύπαρξη νοθείας Ύπαρξη αντιβιοτικών Έλεγχος pH για φρεσκότητα γάλακτος ,	Μέτρηση θερμοκρασίας Εργαστηριακές αναλύσεις Τεστ αντιβιοτικών Πέρασμα από κρουσκόπιο για νοθεία	Μηδενική νοθεία Μη ανίχνευση αντιβιοτικών Θερμοκρασία παραλαβής από 2-6 βαθμούς	Σε κάθε παραλαβή	Παραλαβής Γάλατος	Ενημέρωση προμηθευτών Μη αποδοχή παρτίδας Χώρος αποδέσμευσης
Αποθήκευση Γάλακτος	Υπεύθυνος ομάδας HACCP.	OPRP 1 B	Θερμοκρασιακή διατήρηση. Δεν πρέπει να ξεπεράσει τους 4°C.	Έλεγχος ενδείξεων καταγραφικού στο πάνελ Επανελέγχος με διακριβωμένο θερμόμετρο	Θερμοκρασία 2-4 βαθμούς	Καθημερινή	Αποθήκευση Γάλατος	Σε περίπτωση που η θερμοκρασία του γάλακτος ανέβει πάνω από τους 4°C ελέγχεται το γάλα απορρίπτεται εφόσον έχουν περάσει πάνω από 2 ώρες. Εάν γίνει άμεσα αντιληπτό τότε μπορεί να παστεριωθεί
1 ^η Παστερίωση	Υπεύθυνος ομάδας HACCP.	OPRP 2 B	Έλεγχος θερμοκρασίας και bar ομογενοποιού	Καταγραφή θερμοκρασίας	72,8C/15sec, 140-150bar	Σε κάθε παραγωγή	Έντυπο ελέγχου έναρξης και λήξης παστερίωσης	Ξανά παστερίωση εάν δεν έχει επιτευχθεί ή αποδέσμευση
Θερμική επεξεργασία Παστερίωση	Υπεύθυνος ομάδας HACCP Υπεύθυνος διαδικασίας παστερίωσης	CCP2 B	Θέρμανση του γάλακτος στον παστερίωσή στους 90-93 βαθμούς κελσίου για 15 λεπτά	Μέτρηση θερμοκρασίας Τεστ υπεροξειδάσης	92-94 για 5 min	Περιοδικά από εξωτερικά εργαστήρια	Έντυπο ελέγχου έναρξης και λήξης παστερίωσης	Ξανά παστερίωση εάν δεν έχει επιτευχθεί ή αποδέσμευση
Δεξαμενές πήξης	Υπεύθυνος παραγωγής Υπεύθυνος ομάδας HACCP.	OPRP3 B	Καθαριότητα Ομοιόμορφη κατανομή ψύξης GHP	Μέτρηση pH	pH 4,6	Κάθε φορά που εισέρχεται παρτίδα από το προηγούμενο στάδιο	Έντυπο αποθήκευσης σε δεξαμενές πήξης	Προσθήκη περισσότερων οξυγαλακτικών βακτηρίων
Κρύα αποθήκευση (2-4°C)	Υπεύθυνος ομάδας HACCP	CCP3 B	Καθαριότητα χώρου Έλεγχος θερμοκρασιών ψυγείου	Μέτρηση θερμοκρασίας Έλεγχος λειτουργίας ψυκτικού θαλάμου	(2-4°C)	Σε κάθε παραγωγική διαδικασία	Έντυπο αποθήκευσης ψυκτικού θαλάμου	Σέρβις ψυκτικού θαλάμου Καθαριότητα των θαλάμων ψύξης

5 Πειραματικό Μέρος

5.1 Μέθοδοι

5.1.1 Περιγραφή των δεδομένων

Για τη διεκπεραίωση της στατιστικής ανάλυσης, χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από εσωτερικές επιθεωρήσεις βιομηχανίας γάλακτος της Βορείου Ελλάδος η οποία εφαρμόζει το πρότυπο ISO 22000:2018. Τα δεδομένα αφορούσαν τρεις κατηγορίες:

1. Αστοχίες που αφορούσαν σε μη συμμόρφωση υλικών και προϊόντων
2. Αστοχίες που αφορούσαν σε παράπονα πελατών και
3. Αστοχίες που αφορούσαν στο σύστημα διαχείρισης και ασφάλειας τροφίμων.

Κατά τη διάρκεια της εσωτερικής επιθεώρησης ο επιθεωρητής έπειτα από διενέργεια αυτοψίας στο χώρο της παραγωγής και σύμφωνα πάντα με τις απαιτήσεις του προτύπου αντλεί πληροφορίες τις οποίες και χρησιμοποιεί προκειμένου να βγάλει μια βαθμολογία. Ανάλογα με τη σημαντικότητα – σοβαρότητα της μη συμμόρφωσης η αστοχία που παρατηρείται βαθμονομείται σε μια κλίμακα όπου οι μη συμμορφώσεις κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες:

1. Κύρια μη-συμμόρφωση
2. Δευτερεύουσα μη-συμμόρφωση και
3. Παρατήρηση μη-συμμόρφωσης

Στον Πίνακα 5-1 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης για τις παραμέτρους στο χρονικό διάστημα 2019-2023. Ο μέσος όρος των κυρίων μη-συμμορφώσεων για την περίοδο 2019-2023 ισούται με 1.80 ($SD = 3.763$) και οι τιμές που έλαβε ήταν μεταξύ 0 και 19 στο συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Στην περίπτωση των δευτερεύοντων μη-συμμορφώσεων ο μ.ο. ισούται με 7.833 ($SD = 5.416$) με τιμές μεταξύ 0 και 24 στο συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Τέλος, ο μέσος όρος των παρατηρήσεων για μη-συμμόρφωση είναι ίσος με 11.367 ($SD = 5.066$), ενώ το εύρος των τιμών μεταξύ 3 και 25.

Πίνακας 5-1: Αποτελέσματα περιγραφικής ανάλυσης για τις μετρήσεις

Κατηγορία μη-συμμόρφωσης	Σύνολο Παρατηρήσεων (N)	Μέσος Όρος	Τυπική Απόκλιση	Ελάχιστη τιμή (min)	Μέγιστη τιμή (max)
ΚΥΡΙΑ	60	1,800	3,76	0,000	19,000
ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΥΣΑ	60	7,833	5,42	0,000	24,000
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ	60	11,367	5,07	3,000	25,000

5.1.2 Στατιστική ανάλυση

Στα πλαίσια της ανάλυσης των παραπάνω δεδομένων που δόθηκαν από τη γαλακτοβιομηχανία για το διάστημα 2019-2023, έγινε στατιστική ανάλυση με το πρόγραμμα MiniTab. Αρχικά, έγινε περιγραφική στατιστική ανάλυση των δεδομένων, και υπολογίστηκαν ο μέσος όρος, οι ελάχιστες και μέγιστες τιμές και η τυπική απόκλιση ανά παράμετρο (κύρια, δευτερεύουσα μη-συμμόρφωση και παρατήρηση).

Ακολούθως, ελέγχθηκαν τα δεδομένα ως προς την κανονικότητα τους με τους ελέγχους Kolmogorov-Smirnov και Shapiro-Wilk και ως προς την ασυμμετρία με τη δημιουργία θηκογραμμάτων (boxplots). Από τα θηκογράμματα, κατέστη εφικτός και ο έλεγχος για την παρουσία ακραίων τιμών.

Έπειτα, έγινε υπολογισμός του συντελεστή Pearson, για να ελεγχθεί αν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των διαφορετικών παραμέτρων, και αν αυτή είναι θετική ή αρνητική. Επίσης, για να ελεγχθεί εάν τα δεδομένα ανά παράμετρο διέφεραν στατιστικά μεταξύ τους ανά έτος, επειδή η εφαρμογή παραμετρικής ANOVA δεν ήταν εφικτή (λόγω μη κανονικής κατανομής ή ανομοιογένειας διασποράς), πραγματοποιήθηκε ο μη-παραμετρικός έλεγχος Kruskal-Wallis.

Για την οπτικοποίηση της πορείας των μετρήσεων στη μονάδα του χρόνου, σχεδιάστηκαν γραφήματα για τη διαχρονική εξέλιξη του μέσου όρου, αλλά και των μεμονωμένων τιμών για κάθε μεταβλητή με το ίδιο στατιστικό πακέτο.

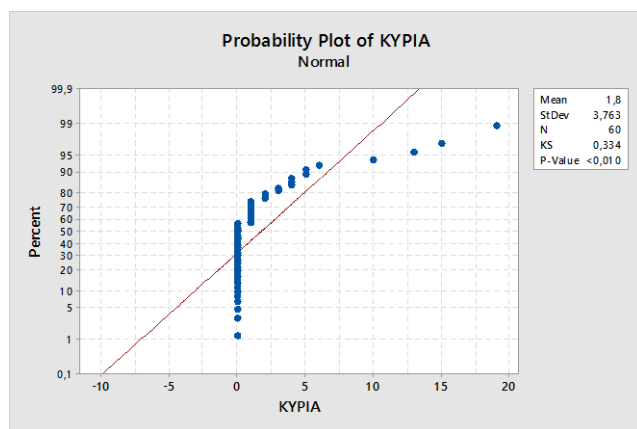
Για την προσαρμογή κατάλληλου μοντέλου για κάθε χρονοσειρά εφαρμόστηκε η μεθοδολογία Box-Jenkins. Πιο συγκεκριμένα, για τις κύριες μη-συμμορφώσεις ήταν μοντέλο ARIMA(1,1,0) χωρίς σταθερά, για τις δευτερεύουσες μη-συμμορφώσεις μοντέλο ARIMA(0,1,0) και για τις παρατηρήσεις για μη συμμόρφωση μοντέλο ARIMA(0,1,1) χωρίς σταθερά. Από τα τρία αυτά μοντέλα αποθηκεύτηκαν τα υπόλοιπα (residuals) και στη συνέχεια δημιουργήθηκαν τα διαγράμματα EWMA (Exponentially Weighted Moving Average) και CUSUM (Cumulative Sum) για να ελεγχθεί η σταθερότητα των διεργασιών στην πορεία του χρόνου (Karioti & Vathi, 2022).

5.2 Αποτελέσματα

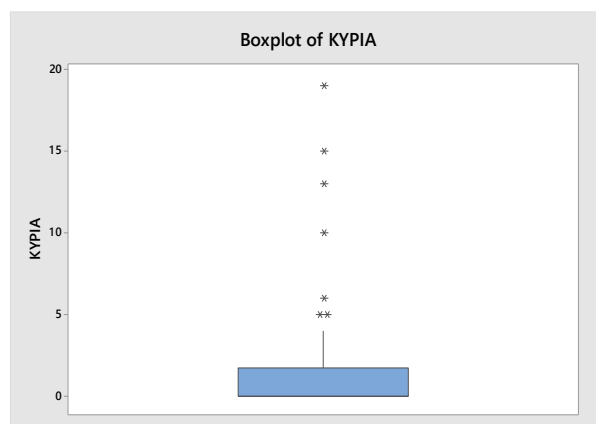
5.2.1 Κανονικότητα, Ομοιογένεια της Διασποράς και Ασυμμετρία

Η ανάλυση της κανονικότητας έδειξε πώς για τις κύριες μη-συμμορφώσεις, οι μετρήσεις δεν ακολουθούν κανονική κατανομή ($D = 0.334$, $p < 0.01$), όπως παρουσιάζεται στο γράφημα 5-1. Στη περίπτωση των δευτερευουσών μη-συμμορφώσεων και των παρατηρήσεων, οι μετρήσεις ακολουθούσαν κανονική κατανομή ($D = 0.111$, $p = 0.065$ και $D = 0.090$, $p > 0.150$). Στα γραφήματα πιθανοτήτων (probability plot) 5-3 και 5-5 φαίνεται πώς οι παρατηρήσεις είναι πιο κοντά στη γραμμή, το οποίο επίσης είναι ένδειξη ότι μάλλον ακολουθούν κανονική κατανομή. Ωστόσο, με τον έλεγχο Shapiro-Wilk οι κύριες αλλά και οι δευτερεύουσες μη-συμμορφώσεις δεν ακολουθούσαν κανονική κατανομή ($W = 0.540$, $p = 0.000$ & $W = 0.923$, $p = 0.001$).

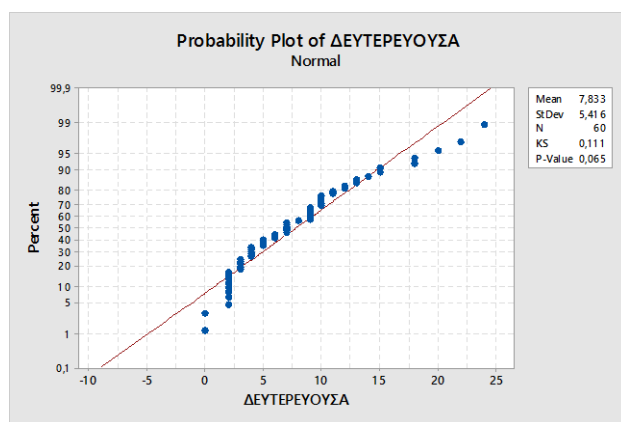
Από το θηκόγραμμα 5-2, μπορεί να παρατηρηθεί ότι οι κύριες μη-συμμορφώσεις παρουσιάζουν σημαντική θετική ασυμμετρία, με αρκετές ακραίες τιμές στα δεξιά της κατανομής (άνω όριο στον κάθετο άξονα), οι δευτερεύουσες μη-συμμορφώσεις παρουσιάζουν σχεδόν συμμετρική κατανομή, και υπάρχουν δύο μόνο ακραίες τιμές στα δεξιά της κατανομής (γράφημα 5-4). Για τις παρατηρήσεις των μη-συμμορφώσεων, υπάρχει αριστερή ασυμμετρία και μόνο μία ακραία τιμή (γράφημα 5-6).



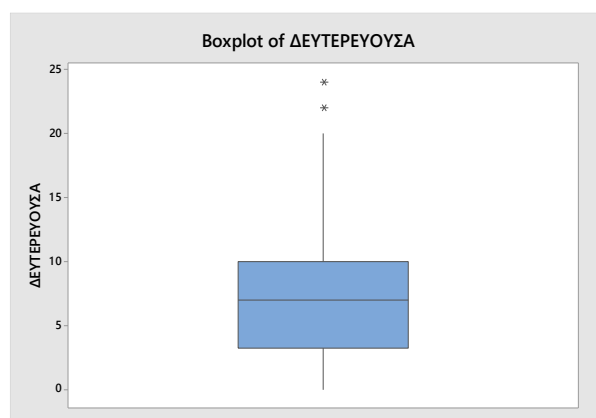
Γράφημα 5-1 Αποτελέσματα ελέγχου Kolmogorov-Smirnov για τις κύριες μη συμμορφώσεις.



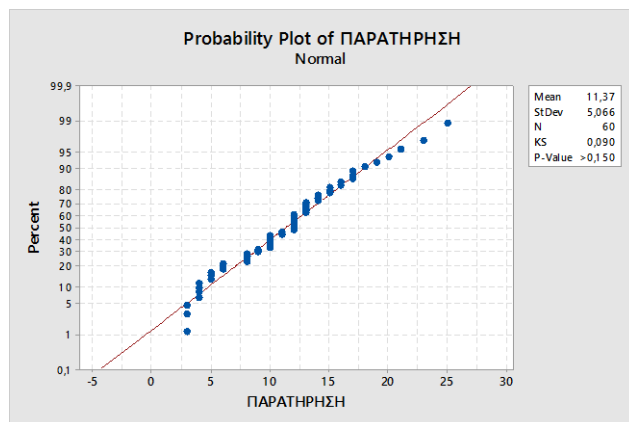
Γράφημα 5-2 Θηκόγραμμα για τις μετρήσεις που αφορούν τις κύριες μη συμμορφώσεις



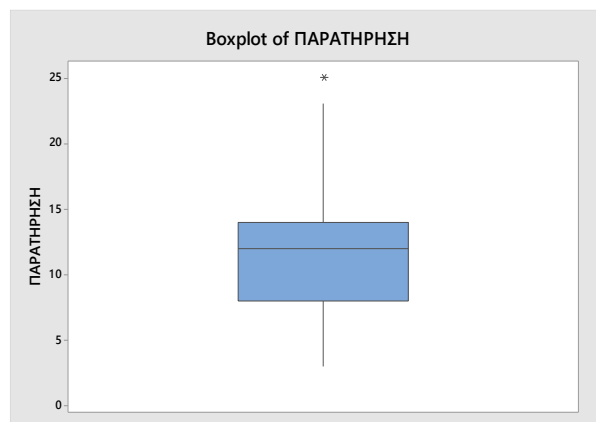
Γράφημα 5-3 Αποτελέσματα ελέγχου Kolmogorov-Smirnov για τις δευτερεύουσες μη συμμορφώσεις



Γράφημα 5-4 Θηκόγραμμα για τις μετρήσεις που αφορούν τις δευτερεύουσες μη συμμορφώσεις



Γράφημα 5-5 Διάγραμμα A3. Αποτελέσματα ελέγχου Kolmogorov-Smirnov για τις παρατηρήσεις



Γράφημα 5-6 Θηκόγραμμα για τις μετρήσεις που αφορούν την παρατήρηση

5.2.2 Ανάλυση συσχέτισης

Η ανάλυση των σχέσεων μεταξύ των διαφόρων κατηγοριών μη συμμόρφωσης, χρησιμοποιώντας τον συντελεστή Pearson, αποκάλυψε ότι οι κύριες μη-συμμορφώσεις έχουν μέτριου βαθμού θετική συσχέτιση με τις δευτερεύουσες μη-συμμορφώσεις ($r = 0.645$, $p = 0.000$). Ωστόσο, δε βρέθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ των παρατηρήσεων μη-συμμορφώσεων με τις κύριες μη-συμμορφώσεις ($r = -0.070$, $p = 0.596$), αλλά ούτε και με τις δευτερεύουσες μη-συμμορφώσεις ($r = 0.020$, $p = 0.878$). Τα παραπάνω αποτελέσματα παρατίθενται με τη μορφή πίνακα συσχετίσεων στον Πίνακα 5-2.

Πίνακας 5-2 Αποτελέσματα ανάλυσης συσχέτισης με βάση το συντελεστή του Pearson

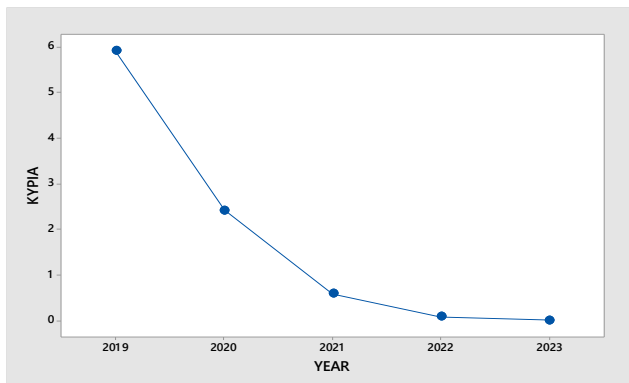
	ΚΥΡΙΑ	ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΥΣΑ
ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΥΣΑ	0,645 P = 0,000	
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ	-0,070 P = 0,596	0,020 P = 0,878

Επιπλέον έγινε μη-παραμετρικός έλεγχος Kruskal-Wallis (έναντι One-Way ANOVA λόγω της μη κανονικότητας των κύριων μη-συμμορφώσεων) για να συγκριθούν οι μέσες τιμές ανά έτος για κάθε παράμετρο.

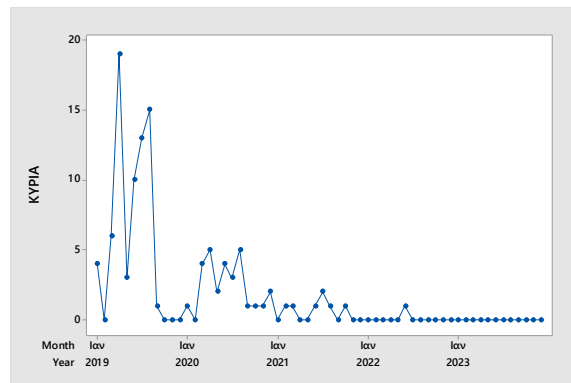
Για τις κύριες μη-συμμορφώσεις μεταξύ των πέντε ετών, υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά ($F = 29.94$, $p = 0.000$) τουλάχιστον μεταξύ δύο ετών. Στην περίπτωση των δευτερευουσών μη-συμμορφώσεων, επίσης προέκυψε στατιστικά σημαντική διαφορά τουλάχιστον μιας τιμής από τις υπόλοιπες ($F = 35.72$, $p = 0.000$). Ομοίως και οι παρατηρήσεις διέφεραν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους ανά έτος ($F = 29.73$, $p = 0.000$).

Στα παρακάτω γραφήματα όπου δείχνουν τη διαχρονική εξέλιξη της μέσης τιμής (Γραφήματα 5-7, 5-9 και 5-11) αλλά και των μεμονωμένων τιμών (5-8, 5-10 και 5-12) επιβεβαιώνεται αυτή η στατιστικά σημαντική διαφορά, με μια πτωτική τάση σε όλες τις κατηγορίες μη-συμμορφώσεων στη διάρκεια της πενταετίας. Για τις κύριες μη-συμμορφώσεις, είναι έντονη η μείωση τα δύο πρώτα έτη, ενώ μετά καταγράφεται μια σχετικά σταθερή πορεία (Γραφήματα 5-7 & 5-8), ενώ οι δευτερεύουσες μη-συμμορφώσεις μειώνονται σχεδόν γραμμικά (Γραφήματα 5-9 και 5-10). Στην περίπτωση των

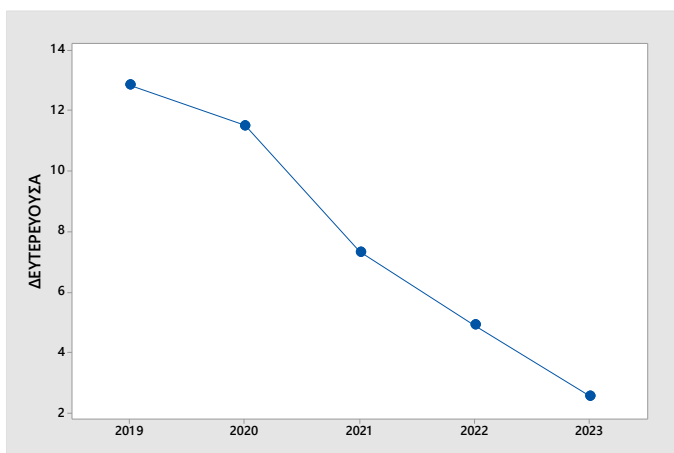
παρατηρήσεων μη-συμμόρφωσης (Γραφήματα 5-11 & 5-12) οι τιμές ήταν σχετικά σταθερές την πρώτη διετία, αλλά μετά καταγράφηκε σημαντική μείωση του μ.ο. στα έτη 2022 και 2023.



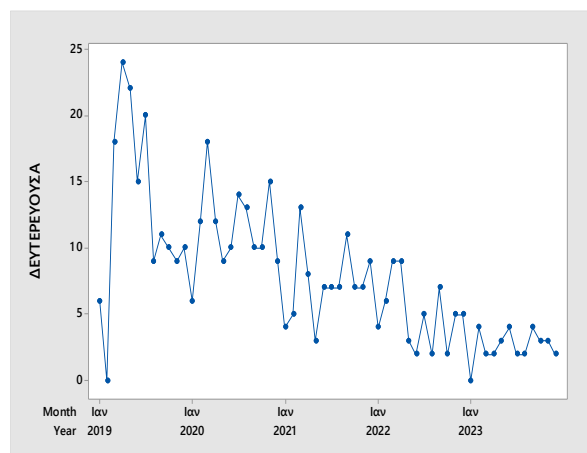
Γράφημα 5-7 Διαχρονική εξέλιξη μέσης τιμής για τις κύριες μη-συμμορφώσεις στην περίοδο 2019-2023



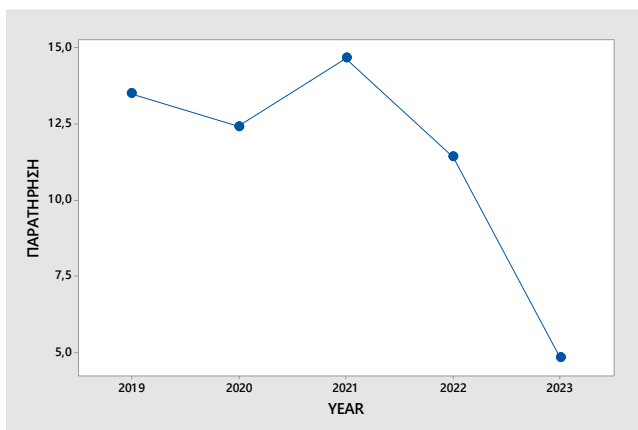
Γράφημα 5-8 Διαχρονική εξέλιξη μεμονωμένων τιμών για τις κύριες μη-συμμορφώσεις στην περίοδο 2019-2023



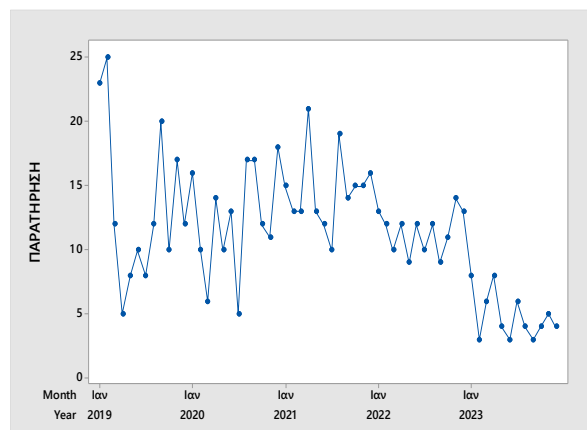
Γράφημα 5-9 Διαχρονική εξέλιξη μέσης τιμής για τις δευτερεύουσες μη-συμμορφώσεις στην περίοδο 2019-2023.



Γράφημα 5-10 Διαχρονική εξέλιξη μεμονωμένων τιμών για τις δευτερεύουσες μη-συμμορφώσεις στην περίοδο 2019-2023.



Γράφημα 5-11 Διαχρονική εξέλιξη μέσης τιμής για τις παρατηρήσεις για μη-συμμόρφωση στην περίοδο 2019-2023.



Γράφημα 5-12 Διαχρονική εξέλιξη μεμονωμένων τιμών για τις παρατηρήσεις για μη-συμμόρφωση στην περίοδο 2019-2023.

5.2.3 Ανάλυση Χρονοσειρών

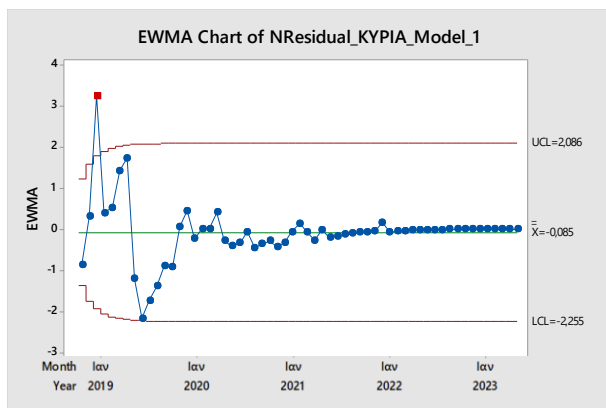
Με τη χρήση της μεθοδολογίας Box-Jenkins, μπορούν να κατασκευαστούν γραμμικά μοντέλα χρονοσειρών επαναλαμβανόμενα. Σε αυτά τα πλαίσια, τα βήματα που ακολουθήθηκαν προκειμένου να σχηματιστεί ένα μοντέλο ARIMA ήταν:

- Η ταυτοποίηση των προκαταρκτικών προδιαγραφών για το μοντέλο
- Η προσέγγιση των παραμέτρων του μοντέλου
- Ο διαγνωστικός έλεγχος της ακρίβειας του μοντέλου
- Και η πρόβλεψη μελλοντικών τιμών

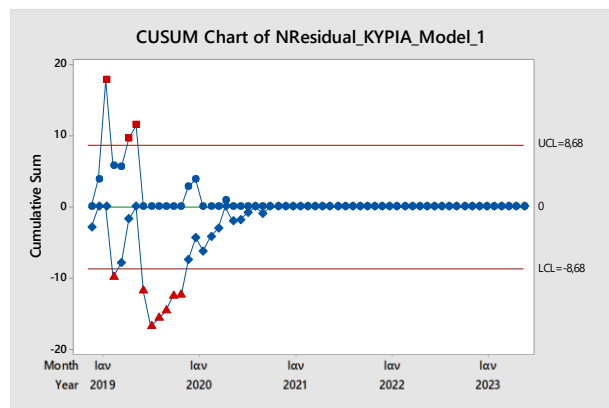
Επιπλέον, όπως αναφέρθηκε, κατασκευάστηκαν στατιστικά διαγράμματα ελέγχου EWMA(5-13, 5-15 και 5-17)και CUSUM(5-14, 5-16, 5-18) για να παρατηρηθεί αν υπάρχει τάση για σημαντικές αλλαγές. Τα γραφήματα CUSUMχρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση του μέσου όρου μιας διαδικασίας σε συγκεκριμένες χρονικές στιγμές, ομαδοποιεί τις μετρήσεις ανά χρονική τιμή και δείχνει τη συσσώρευση πληροφοριών των παροντικών και παρελθοντικών μετρήσεων, με αποτέλεσμα να εντοπίζει αποτελεσματικά μικρές μεταβολές στο μέσο όρο μιας διαδικασίας. Τα γραφήματα EWMA παρέχουν γρηγορότερες αποκρίσεις σε μεταβολές στο μέσο επίσης, διότι ενσωματώνουν πληροφορίες από όλα τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί προηγουμένως. Και στις δύο περιπτώσεις, τα κύρια στοιχεία των γραφημάτων είναι η κεντρική γραμμή (η μέση τιμή της παραμέτρου που μελετάμε), ένα ανώτερο όριο ελέγχου (UpperControlLimit - UCL)και ένα κατώτερο όριο ελέγχου (LowerControlLimit - LCL). Παρατηρώντας τη θέση των τιμών και εάν βρίσκονται εντός ορίων, κρίνεται εάν η διαδικασία βρίσκεται εντός στατιστικού ελέγχου και συνεπώς μόνο τυχαία αίτια επιδρούν στη διεργασία(Karioti&Panagiota, 2022).

Από το γράφημα EWMAγια τις κύριες μη-συμμορφώσεις (5-13) και το αντίστοιχο γράφημα CUSUM (5-14), γίνεται αντιληπτό ότι η διεργασία είναι εκτός ελέγχου. Τα γραφήματα ελέγχου εντόπισαν μια μεταβολή του μέσου όρου στις αρχές του 2019, που αντιστοιχούν σε υψηλό αριθμό των κύριων μη-συμμορφώσεων στην αντίστοιχη χρονική στιγμή στη γαλακτοκομική μονάδα παραγωγής.

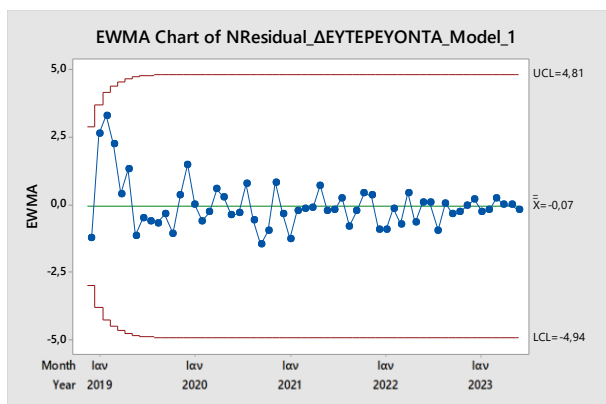
Από τα γραφήματα 5-15και 5-16 για τις δευτερεύουσες μη-συμμορφώσεις, δεν υπάρχουν τιμές εκτός των ορίων, αλλά υπάρχει μεγαλύτερη διακύμανση γύρω από το μηδέν στη διάρκεια του χρόνου. Η διαδικασία βρίσκεται εντός ελέγχου.



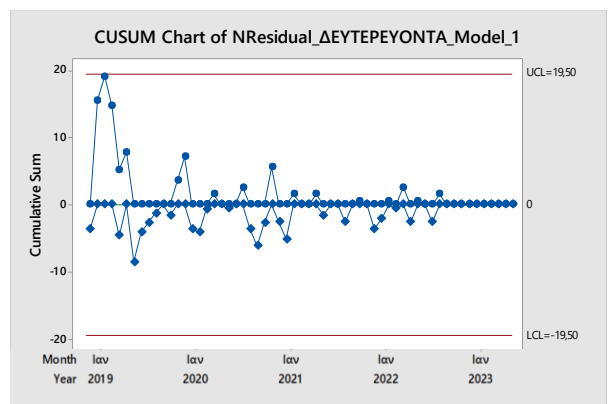
Γράφημα 5-13 Διάγραμμα EWMA για τα σφάλματα των κύριων μη-συμμορφώσεων.



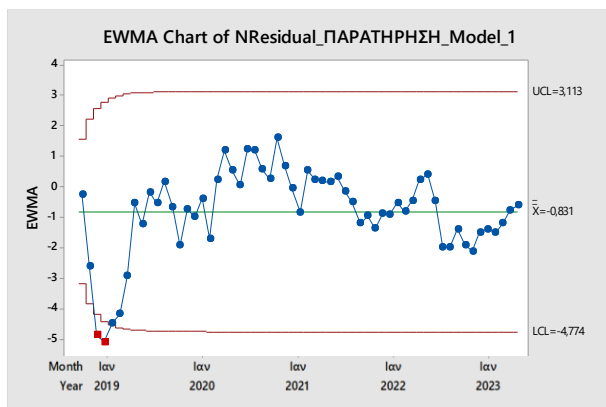
Γράφημα 5-14 Διάγραμμα CUSUM για τα σφάλματα των κύριων μη-συμμορφώσεων



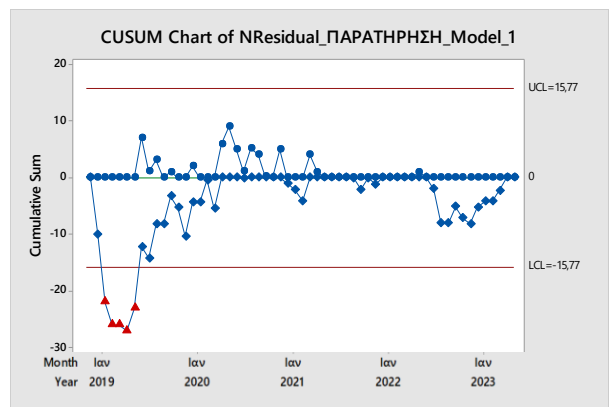
Γράφημα 5-15 Διάγραμμα EWMA για τα σφάλματα των δευτερευουσών μη-συμμορφώσεων.



Γράφημα 5-16 Διάγραμμα CUSUM για τα σφάλματα των δευτερευουσών μη-συμμορφώσεων.



Γράφημα 5-17 Διάγραμμα EWMA για τα σφάλματα των παρατηρήσεων για μη-συμμόρφωση.



Γράφημα 5-18 Διάγραμμα CUSUM για τα σφάλματα των παρατηρήσεων για μη-συμμόρφωση.

Τέλος από τα γραφήματα 5-17 και 5-18 για τις παρατηρήσεις μη-συμμόρφωσης, εμφανίζονται ορισμένες τιμές κάτω του LCL στο πρώτο μισό του 2019, υποδηλώνοντας ότι η διεργασία είναι εκτός ελέγχου, αλλά οι υπόλοιπες τιμές και όσο προχωράει προς το πιο πρόσφατο έτος βρίσκονται εντός ορίων και γύρω από το μηδέν.

Συνολικά, μπορεί να συμπεράνει κανείς ότι η διεργασίες θα μπορούσαν να είναι εκτός ελέγχου κατά την αρχή της εφαρμογής του προτύπου το 2019, ενώ μετά είχαν μια σταθερή πορεία στη διάρκεια των τελευταίων ετών.

6 Συμπεράσματα

Η παρούσα εργασία διενεργήθηκε με στόχο να αναδείξει την αποτελεσματικότητα ή μη της εφαρμογής του διαχειριστικού συστήματος ασφάλειας τροφίμων σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ISO 22000:2018 σε μεγάλη γαλακτοβιομηχανία της βορείου Ελλάδος. Όπως παρουσιάστηκε και από τις προηγούμενες μελέτες από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση, τα προβλήματα για την εφαρμογή των συστημάτων ασφάλειας τροφίμων παρουσιάζονται κυρίως από:

- Την αδυναμία αναγνώρισης κινδύνων
- Την λανθασμένη σύσταση της ομάδας ασφάλειας τροφίμων
- Την ελλιπή εκπαίδευση του προσωπικού σε θέματα ασφάλειας τροφίμων
- Την έλλειψη της κουλτούρας ασφάλειας τροφίμων που πρέπει να καλλιεργείται από τη διοίκηση της εταιρείας προς το προσωπικό της.

Στην εργασία παρουσιάστηκε η δομή του προτύπου ISO 22000:2018 και συγκεκριμένα αναπτύχθηκαν τα κύρια σημεία του με πραγματικά δεδομένα για την εφαρμογή του. Πιο αναλυτικά αναπτύχθηκαν οι παράγραφοι της εκπαίδευσης, η κουλτούρα της ασφάλειας των τροφίμων, αλλά και δόθηκε έμφαση στην ανάλυση της επικινδυνότητας για την αναγνώριση των κινδύνων.

- Η αναγνώριση των κινδύνων διενεργήθηκε αφού πρώτα παρουσιάστηκε η παραγωγική διαδικασία του παραδοσιακού γιαουρτιού μέσω της ανάπτυξης του διαγράμματος ροής, όπως ισχύει σε μια μονάδα παραγωγής αγελαδινού γιαουρτιού.
- Η ανάλυση επικινδυνότητας βασίστηκε στην οδηγία της ευρωπαϊκής ένωσης 2016/C 278/01.
- Αφού αναγνωρίστηκαν οι κίνδυνοι διενεργήθηκε στατιστική αξιολόγηση των αποκλίσεων από το σύστημα ασφάλειας τροφίμων για μια πραγματική μονάδα παραγωγής γιαουρτιού και με τις καταγραφές μη-συμμόρφωσης διαχωρισμένες σε κύριες, δευτερεύουσες και παρατηρήσεις σε βάθος πενταετίας.

Τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης, ανέδειξαν ότι η εφαρμογή του προτύπου έχει οδηγήσει σε μείωση των καταγραφών μη-συμμόρφωσης, ιδίως των κύριων, οι οποίες είναι και μεγαλύτερης σημασίας. Μείωση έχει βέβαια παρατηρηθεί και στις δευτερεύουσες αλλά και στις παρατηρήσεις, αν και με διαφορετική κατανομή στον χρόνο.

Το γεγονός αυτό μπορεί να οφείλεται στους εξής παράγοντες:

- Οι κύριες καταγραφές μη-συμμόρφωσης αφορούν τα σοβαρότερα σφάλματα στη παραγωγική διαδικασία, συνεπώς η επιχείρηση είναι αναμενόμενο να έδωσε μεγαλύτερη έμφαση στη μείωση τους.
- Ορισμένες από τις κύριες μη-συμμορφώσεις, εάν βελτιώθηκαν εν μέρει, μπορεί σε επόμενο έλεγχο να εντοπίστηκαν ως δευτερεύουσες, συνεπώς δεν εξαλείφθηκαν, αλλά κατέληξαν να έχουν μικρότερη βαρύτητα.
- Ομοίως, ορισμένες δευτερεύουσες μη-συμμορφώσεις που βελτιώθηκαν μερικώς μετά από υπόδειξη τους, μπορεί να «υποβιβάστηκαν» σε παρατηρήσεις μη-συμμόρφωσης.

Συμπερασματικά, όλες οι κατηγορίες μη-συμμόρφωσης έχουν πτωτική τάση στη διάρκεια μιας πενταετίας, το οποίο μπορεί να αποτελέσει σημαντική ένδειξη ότι η εφαρμογή του προτύπου ISO 22000:2018 λειτουργεί και ωθεί την επιχείρηση να βελτιώνεται διαρκώς.

Η πτωτική αυτή τάση εξηγεί και τη στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις μέσες τιμές των καταγραφών για κάθε κατηγορία μη-συμμόρφωσης. Είναι σαφές, ότι κατ' ελάχιστο ο μ.ο. μη-συμμορφώσεων το 2019 για όλες τις κατηγορίες, είναι υψηλότερος σε σχέση με αυτόν το 2023, το πέμπτο έτος εφαρμογής του προτύπου.

Ένα άλλο εύρημα της στατιστικής ανάλυσης, ήταν η θετική συσχέτιση μεταξύ κύριων και δευτερευουσών μη-συμμορφώσεων. Αυτό σημαίνει ότι όσο αυξάνουν οι κύριες, αυξάνουν και οι δευτερεύουσες, και το αντίστροφο. Παρόλα αυτά, δεν εμφανίστηκε συσχέτιση μεταξύ των άλλων κατηγοριών.

- Μια ενδεχόμενη εξήγηση είναι ότι σε μια μονάδα παραγωγής όπου γίνονται πολλά σημαντικά λάθη (με αποτέλεσμα κύριες μη-συμμορφώσεις), είναι αναμενόμενο να είναι περισσότερες και οι δευτερεύουσες, καθώς υπάρχει κατά πάσα πιθανότητα κάποιο πρόβλημα στην εύρυθμη και ομαλή λειτουργία της μονάδας παραγωγής.
- Φυσικά, η συσχέτιση δεν σημαίνει απαραίτητως ότι η μια παράμετρος προκαλεί την αύξηση της άλλης, και το αποτέλεσμα θα μπορούσε να είναι τεχνούργημα που προκύπτει από τα συγκεκριμένα δεδομένα. Η εφαρμογή αντίστοιχων μεθόδων σε δεδομένα της ίδιας επιχείρησης για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, ή η άντληση και ανάλυση δεδομένων από παραπάνω επιχειρήσεις, θα μπορούσε να αποσαφηνίσει εάν πρόκειται για πραγματική σχέση μεταξύ των δύο παραγόντων.

Τέλος, όσον αφορά τη στατιστική ανάλυση, τα γραφήματα ελέγχου έδειξαν ότι το 2019 — όταν ξεκίνησε η εφαρμογή του προτύπου — η διεργασία ήταν εκτός ελέγχου στις καταγραφές κύριων μη συμμορφώσεων και παρατηρήσεων μη συμμόρφωσης. Ωστόσο, τα επόμενα έτη η διαδικασία φαίνεται να είναι εντός ελέγχου. Συνοψίζοντας, μπορεί κανείς να συμπεράνει ότι η εφαρμογή του προτύπου βελτίωσε την παραγωγική διαδικασία και είτε θα βελτιωθεί περαιτέρω τα επόμενα χρόνια είτε θα παραμείνει σταθερή με χαμηλό αριθμό μη συμμορφώσεων.

Η στατιστική ανάλυση κατέδειξε ότι η ανάπτυξη και εφαρμογή του προτύπου ISO 22000:2018 από τη γαλακτοβιομηχανία έχει βελτιώσει την παραγωγική διαδικασία και την ποιότητα των προϊόντων μέσα σε βάθος πενταετίας από την έναρξη παραγωγής γιαούρτης. Η βελτίωση αυτή οφείλεται τόσο στην τυποποίηση της διαδικασίας όσο και στο προσωπικό και τις πρώτες και δευτερεύουσες ύλες. Συγκεκριμένα, οι κύριες μη συμμορφώσεις, που αποτελούν βασικό κριτήριο για την ποιότητα των προϊόντων, έχουν σχεδόν μηδενιστεί μέσα στην πενταετία. Το ίδιο ισχύει για τις δευτερεύουσες μη συμμορφώσεις και τις παρατηρήσεις για μη συμμόρφωση. Αυτές οι κατηγορίες μη συμμορφώσεων επιτρέπουν παρέμβαση και διόρθωση κατά τη διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας μέσω εφαρμογής διορθωτικών ενεργειών, χωρίς να επηρεάζεται το τελικό προϊόν.

Μία αδυναμία της παρούσας μελέτης θα μπορούσε να θεωρηθεί η έλλειψη ποιοτικής αξιολόγησης του περιεχομένου των διαφόρων μη-συμμορφώσεων και η ενσωμάτωσή τους στην ανάλυση. Σε μελλοντική έρευνα, θα ήταν ιδιαίτερα χρήσιμο για την εξαγωγή συμπερασμάτων να υπάρχει κατηγοριοποίηση όχι μόνο ανά έτος, αλλά και ανά τύπο μη-συμμόρφωσης.

Επιπλέον, μια ιδιαιτερότητα των δεδομένων της συγκεκριμένης εργασίας είναι ότι οι καταγραφές μη-συμμόρφωσης εμπεριέχουν τον ανθρώπινο παράγοντα. Παρότι το πρότυπο έχει καθορισμένες προδιαγραφές και όρια, ενδέχεται να υπάρχει διαφοροποίηση στο πώς ένας επιθεωρητής κατηγοριοποιεί μια μη-συμμόρφωση ως κύρια, δευτερεύουσα ή ως απλή παρατήρηση.

Ως πρόταση για μελλοντικές μελέτες, θα ήταν ωφέλιμο να συνεχιστεί η προσπάθεια στην κατεύθυνση της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας. Συγκεκριμένα, προτείνεται η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας εφαρμογής του προτύπου ISO 22000:2018 σε πολλαπλές μονάδες παραγωγής. Επιπρόσθετα, θα μπορούσε να γίνει σύγκριση μεταξύ επιχειρήσεων που παράγουν διαφορετικά προϊόντα ή ασχολούνται με διαφορετικά στάδια επεξεργασίας της ίδιας πρώτης ύλης, πριν αυτή φτάσει στον τελικό αποδέκτη — τον καταναλωτή.

Τα τελευταία χρόνια, οι καταναλωτές έχουν ευαισθητοποιηθεί περισσότερο σε θέματα ασφάλειας τροφίμων λόγω σοβαρών ασθενειών που έχουν εμφανιστεί (όπως η σπογγώδης εγκεφαλοπάθεια των

βοοειδών και η γρίπη των πτηνών). Το καταναλωτικό κοινό, ιδιαίτερα στις δυτικές χώρες, δίνει πλέον μεγαλύτερη έμφαση στη διατροφή του, υιοθετώντας συνήθειες που στοχεύουν στη βελτίωση της υγείας. Επιπλέον, αυξάνεται συνεχώς ο αριθμός των καταναλωτών που είναι πιο ενημερωμένοι και ενδιαφέρονται να μελετήσουν το διατροφικό πίνακα κάθε προϊόντος. Τα γαλακτοκομικά προϊόντα αποτελούν βασικό στοιχείο της διατροφής τόσο στη χώρα μας όσο και διεθνώς, με τη ζήτησή τους να παρουσιάζει ραγδαία άνοδο.

Συνεπώς, είναι κρίσιμο να εφαρμόζονται τα κατάλληλα πρότυπα για τη διασφάλιση πρωτίστως της ασφάλειας, αλλά και της ποιότητας που απαιτείται ολοένα και περισσότερο από τους καταναλωτές. Σε ερευνητικό επίπεδο, η αξιολόγηση των υφιστάμενων προτύπων αποτελεί μια αποτελεσματική μέθοδο, η οποία μπορεί να προσφέρει κατευθύνσεις για τη χρησιμότητά τους και να αναδείξει την ανάγκη δημιουργίας νέων προτύπων, εφόσον αυτή πράγματι υπάρχει.

Βιβλιογραφία

Agency, F. S., 2017. *Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP)*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.food.gov.uk/business-guidance/hazard-analysis-and-critical-control-point-haccp>

Anon., 2004. 853/2004 για τον καθορισμό ειδικών κανόνων υγιεινής για τα τρόφιμα ζωικής προέλευσης.
[Ηλεκτρονικό]

Available at: eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004R0853&qid=1716958773790

Anon., χ.χ. ISO 22000. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.bizna.ir/upload/emn/1593363136.pdf>

Arvanitoyannis, I. & M. A., 2000. Implementation of the hazard analysis critical control point (HACCP) system to Kasseri/Kefalotiri and Anevato cheese production lines. *Food Control*, pp. 31-40.

Azanza, M. & Luna, M. B., 2005. Barriers of HACCP team members to guideline adherence. *Food Control*, Τόμος 16, pp. 15-22.

Bilalis, D., Stathis, I., Konstantas, A. & Patsiali, S., 2009. Comparison between HACCP and ISO 22000 in Greek organic food sector. *Journal of Food Agriculture and Environment*, Τόμος 7.

Bo-Hyun Cho, N. H. H., 2009. Comparing food safety standards. *Food Control*, pp. 40-47.

BRCGS, χ.χ. BRC - Food Safety Standard. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.brcgs.com/our-standards/food-safety/>

Chen, H., L. S. & Chen, Y., 2020. Food safety management systems based on ISO 22000:2018 methodology of hazard analysis compared to ISO 22000:2005. *Accred Qual Assur*, Τόμος 25, p. 23-37.

Escanciano, C. & Santos-Vijande, M. L., 2014. Reasons and constraints to implementing an ISO 22000 food safety management system: Evidence from Spain. *Food Control*, Τόμος 40, pp. 50-57.

Eves, A. & Panagioti, D., 2005. Experiences of the implementation and operation of hazard analysis critical control points in the food service sector. *International Journal of Hospitality Management*, 24(1), pp. 3-19.

FoodDrinkEurope, 2023. *Food Drink Europe Guidelines on food safety culture*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: https://www.fooddrinkurope.eu/wp-content/uploads/2023/06/06965-guidelines-on-food-safety-culture_WEB.pdf

FSSC, χ.χ. *FSSC 22000*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.fssc.com/schemes/fssc-22000/>

IFS, χ.χ. *IFS Food Standard*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.ifs-certification.com/en/food-standard>

InternationalStandardsOrganization, 2018. *ISO 22000:2018 Food safety management systems — Requirements for any organization in the food chain (2018)*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.iso.org/standard/65464.html>

Karioti, V. & Panagiota, V.-S., 2022. The Role of Tourism Education in the Promotion of Tourism. The Case of Greece in the Period 2005-2020 with Particular Reference to the Pandemic Era. *Archives of Business Research*, 10(12).

Matthews, K. R., Kalmia, K. E. & Montville, T. J., 2020. *Μικροβιολογία Τροφίμων*. Αθήνα: ΔΙΣΙΓΜΑ ΕΚΔΟΣΕΙΣ.

Psomas, E. & Kafetzopoulos, 2015. Dimitrios PHACCP effectiveness between ISO 22000 certified and non-certified dairy companies. *Food Control*, Τόμος 53, pp. 134-139.

Standards, C., 2018. *Περιεχόμενα ISO 22000*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://cdn.standards.iteh.ai/samples/65464/7288e49c71f7418d9d3cc2377d1fe02a/ISO-22000-2018.pdf>
[Πρόσβαση 5 2024].

ΑΑΔΕ, χ.χ. *Άρθρο 79 κώδικα τροφίμων και ποτών*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.aade.gr/sites/default/files/2020-03/79-iss1.pdf>

ΑΑΔΕ, χ.χ. *Κώδικας τροφίμων και ποτών άρθρο 80 και 82*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.aade.gr/himeio/ix-proionta-zoikis-proeelysis-ektos-ayton-toy-kefalaiou-h>

Ανάπτυξης, Υ. Α., χ.χ. *Νομοθεσία για το γάλα*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.minagric.gr/component/content/article/1176-gala-galakt>
[Πρόσβαση 4 2024].

Αρβανιτογιάννης, Ι., Κούρτης, Α. & Σάνδρου, Δ., 2001. *Ασφάλειατροφίμων HACCP*. s.l.:University Studio Press.

Αρβανιτογιάννης, Ι. & Τζούρος, Ν., 2006. *Το νέο πρότυπο ποιότητας και ασφάλειας τροφίμων ISO 22000*. Αθήνα: Σταμούλη.

Ένωση, Ε., χ.χ. 2073/2005 *Μικροβιολογικά Κριτήρια στα τρόφιμα*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://eurlex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32005R2073&qid=1715191431420>

ΕυρωπαϊκόΚοινοβούλιο, χ.χ. 178/2002 *για τον καθορισμό των γενικών αρχών και απαιτήσεων τηςνομοθεσίαςγια τα τρόφιμα, για την ίδρυση της ΕυρωπαϊκήςΑρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων και τον καθορισμό διαδικασιών σε θέματα ασφαλείας των τροφίμων*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32002R0178&qid=1716958977285

ΕΦΕΤ, χ.χ. *ΕΦΕΤ Γενικός Οδηγός για την Εφαρμογή Συστήματος Βάσει των Αρχών του HACCP σε Μικρές Γαλακτοκομικές Επιχειρήσεις*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: https://efet.gr/files/F18554_F29633_Odigos%20HACCP%20Galaktokomika_Final.pdf

ΕφημερίδαΤηςΚυβέρνησης, 2016. *Αλλαγές στον κώδικα τροφίμων και ποτών για το γιαούρτι ΦΕΚ 2457/Β/9-8-2016 Υπουργική Απόφαση 106/2016 - ΦΕΚ 2457/Β/9-8-2016 - ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ - ΑΓΟΡΑΝΟΜΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.e-nomothesia.gr/kat-agoronomikes-diatakseis/upourgike-apophase-106-2016.html>

Ζαμπούρης, Β. Γ., 1994. *Γαλακτοκομία*. s.l.:ΙΩΝ.

Κοινοβούλιο, Ε., 2023. 2023/915 *περί χημικών επιμολυντών στα τρόφιμα*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://eurlex.europa.eu/legalcontent/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R0915>

Κοινοβούλιο, Ε., χ.χ. 470/2009 *για θέσπιση κοινοτικών διαδικασιών για τον καθορισμό ορίων καταλοίπων των φαρμακολογικά δραστικών ουσιών στα τρόφιμα ζωικής προέλευσης, για την κατάργηση του κανονισμού (ΕΟΚ) αριθ. 2377/90 του Συμβουλίου και τροποποίηση της οδηγίας 2001/82/ΕΚ του*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009R0470&qid=1716959576834

Κοινοβούλιο, Ε., *χ.χ. Ευρωπαϊκός Κανονισμός 852/2004*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:02004R0852-20090420&from=EL>

Κοινοβούλιο, Ε., *χ.χ. Οδηγία 2016/C 278/01 σχετικά με την εφαρμογή συστημάτων διαχείρισης ασφάλειας τροφίμων, η οποία καλύπτει τα προαπαιτούμενα προγράμματα (PRP) και τις διαδικασίες βάσει των αρχών HACCP, συμπεριλαμβανομένης της διευκόλυνσης/ευελιξίας όσον αφορά την εφαρμογή*
σ. [Ηλεκτρονικό]

Available at: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016XC0730\(01\)&qid=1715357898205](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016XC0730(01)&qid=1715357898205)

Κυβέρνησης, Ε. τ., 2017. *Άρθρο 9 της Υ.Α. Υ1γ/Γ.Π/οικ. 47829/21-06-2017 (ΦΕΚ 2161/τ.Β'/23-06-2017)*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://www.e-nomothesia.gr/ygeionomikos-kanonismos-diatakseis/upourgike-apophase-u1ggp-oik-47829-2017.html>

Μάντης & Αντωνίου, 2000. *Υγιεινή και τεχνολογία του γάλακτος και των προϊόντων του*. σ.λ.:Κυριακίδη Α.Ε..

Τζία, Κ. & Τσιαπούρης, Α., 1996. *HACCP*. Αθήνα: Παπασωτηρίου .