



ΤΕΙ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Πτυχιακή Εργασία

Θέμα : Ποιοτικός Έλεγχος στα σκληρά τυριά

Ακαδημαϊκό έτος 2015 - 2016

Καλαμάτα, 2016

Ζωή Κωνσταντίνου

A.M 2011037

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A/A	ΤΙΤΛΟΣ	ΣΕΛΙΔΑ
1	Εισαγωγή	3
2	Κεφάλαιο 1 - Τι είναι το HACCP	4
3	Κεφάλαιο 2 - Φέτα & HACCP	33
4	Κεφάλαιο 3 - Γραβιέρα & HACCP	49
5	Κεφάλαιο 4 - Παρμεζάνα & HACCP	68
6	Κεφάλαιο 5 - Συμπεράσματα - Συζήτηση	85
7	Παράρτημα Εικόνων	88
8	Πηγές	90

Εισαγωγή

Ο σκοπός της διπλωματικής αυτής εργασίας είναι η όσο το δυνατόν πληρέστερη και εκτενέστερη παρουσίαση της εφαρμογής του HACCP σε τρία σκληρά τυριά:

- Φέτα
- Γραβιέρα και
- Παρμεζάνα

Ο πρώτος τομέας που θα παρουσιαστεί και θα συζητηθεί είναι η πλήρης εισαγωγή και ανάλυση του HACCP .

Θα ακολουθήσει μια πλήρης ανάλυση για το κάθε είδος τυριού από τα προαναφερθέντα σε ξεχωριστά κεφάλαια. Να σημειωθεί ότι σε σημεία αναφοράς από ξένη βιβλιογραφία, παρατίθεται είτε μετάφραση, είτε περιγραφή αυτών.

Τέλος, θα ακολουθήσει το κεφάλαιο που θα περιέχει τα συμπεράσματα της εργασίας.

Κεφάλαιο 1: Τι είναι το HACCP

Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο & το Συμβούλιο για την Υγιεινή των τροφίμων στο άρθρο 5 του κανονισμού (ΕΚ) 852/2004 αλλά και η Ελληνική νομοθεσία, υποχρεώνουν τους υπεύθυνους των επιχειρήσεων που με οποιοδήποτε τρόπο παράγουν, εμπορεύονται, διαχειρίζονται ή προσφέρουν τρόφιμα στους καταναλωτές, για τη θέσπιση, την εφαρμογή και την τήρηση μιας συνεχούς & μεθοδευμένης σειράς ενεργειών που θα βασίζεται στις αρχές του συστήματος αυτοελέγχου H.A.C.C.P. (Hazard Analysis Critical Control Points = Ανάλυση Κινδύνων Κρίσιμων Σημείων Έλεγχου)¹.

Είναι απολύτως κατανοητό λοιπόν, ότι το HACCP έχει αναμφίβολα τον πρωταρχικό ρόλο στη σύγχρονη βιομηχανία τροφίμων κάθε ανεπτυγμένου κράτους, αφού σκοπός του είναι η διασφάλιση της ποιότητας σε όλα τα στάδια και τις εφαρμογές που μπορεί να εμπεριέχονται στην συγκεκριμένη βιομηχανία.

Πρωταρχικά, είναι απαραίτητο να γίνει μια πλήρης ανάλυση του όρου HACCP :

¹ <http://www.e-haccp.org>

Εικόνα 1: Τι σημαίνει Ποιοτικός Έλεγχος



(Πηγή: www.slideshare.net)

Το σύστημα HACCP ονομάστηκε έτσι από τα αρχικά των αγγλικών λέξεων **Hazard Analysis of Critical Control Points**, που σε μετάφραση στα ελληνικά αποδίδεται με τους όρους:

Ανάλυση της επικινδυνότητας των Κρίσιμων Σημείων Έλεγχου²

Είναι προφανές ότι ο όρος “επικινδυνότητα”, από μόνος του, παραπέμπει (τουλάχιστον όσον αφορά τα τρόφιμα και άρα και το τυρί) σε έλεγχο που πραγματεύεται τους προμηθευτές, τις συνθήκες παραγωγής, εκτροφής (αν πρόκειται για ζώα προοριζόμενα για κρεατοπαραγωγή), την αυστηρή τήρηση των κανόνων υγιεινής, την πλήρη συμμόρφωση με τις κρατικές διατάξεις, αλλά και θέματα λιγότερο πρωτίστης σημασίας, ίσως, όπως οι εγκαταστάσεις και συνθήκες αποθήκευσης των προϊόντων σε όλα τα στάδια επεξεργασίας, ακόμα και τον τρόπο

² Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος, Κτηνιατρικές Υπηρεσίες, 1417 Λευκωσία
<http://www.moa.gov.cy/vs>

με τον οποίο εκτελείται η μεταφορά στον τελικό προορισμό τους, όπως – για παράδειγμα – ένα μικρό κατάστημα λιανικής, ή ένα μεγάλο super market.

Εικόνα 2: Ασφαλείς τροφές από τη φάρμα στο τραπέζι :



(Πηγή:www.plomarionline.com)

Με απλά λόγια και σύμφωνα με το Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος της Κύπρου (Τμήμα Κτηνιατρικών Υπηρεσιών, Λευκωσία), με την βοήθεια

του συστήματος HACCP, είναι δυνατόν να εντοπιστούν και να ελεγχθούν πλήρως τα κρίσιμα σημεία ελέγχου στα οποία παρουσιάζονται κίνδυνοι που μπορούν να προκαλέσουν βλάβη στην υγεία του ανθρώπου, όταν καταναλώσει τρόφιμα που παρήχθησαν κάτω από μη ικανοποιητικές συνθήκες³.

Είναι λοιπόν προφανές ότι ο πρωτεύων λόγος του HACCP είναι η προστασία της υγείας, εν γένει, και συνεπώς, πρέπει να γίνει λόγος για την τροφασφάλεια, αφού απ' αυτήν πρωταρχικά θα προκύψει η προστασία της υγείας, πάντα σε συνάρτηση με όλες τις υπόλοιπες παραμέτρους.

Η τροφασφάλεια, σύμφωνα με την ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗ ΜΕΡΙΜΝΑ ΕΛΛΑΔΟΣ έχει να κάνει με τα ακόλουθα.

ΟΡΙΣΜΟΣ

Σύμφωνα με τον ορισμό της NACMCF και την κοινή παραδοχή, είναι οποιοσδήποτε βιολογικός, χημικός ή φυσικός παράγοντας, που μπορεί μέσω της κατανάλωσης των τροφίμων, να προκαλέσει νόσο ή βλάβη, εάν δεν διασφαλίζεται η παρακολούθησή του.

ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

Οι βιολογικοί κίνδυνοι αποτελούν το βασικό κίνδυνο για τα τρόφιμα και αφορούν στη παρουσία στο τρόφιμο μικροοργανισμών υπαίτιων για διάφορες λοιμώξεις, όπως επίσης και στη παρουσία τοξινών φυτικής, ζωικής και ακόμη περισσότερο μικροβιακής προέλευσης.

ΧΗΜΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

Υπάρχει μια συνεχής απειλή μετάδοσης στα τρόφιμα γεωργικών, χημικών, βιομηχανικών και φυσικώς παραγόμενων τοξινών, περιβαλλοντικών και άλλων παραγόντων, όπως τα συντηρητικά των τροφίμων ή τα χημικά βελτιωτικά της γεύσης κλπ.

³ Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος, Κτηνιατρικές Υπηρεσίες, 1417 Λευκωσία
<http://www.moa.gov.cy/vs>

ΦΥΣΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

Οι φυσικοί κίνδυνοι αποτελούν μικρότερο πρόβλημα, για τη δημόσια υγεία, από ότι οι ανάλογοι χημικοί και κυρίως μικροβιολογικοί κίνδυνοι. Οι φυσικοί κίνδυνοι αφορούν σε μια ποικιλία υλικών, γυαλί, χαλίκια, μέταλλα κλπ., που αναφέρονται ως *ξένα αντικείμενα*.

ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ

Αφορούν στους κινδύνους που προέρχονται από τρόφιμα που έχουν υποστεί κατεργασία, με κάποιου τύπου ακτινοβολία ή έχουν έρθει σε επαφή με ραδιενεργά υλικά⁴.

Ακολουθεί συγκεντρωτικός πίνακας που απεικονίζει τα κυριότερα ζητήματα που προκύπτουν από την τροφασφάλεια.

Εικόνα 3: Αναγνώριση Κρίσιμων Ορίων Κινδύνου



Τα κρίσιμα όρια κατηγοριοποιούνται ως εξής:

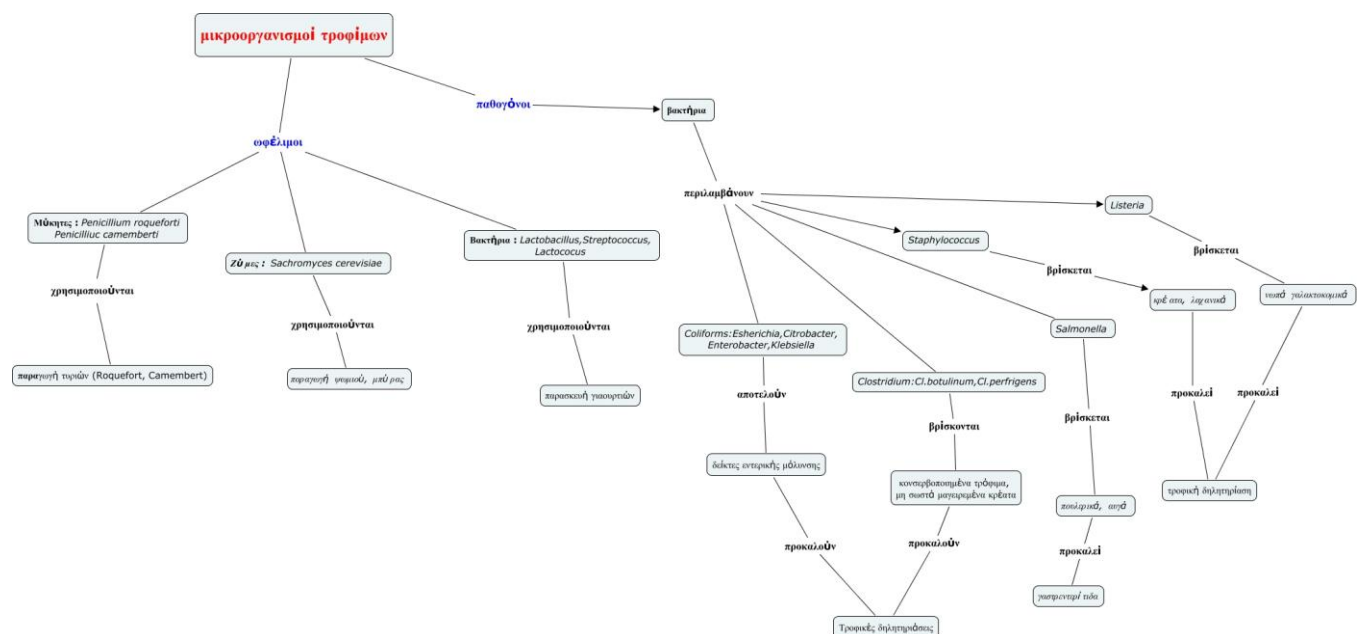
- Χημικά όρια – παρουσία κινδύνων από γεωργικών χημικών ουσιών, καθαριστικών κλπ
- Φυσικά όρια – παρουσία γυαλιού, πλαστικών, ξύλου κλπ
- Μικροβιολογικά όρια – προκύπτουν μέσα από νομοθετικές προδιαγραφές

⁴ www.ktimel.gr

(Πιθανοί κίνδυνοι στις τροφές: ΧΗΜΙΚΟΙ- χημικά, βιομηχανικά απόβλητα, τυχαία προσθήκη ουσιών μη ηθελημένη, σαμποτάζ, βαρέα μέταλλα, αλλεργιογόνα, συνθετικά πρόσθετα, κλπ. ΦΥΣΙΚΟΙ: ξένες ουσίες όπως γυαλί, ξύλο, κα., σαμποτάζ, ελαττωματική συσκευασία κλπ. ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ: Βακτήρια, μύκητες, μαγιές, παράσιτα, κλπ.)Πηγή: <http://www.slideshare.net>, slide 41)

Ομοίως, ακολουθεί παρεμφερής πίνακας με τα παθογόνα που εντοπίζονται στις τροφές.

Εικόνα 4: παθογόνα που εντοπίζονται στις τροφές



(Πηγή: <https://www.google.gr/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fcmappublic3.ihmc.us>)

Γενικά για τους κινδύνους τροφίμων

Το HACCP σαν έννοια εξελίχθηκε από τη NASA (National Aeronautics and Space Administration) καθώς και τα εργαστήρια Natick (Natick Laboratories) κατά τις αρχές της δεκαετίας του 1960 με τη συνεργασία της εταιρείας Pillsbury (Pillsbury Company) με σκοπό να προμηθεύει ασφαλή τρόφιμα προς χρήση των αστροναυτών σε διαστημικές αποστολές. Το 1971, οι έννοιες της αξιολόγησης κινδύνων (hazard analysis) καθώς και τα καίρια σημεία ελέγχου (critical control points) συγχωνεύθηκαν και έγιναν μία έννοια κατά τη διάρκεια του Εθνικού Συνεδρίου Για Την Προστασία Τροφίμων (National Conference on Food Protection)⁵.

Η εταιρεία Pillsbury ήταν η πρώτη εταιρεία που υιοθέτησε το HACCP ως μέσο αύξησης έως και 100% της πιθανότητας ότι τα τρόφιμα που παρήγαγε η εταιρεία θα ήταν ασφαλή προς κατανάλωση. Η εταιρεία Pillsbury εξέλιξε ένα (δικό της) πρόγραμμα HACCP το οποίο περιλάμβανε την αξιολόγηση και έλεγχο των:

- Χημικών Κινδύνων
- Φυσικών Κινδύνων
- Μικροβιολογικών Κινδύνων

και είναι άξιο αναφοράς το γεγονός ότι πέρα από το προφανές (δηλαδή χημικοί και φυσικοί κίνδυνοι), η Pillsbury προχώρησε και στην πλήρη ενσωμάτωση των μικροβιολογικών κινδύνων στο συγκεκριμένο πρότυπο HACCP που η ίδια ανέπτυξε.

Η Διεθνής Επιτροπή Για Τις Μικροβιολογικές Προδιαγραφές Των Τροφίμων (The ICMSF - International Commission on the Microbiological Specifications for Foods) εστιάζει μόνο στους μικροοργανισμούς (δηλαδή στους βιολογικούς κινδύνους που εντοπίζονται στα τρόφιμα. Ως εκ τούτου, είναι προφανές ότι η πλειοψηφία των κινδύνων εντοπίζεται στο (άμεσο) περιβάλλον των τροφίμων. Ένας ασφαλής τρόπος εντοπισμού των εν λόγω κινδύνων

⁵ <http://www.hi-tm.com/PDG/Tech-Sect-3.html><http://www.hi-tm.com/PDG/Tech-Sect-3.htm><http://www.hi-tm.com/PDG/Tech-Sect-3.htm>

είναι τα ιατρικά αρχεία, τα οποία δείχνουν ποιος παράγοντας έχει προκαλέσει ασθένεια ή τραυματισμό σε ανθρώπους σε συγκεκριμένα περιβάλλοντα.

Σκοπός του HACCP

Ο σκοπός του HACCP είναι να :

- παρέχει ασφαλή τρόφιμα για τους καταναλωτές σήμερα
- Μειώνει σε συνεχή βάση τον κίνδυνο αποτυχίας ελέγχου καίριων σημείων, προκειμένου τα τρόφιμα να είναι ακόμη ασφαλέστερα στο μέλλον.

Όταν αυτοί οι στόχοι πραγματοποιηθούν, τότε:

- το ποσοστό πρόκλησης μιας ασθένειας οφειλόμενης σε κάποιο τρόφιμο θα είναι κοντά στο 0%
- Οι οφειλές των παραγωγών προς τρίτους θα ελαχιστοποιηθούν
- Κυβερνητικοί πόροι αλλά και πόροι υγείας δεν θα σπαταλούνται⁶

Οι Επτά Βασικές Αρχές του HACCP

Η εφαρμογή του HACCP είναι υποχρεωτική στη χώρα μας, βάσει της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 93/43/ΕΟΚ και της Κ.Υ.Α. 487 / ΦΕΚ 1219 Β' / 4.10.2000 και υποχρεώνει όλες τις επιχειρήσεις που παρασκευάζουν, μεταποιούν, παράγουν, συσκευάζουν, αποθηκεύουν, μεταφέρουν, διανέμουν, διακινούν ή διαθέτουν τρόφιμα και ποτά να εφαρμόζουν τεκμηριωμένο (γραφτό) HACCP⁷.

Απαραίτητη προϋπόθεση για την σωστή εφαρμογή του HACCP είναι η δέσμευση της Διοίκησης της επιχείρησης για την εγκατάσταση του συστήματος αλλά και τη συνεχή υποστήριξή του. Είναι ζωτικής σημασίας να (προ)υπάρχουν όλοι οι απαραίτητοι πόροι, που μπορεί να ξεκινούν από τις κατάλληλες εγκαταστάσεις, μέχρι και το κατάλληλο προσωπικό, το οποίο πρέπει να είναι άρτια εκπαιδευμένο.

⁶ <http://www.hi-tm.com/PDG/Tech-Sect-3.html><http://www.hi-tm.com/PDG/Tech-Sect-3.htm><http://www.hi-tm.com/PDG/Tech-Sect-3.htm>

⁷ <http://www.panepo.gr/HACCP.htm>

Για την αποτελεσματική εφαρμογή του συστήματος πρέπει η επιχείρηση να εξασφαλίσει το απαιτούμενο επίπεδο υγιεινής με την εφαρμογή των κανόνων ορθής βιομηχανικής πρακτικής (GMP) και ορθής υγιεινής πρακτικής (GHP)⁸.

Το σύστημα βασίζεται σε επτά (7) βασικές αρχές:

Αρχή 1^η: Αναγνώριση των πιθανών κινδύνων που συνδέονται με την παραγωγή των τροφίμων σε όλα τα στάδια (από την ανάπτυξη και τη συγκομιδή των πρώτων υλών, την παραγωγική διαδικασία, την επεξεργασία και τη διανομή των προϊόντων, μέχρι την τελική προετοιμασία και την κατανάλωσή τους) - Αξιολόγηση της πιθανότητας εμφάνισης των κινδύνων και προσδιορισμός των προληπτικών μέτρων για τον έλεγχο αυτών.

Αρχή 2^η : Προσδιορισμός των σημείων / διεργασιών / φάσεων παραγωγής που μπορεί να ελεγχθούν για να εξαφανίσουν τον κίνδυνο ή να ελαχιστοποιήσουν την πιθανότητα εμφάνισης του (Κρίσιμο Σημείο Ελέγχου (CCP)).

Ως «φάση» ορίζεται κάθε στάδιο στην παραγωγή του τρόφιμου ή την κατασκευή συμπεριλαμβανομένης της αγροτικής πρακτικής, την παραλαβή των πρώτων υλών, την τυποποίηση, την παραγωγική διαδικασία, την αποθήκευση, την μεταφορά και λιανική πώληση και τον χειρισμό από τον καταναλωτή.

Αρχή 3^η : Καθορισμός των Κρίσιμων Ορίων, τα οποία πρέπει να ικανοποιούνται, ώστε να εξασφαλίζεται ότι κάθε Κρίσιμο Σημείο Ελέγχου βρίσκεται υπό έλεγχο.

Αρχή 4^η : Καθορισμός διαδικασιών παρακολούθησης των Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου, με σκοπό τη ρύθμισή τους εντός των Κρίσιμων Ορίων.

Αρχή 5^η : Καθορισμός διορθωτικών ενεργειών που πρέπει να λαμβάνονται, όταν η παρακολούθηση δείχνει απόκλιση από τα Καθορισμένα Κρίσιμα Όρια.

Αρχή 6^η : Τήρηση διαδικασιών τεκμηρίωσης του Συστήματος.

Αρχή 7^η : Τήρηση διαδικασιών επαλήθευσης της σωστής λειτουργίας και της αποτελεσματικότητάς του Συστήματος.

⁸ <http://www.panepo.gr/HACCP.htm>

Η δημιουργία μιας ομάδας HACCP αποτελούμενης από το μέρη του προσωπικού του οينوποιείου είναι μείζονος σημασίας διότι είναι οι καλύτεροι γνώστες του τρόπου που λειτουργεί η επιχείρηση και είναι άνθρωποι θα κληθούν να εφαρμόσουν το σύστημα.

Ο έλεγχος εφαρμογής του HACCP σύμφωνα με τη νομοθεσία γίνεται υποχρεωτικά και απροειδοποίητα από τον Ενιαίο Φορέα Ελέγχου Τροφίμων (ΕΦΕΤ), ο οποίος σύμφωνα με το Νόμο 2741/99 σε περίπτωση διαπίστωσης παράβασης προτείνει την επιβολή προστίμων, την αναστολή λειτουργίας και σε ορισμένες περιπτώσεις ακόμα και την ανάκληση της άδειας λειτουργίας της επιχείρησης.

Εικόνα 5: Οι 7 αρχές του Ποιοτικού Ελέγχου



(Πηγή: www.google.gr/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fimage.slidesharecdn.com)

Βαδίζοντας προς την ολοκλήρωση του πρώτου κεφαλαίου, θα ακολουθήσει μια λεπτομερής ανάλυση της κάθε μίας αρχής εκ των επτά που διέπουν το HACCP.

Αρχή Πρώτη: Διεξαγωγή Ανάλυσης Κινδύνων

Είναι κοινώς αποδεκτό ότι μία πλήρης ανάλυση κινδύνων είναι η βάση για την προετοιμασία ενός αποτελεσματικού πλάνου HACCP. Η NACMCF (The National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Food = Εθνική Συμβουλευτική Επιτροπή για Μικροβιολογικά Κριτήρια Τροφίμων) ορίζει το σκοπό της ανάλυσης κινδύνων ως μια διαδικασία με σκοπό τη δημιουργία μιας λίστας κινδύνων σοβαρότητας αρκετής ώστε να προκληθεί τραυματισμός ή ασθένεια αν βρίσκονται υπό ανεπαρκή έλεγχο⁹. Είναι πολύ σημαντικό να συμπεριληφθούν στην ανάλυση κινδύνων τα συστατικά και οι πρώτες ύλες ενός τροφίμου, σε κάθε στάδιο της διαδικασίας, αποθήκευσης, διανομής, τελικής προετοιμασίας καθώς και χρήση από τον τελικό καταναλωτή. Πρέπει εδώ να σημειωθεί ότι κατά τη διεξαγωγή μιας ανάλυσης κινδύνων, η έννοια της ασφάλειας πρέπει να διαφοροποιείται από την έννοια της ποιότητας, κάτι το οποίο βρίσκει ιδιαίτερη εφαρμογή στα τυριά, ένα τόσο ευαίσθητο και δύσκολο προϊόν στο οποίο η ασφάλεια παίζει τόσο σημαντικό ρόλο, όσο και η ποιότητα, ίσως με τη ζυγαριά να κλίνει κάπως προς την ποιότητα.

Πρέπει επίσης να τονιστεί ότι και στους τρεις τύπους των κινδύνων, οι εκάστοτε εγκαταστάσεις οφείλουν να λάβουν υπ' όψιν τους κάθε βήμα στη διαδικασία παραγωγής, όπου "βήμα" νοείται ένα σημείο στην όλη διαδικασία παραγωγής, το οποίο είναι ζωτικής σημασίας για την ορθή παραγωγή του τελικού προϊόντος¹⁰.

Ένας κίνδυνος ασφαλείας τροφίμων μπορεί να είναι ένας για τον οποίο μια σωστή εγκατάσταση θα θέσπιζε συγκεκριμένους ελέγχους επειδή ο εν λόγω κίνδυνος έχει παρουσιαστεί στο παρελθόν, ή επειδή υπάρχουν αρκετές πιθανότητες εμφάνισης του κινδύνου λόγω απουσίας των απαιτούμενων ελέγχων.

Η αναγνώριση και ανάλυση των κινδύνων πρέπει να επιτύχουν τρεις σκοπούς:

- Αναγνώριση και ταυτοποίηση κινδύνων και σχετικών μέτρων ελέγχου.
- Η ανάλυση πρέπει να ανιχνεύει και να αναγνωρίζει τυχόν απαραίτητες τροποποιήσεις (γνωστές και ως παρεμβάσεις) που πρέπει να εφαρμοστούν στην αρχική διαδικασία ή στο προϊόν, προκειμένου η ασφάλειά του να είναι σίγουρη.

⁹ <http://www.fsis.usda.gov/wps/wcm/connect/dccfe894-36bb-4bd9-b27a-a7f5275a22cd/JFP0998.pdf>

¹⁰ <http://www.fsis.usda.gov/wps/wcm/connect/dccfe894-36bb-4bd9-b27a-a7f5275a22cd/JFP0998.pdf>

- Η ανάλυση πρέπει να παρέχει μία βάση προσδιορισμού των κρίσιμων σημείων (Critical Control Points -CCP), η οποία θα οδηγήσει στη δεύτερη αρχή του HACCP.

Το σύνολο των αποφάσεων σχεδιασμού καθώς και το όλο σκεπτικό που θα προκύψει από την όλη διαδικασία της ανάλυσης πρέπει να αποτελέσει βάση για οποιαδήποτε μελλοντική αναφορά. Κατά την ολοκλήρωση της ανάλυσης κινδύνων, όλοι οι κίνδυνοι που συσχετίζονται με κάθε βήμα της διαδικασίας πρέπει να καταγράφεται μαζί με κάθε μέτρο ελέγχου, αφού είναι αδύνατον να αποτραπούν όλοι οι κίνδυνοι, αλλά όλοι όμως μπορούν να τεθούν υπό κάποιον έλεγχο.

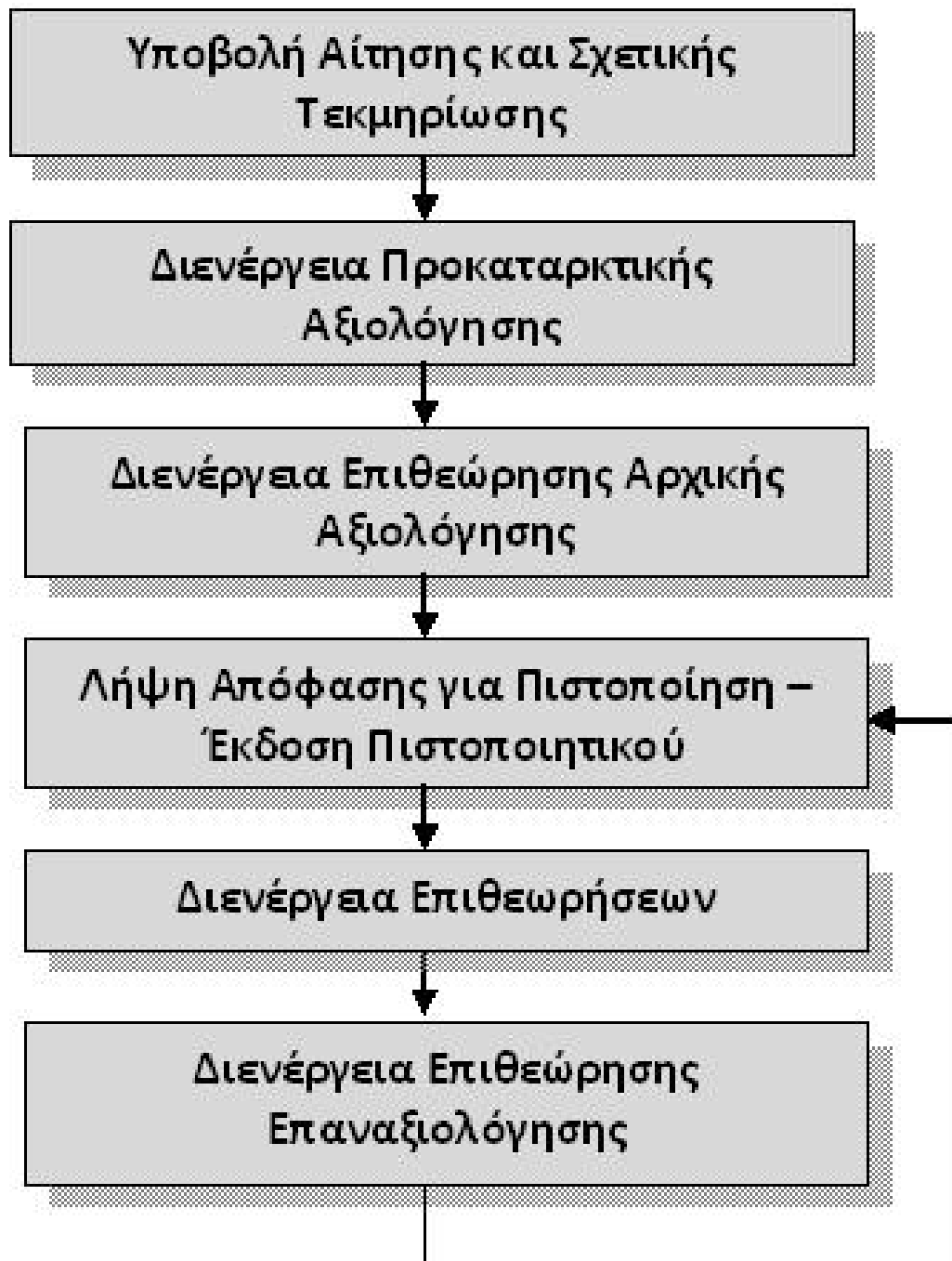
Οργανισμοί (εργοστάσια, μεγάλες βιοτεχνίες, κλπ), ελεγμένες από το Κράτος οφείλουν να διεξάγουν ανάλυση κινδύνων για κάθε διαδικασία, η οποία, συνήθως, είναι μοναδική. Πρέπει επίσης να λαμβάνονται υπ' όψιν και οι τρεις προαναφερθέντες κίνδυνοι, και αφού αναγνωρισθούν πρέπει να αξιολογηθούν ως προς τις πιθανότητες που έχουν για να προκύψουν.

Οι εν λόγω οργανισμοί μπορούν να κάνουν χρήση επιστημονικής ή/και τεχνικής υποστήριξης, είτε από δικό τους δυναμικό, είτε από κάποιον εξωτερικό φορέα (π.χ., μια εταιρεία με το συγκεκριμένο αντικείμενο)¹¹.

Ένα σύνηθες διάγραμμα δράσης και ροής ενός τέτοιου εξωτερικού φορέα απεικονίζεται στο παρακάτω:

¹¹ <http://www.fsis.usda.gov/OPPDE/rdad/FRPubs/93-016F.pdf>

Εικόνα 6: Διάγραμμα Ροής Εργασιών



(Πηγή: www.psbι.gr)

Ως Πρόγραμμα Προαπαιτούμενων (Prerequisite Program) ορίζεται το σύνολο διαδικασιών που έχει σχεδιαστεί για να παρέχει στοιχειώδεις περιβαλλοντικές ή περιβαλλοντικές συνθήκες για τη διασφάλιση της παραγωγής ασφαλών τροφίμων. Τέτοια προγράμματα αποτελούν το θεμέλιο για την αποτελεσματικότητα του HACCP , καθώς επίσης και για την αρτιότητα του ελέγχου κινδύνων, όπως έχει ήδη προαναφερθεί¹² .

Οπωσδήποτε, πρέπει να διατηρηθεί αρχείο για μελλοντική αναφορά και πιθανές εξακριβώσεις ενδεχομένων κινδύνων. Αφού το εν λόγω αρχείο ολοκληρωθεί, η ανάλυση κινδύνων θα πρέπει να έχει:

- Αναγνωρίσει και ταυτοποιήσει κινδύνους με λογικές πιθανότητες να προκύψουν πριν, κατά τη διάρκεια, καθώς και μετά την είσοδο (του τρόφιμου / πρώτης ύλης, κλπ) στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας / παραγωγής, κλπ.
- Ταυτοποιήσει τα σχετικά συσχετιζόμενα ανασταλτικά μέτρα που μπορούν να εφαρμοστούν για να ελεγχθούν οι κίνδυνοι, κάτι τι οποίο αποτελεί τη βάση για τον ορισμό των βασικών σημείων ελέγχου (critical control points - CCPs).

Αρχή Δεύτερη: Καθορισμός Βασικών Σημείων Ελέγχου (Critical Control Points)

Οι κίνδυνοι που αναγνωρίστηκαν και ταυτοποιήθηκαν κατά την πρώτη αρχή της ανάλυσης κινδύνων πρέπει να αντιμετωπιστούν μέσα στο όλο σχέδιο HACCP¹³ . Ένας κίνδυνος ελέγχεται και αντιμετωπίζεται από ένα ή περισσότερα Βασικά Σημεία Ελέγχου (CCP).

Ένα κρίσιμο Σημείο Ελέγχου καθορίζεται ως ένα σημείο, ένα στάδιο ή μια διαδικασία στην επεξεργασία τροφίμων, εν γένει, όπου μπορεί να ασκηθεί έλεγχος και ως εκ τούτου, ένας κίνδυνος μπορεί να αποφευχθεί, εξαιρεθεί ή να μειωθεί σε αποδεκτά επίπεδα.

¹² <http://www.fsis.usda.gov/OPPDE/rdad/FRPubs/93-016F.pdf>

¹³ <http://www.fsis.usda.gov/wps/wcm/connect/dccfe894-36bb-4bd9-b27a-a7f5275a22cd/JFP0998.pdf>

Παραδείγματα ολοκληρωμένων Βασικών Σημείων Ελέγχου παρατίθενται στις εικόνες που ακολουθούν.

Εικόνα 7: Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου

Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου

Εξωτερικοί χώροι

- Ανάπτυξη κλάδων παραμετρικά των κτηρίων
- Εξίσωση – διαχείριση θόρωντων
- Διαχείριση απορριμμάτων
- Κάδοι ανακύκλωσης
- Δοχεία απορριμμάτων
- Εξοπλισμοί
- Αποσπώμενα – Αποστράγγιση
- Εξωτερική ποτιστική
- Βιολογικός καθαρισμός
- Ψυκτικές μονάδες
- Υποσταθμοί ΔΕΗ
- Φρεσκά αποχέτευσης
- Φρεσκά όμβριων

Εσωτερικοί χώροι

- Καθαρότητα
- Αποχετεύσεις εσπέδου
- Υδραυλικά
- Ψυκτικές μονάδες
- Εξοπλισμός
- Φρεσκά ανακυκλωμένων
- Ψυδρορροές
- Ψυδοπατώματα
- Λιψητοστάσια – Υπόγεια
- Πλυντήρια
- Υποσταθμοί ΔΕΗ
- Φρεσκά αποχέτευσης
- Σχάρες αποστράγγισης
- Κάδοι ανακύκλωσης
- Ψυκτικοί θάλαμοι (μόνωση - αποστράγγιση)
- Δοχεία απορριμμάτων
- Αποδυτήρια
- Χώροι ανάπαυσης
- Χώροι εστίασης
- Αυτόματοι πωλητές αναψυκτικών – τροφίμων

(Πηγή: www.slideshare.net)

Εικόνα 8: Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου - Ορισμοί

Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου Ορισμοί

- Σημεία των εγκαταστάσεων συνήθως χωρίς εύκολη πρόσβαση με κακό φωτισμό, εξαερισμό και υγρασία, συνθήκες που ικανοποιούν τις απαιτήσεις των παρασίτων για τροφή – νερό – καταφύγιο και επιτρέπουν την ανάπτυξη τους.
- Σημεία όπου η ύπαρξη παρασίτων μπορεί να δημιουργήσει σοβαρά προβλήματα στους χρήστες και στις υποδομές ή την λειτουργία του κτιρίου.
- Σημεία των εγκαταστάσεων, των οποίων ο αριθμός και η κρισιμότητα μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά τον οικονομικό προϋπολογισμό του έργου.
- Αποτελούν θέσεις ή διαδικασίες στο χώρο του πελάτη που πρέπει να ελέγχονται κατά την τακτική επίσκεψη για παρουσία παρασίτων, είτε μέσω παγίδων – δολ. σταθμών είτε με άμεση παρατήρηση. Σε πολλές από τις παρακάτω θέσεις οι προληπτικές εφαρμογές είναι απαραίτητες.
- Αποτελούν τις συνήθεις θέσεις για τις οποίες πρέπει να γίνονται συστάσεις για μέτρα εξυγίανσης ή και αποκλεισμού που πρέπει να πάρει ο υπεύθυνος του κτιρίου.
- Είναι σημαντικό να γνωρίζουμε τη σχετική σημασία που έχει η παρουσία ενός παρασίτου σε κάθε τμήμα των εγκαταστάσεων ή και στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας ή και των υπηρεσιών που παρέχονται στο κτίριο, ώστε να μπορούμε να αξιολογήσουμε την κρισιμότητα και αμεσότητα της απαιτούμενης εφαρμογής.

(Πηγή: <https://www.google.gr/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fimages.slideplayer.gr>)

Ενδεικτικά για τη φέτα:

Εικόνα 9: Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου για τη Φέτα

Λήψη – Παραλαβή φρέσκου γάλακτος	
	Φιλτράρισμα
	Αποθήκευση σε σιλό στους 4° Κελσίου
	Διαχωρισμός λιπαρών 3,5 – 4%
	Φυγοκέντρωση
	Παστερίωση στους 72° Κελσίου για 13 δευτερόλεπτα
	Μεμβράνη UF στους 50° Κελσίου
	Ομογενοποίηση στερεών
	Παστερίωση στερεών στους 78° Κελσίου για 60 δευτερόλεπτα

Μαγιά 3%	Κρύωμα και προζύμωση
Στερεά μάζα τυριού	Πλήρωση περιεκτών
	Πήξη στους 32° Κελσίου για 20 λεπτά
Χλωριούχο Νάτριο 2,5 – 3%	Θερμή σφράγιση
	Αποθήκευση στους 25 - 27° Κελσίου με pH περίπου 4,6
	Ψυχρή αποθήκευση στους 4 - 6° Κελσίου

(Πηγή: www.medwelljournals.com)

Γενικότερα παραδείγματα Βασικών Σημείων Ελέγχου περιλαμβάνουν τη θερμοκρασία του προϊόντος, την πιστοποίηση του τελικού προϊόντος, μικροβιολογικό έλεγχο, έλεγχο για ξένα αντικείμενα όπως μέταλλα, και άλλες παρεμφερείς παραμέτρους

Ο έλεγχος μπορεί κάλλιστα να επιτευχθεί ως ένα σύνολο παραγόντων, δηλαδή μπορεί να υπάρχουν αρκετά στάδια στην όλη διαδικασία τα οποία συνδυαστικά δύνανται να ασκούν επαρκή έλεγχο, αλλά μεμονωμένα αυτό επιτυγχάνεται μόνο εν μέρει,

Για παράδειγμα, ένα νόμιμο σφαγείο βοοειδών μπορεί να εφαρμόζει πλύσεις οργανικού οξέος πριν και μετά τον εκσπλαχνισμό του ζώου, καθώς και πλύση - παστερίωση με ατμό. Αυτοί οι τρεις παράγοντες συνδυασμένοι προσφέρουν ασφάλεια, ενώ μεμονωμένοι την επιτυγχάνουν μερικώς ¹⁴.

Αρχή Τρίτη: Καθορισμός Βασικών Ορίων (Establish Critical Limits)

Το επόμενο βήμα για την υλοποίηση ενός σχεδίου HACCP είναι ο σαφής καθορισμός των Βασικών Ορίων (critical limits - CL) για κάθε ένα Βασικό Στοιχείο Ελέγχου (critical control point - CCP). Τα βασικά όρια είναι οι παράμετροι που υποδεικνύουν εάν η μέτρηση του ελέγχου στο CCP μπορεί ή όχι να μετρηθεί¹⁵, με την έννοια του εάν είναι δυνατή η ανθρώπινη παρέμβαση, προκειμένου να είναι τα πάντα σύμφωνα με όλα τα standards.

¹⁴ <http://www.fsis.usda.gov/wps/wcm/connect/dccfe894-36bb-4bd9-b27a-a7f5275a22cd/JFP0998.pdf>

¹⁵ <http://www.fsis.usda.gov/wps/wcm/connect/dccfe894-36bb-4bd9-b27a-a7f5275a22cd/JFP0998.pdf>

Ουσιαστικά, ο ρόλος αυτής της αρχής είναι να υποδείξει στους εφαρμόζοντες του HACCP, το ποσοστό (αλλά και την αναγκαιότητα) της παρεμβασιμότητας, έτσι ώστε να είναι τα πάντα υπό έλεγχο και ανά πάσα στιγμή.

Η (Αμερικανική) Συμβουλευτική Επιτροπή Μικροβιολογικών Κριτηρίων για Τρόφιμα (National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods - NACMCF) δηλώνει ότι ένα CL είναι η μέγιστη ή ελάχιστη αξία κατά την οποία μία βιολογική, χημική ή ακόμη και φυσική παράμετρος πρέπει να βρίσκεται υπό έλεγχο σε οποιοδήποτε Βασικό Στοιχείο Ελέγχου (CCP) έτσι ώστε να παρεμποδιστεί, εξαλειφθεί ή να μειωθεί σε αποδεκτά επίπεδα, οποιοσδήποτε κίνδυνος ασφαλείας (food safety hazard).

Τα Βασικά Όρια σχεδιάζονται υπό το πρίσμα της θέσπισης προσιτών και βιώσιμων στόχων ή και απόδοσης που συνδυαστικά οδηγούν σε μια (τελική) διαδικασία ή (τελικό) προϊόν, πάντα ακολουθώντας τους εκάστοτε κανονισμούς ή/και διατάξεις, κατευθυντήριες γραμμές φορέων όπως ο ΕΟΦ, για παράδειγμα, καθώς και την αντίστοιχη τεχνική / βιβλιογραφία, μελέτες, ακόμα και συστάσεις που έχουν γίνει από αναγνωρισμένους ειδήμονες του εκάστοτε τομέα¹⁶.

Τα Βασικά όρια κυρίως βασίζονται σε διαδικαστικούς παραμέτρους όπως η θερμοκρασία, ο χρόνος και οι διαστάσεις, ή ακόμη και η παρουσία παθογόνων παραγόντων. Επίσης, είναι υποχρεωτικό να έχουν πραγματικές αξίες οι οποίες να μπορούν να μετριοούνται.

Επιπλέον, και ανεξαρτήτως των παραμέτρων που τίθενται σε χρήση κάθε φορά, τα Critical Limits πρέπει να είναι απολύτως επαρκή προκειμένου να εκτελέσουν τον σκοπό για τον οποίο σχεδιάστηκαν και τέθηκαν σε ισχύ. Οι εφαρμόζοντές τους οφείλουν να είναι ανά πάσα στιγμή σε θέση να αποδείξουν τις αποφάσεις τους, τεκμηριώνοντάς τις με τα ανάλογα έγγραφα.

¹⁶ <http://www.fsis.usda.gov/wps/wcm/connect/dccfe894-36bb-4bd9-b27a-a7f5275a22cd/JFP0998.pdf>

Ακολουθεί εικόνα με αντιπροσωπευτικά παραδείγματα.

Εικόνα 10: Κρίσιμα Σημεία Κινδύνου - Αναγνώριση



Τα κρίσιμα όρια κατηγοριοποιούνται ως εξής:

- Χημικά όρια – παρουσία κινδύνων από γεωργικών χημικών ουσιών, καθαριστικών κλπ
- Φυσικά όρια – παρουσία γυαλιού, πλαστικών, ξύλου κλπ
- Μικροβιολογικά όρια – προκύπτουν μέσα από νομοθετικές προδιαγραφές

(Πηγή <https://www.google.gr/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fimages.slideplayer.gr>)

Αρχή Τέταρτη: Καθορισμός Διαδικασιών Παρακολούθησης (Establish Monitoring Procedures)

Από την στιγμή που τα Critical Limits έχουν καθοριστεί αλλά και εφαρμοστεί κατά την υλοποίηση ενός πλάνου HACCP, πρέπει να ενεργοποιηθούν διαδικασίες για τη λεπτομερή παρακολούθηση των Βασικών Σημείων Ελέγχου (CCP) προκειμένου να καθοριστεί εάν και κατά πόσο τα critical limits τηρούνται και εφαρμόζονται¹⁷.

Ορισμός του Monitoring - Παρακολούθησης

¹⁷ <http://www.fsis.usda.gov/wps/wcm/connect/dccfe894-36bb-4bd9-b27a-a7f5275a22cd/JFP0998.pdf>

Με τον όρο Παρακολούθηση - Monitoring νοείται μια προσχεδιασμένη αλληλουχία παρατηρήσεων ή μετρήσεων προκειμένου να

- Υπάρξει αξιολόγηση που αφορά το κατά πόσο ένα Critical Control Point βρίσκεται υπό έλεγχο
- Υπάρξει ένα ακριβές αρχείο για μελλοντική χρήση όσον αφορά την εξακρίβωσή του

Είναι βασικό να συμπεριλαμβάνεται σε αυτήν την διαδικασία κάθε ένα Critical Control Point σε ένα σχέδιο HACCP έτσι ώστε να διασφαλιστεί η συνεχής εφαρμογή των Βασικών Ορίων (Critical Limits), καθώς και ό,τι η όλη διαδικασία οδηγεί στην παραγωγή ενός απολύτως ασφαλούς προϊόντος¹⁸.

Ακολουθεί διάγραμμα στο οποίο φαίνεται η κλιμάκωση / ανάλυση της συγκεκριμένης αρχής του HACCP:

Εικόνα 11: Διαδικασία Καταγραφής – Παρακολούθησης Ποιοτικού Ελέγχου

Διαδικασία καταγραφής - παρακολούθησης	
Τι; Πως;	Εδραίωση στόχων
	Καθορισμός αυτών
	Περιγραφή μεθόδων
	Εδραίωση συχνότητας αυτών
	Εκτέλεση παρακολούθησης
	Δράση με βάση τα αποτελέσματα
Πότε;	

(Πηγή: <http://slideplayer.com/slide/683160/>)

¹⁸ <http://www.fsis.usda.gov/OPPDE/rdad/FRPubs/93-016F.pdf>

Ο κάθε φορέας / εταιρεία, κλπ., ευθύνεται για τον καθορισμό της Διαδικασίας Παρακολούθησης ανά πάσα στιγμή για κάθε Critical Control Point και συνήθως είναι είτε μια μέτρηση, είτε μια παρατήρηση. Στην πρώτη περίπτωση, εάν το Critical Limit είναι αριθμός, τότε πρέπει να εκτελούνται οι ανάλογες μετρήσεις. Στην δεύτερη περίπτωση, εάν το Critical Limit ορίζεται ως η παρουσία ή η απουσία μιας ιδιότητας, τότε πρέπει να υπάρξει συνεχής παρατήρηση .

Οι διαδικασίες παρακολούθησης πρέπει να σχεδιάζονται έτσι ώστε να καθορίζεται άμεσα η απόκλιση από το Critical Limit και, βέβαια, να πραγματοποιούνται άμεσα όλες οι διορθωτικές δεάσεις / διαδικασίες.

Ο κάθε φορέας / εταιρεία, κλπ., οφείλει να καθορίζει την συχνότητα με την οποία εκτελείται η Διαδικασία Παρακολούθησης, η οποία - ιδανικά - πρέπει να είναι συνεχής. Σε περίπτωση όμως που αυτό δεν είναι εφικτό, μπορεί να εκτελείται κατά διαστήματα, τα οποία, και αυτά πρέπει να ορίζονται σε συγκεκριμένες χρονικές στιγμές¹⁹ .

Σε αυτό το σημείο, θα πρέπει να σημειωθεί ότι εάν σε μια εταιρεία (π.χ.) δεν έχει την δυνατότητα να εκτελεί την Διαδικασία Παρακολούθησης σε συνεχή βάση, μήπως αυτό μπορεί να σημαίνει ότι υπάρχει κάποιο εσωτερικό πρόβλημα επαρκούς λειτουργίας, και ενδεχομένως αυτό να οδηγεί σε προϊόντα μη ασφαλή; Τίθεται λοιπόν το εύλογο ερώτημα της εφαρμογής του HACCP, ξεχωριστά σε κάθε περίπτωση, το οποίο πρέπει εξ' αρχής να είναι άρτια μελετημένο και σχεδιασμένο, έτσι ώστε να διασφαλίζεται ανά πάσα στιγμή, η παραγωγή ενός ασφαλούς προϊόντος.

Η συνεχής Διαδικασία Παρακολούθησης είναι, προφανώς, η ιδανική πρακτική και πρέπει να ορίζεται το πρόσωπο (ο εργαζόμενος) το οποίο θα την εκτελεί, μια ανάθεση εργασίας η οποία είναι πολύ σημαντική, και το πρόσωπο αυτό πρέπει να έχει λάβει την αντίστοιχη εκπαίδευση και να προέρχεται (ιδανικά) από τον χώρο του Quality Control.

Ένα παράδειγμα της σημασίας της συνεχούς εκτέλεσης της Διαδικασία Παρακολούθησης, είναι η καταγραφή θερμοκρασιών και πήξης κατά την παρασκευή τυριού, αφού όταν υπάρχει πλήρης καταγραφή δεδομένων είναι εύκολο να εντοπιστεί κάποιο ενδεχόμενο λάθος ή - καλύτερα - κάποιο σημείο που χρήζει διορθωτικών ενεργειών.

Ανακεφαλαιώνοντας για την τέταρτη αρχή του HACCP, μπορούμε να αναφέρουμε επιγραμματικά τους τρεις στόχους της:

¹⁹ <http://www.fsis.usda.gov/wps/wcm/connect/dccfe894-36bb-4bd9-b27a-a7f5275a22cd/JFP0998.pdf>

- Συνεχής εντοπισμός και έλεγχος της όλης διαδικασίας
- Εντοπισμός απώλειας ελέγχου ή απλής απόκλισης
- Επαρκή στοιχεία για έγγραφα που πιστοποιούν την ανωτέρω εξακρίβωση²⁰

Αρχή Πέμπτη: Ορισμός Διορθωτικής Δράσης (Establish Corrective Actions)

Η Διορθωτική Δράση πρέπει να καθορίζεται για κάθε Critical Control Point σε περιπτώσεις που τα Critical Limits δεν τηρούνται, και εξαρτώνται άμεσα από την εκάστοτε διαδικασία παραγωγής που ακολουθείται, καθώς και από του είδους του τροφίμου που παράγεται .

Παραδείγματα Διορθωτικής Δράσης όπως η ανάκληση προϊόντων, φαίνονται στις εικόνες που ακολουθούν:

Εικόνα 12: Διορθωτική Δράση – Ανάκληση Προϊόντων



(Πηγή: temperaturealert.com)

²⁰ <http://www.fsis.usda.gov/wps/wcm/connect/dccfe894-36bb-4bd9-b27a-a7f5275a22cd/JFP0998.pdf>

Εικόνα 13: Έντυπο Διορθωτικής Δράσης

Ημερ/νία	Πρόβλημα	Διόρθωση - έναρξη	Διόρθωση - λήξη
04/05	Προμαγειρεμένο φαγητό χωρίς ετικέτες	Απόρριψη	04/05
06/05	Προμαγειρεμένο φαγητό χωρίς ετικέτες και χωρίς ημερομηνία παραγωγής	Αποθήκευση σε ψυγείο και μετά απόρριψη	15/05

(Πηγή: temperaturealert.com)

Όταν προκύπτει μια από το Critical Limit, είναι υποχρεωτικό να επιβληθεί Διορθωτική Δράση, έτσι ώστε να διασφαλιστεί το γεγονός ότι βλαβερά τρόφιμα θα φτάσουν στους καταναλωτές, και είναι σαφές ότι πρέπει να έχει υπάρξει πρόβλεψη στο πλάνο HACCP από την πρώτη στιγμή.

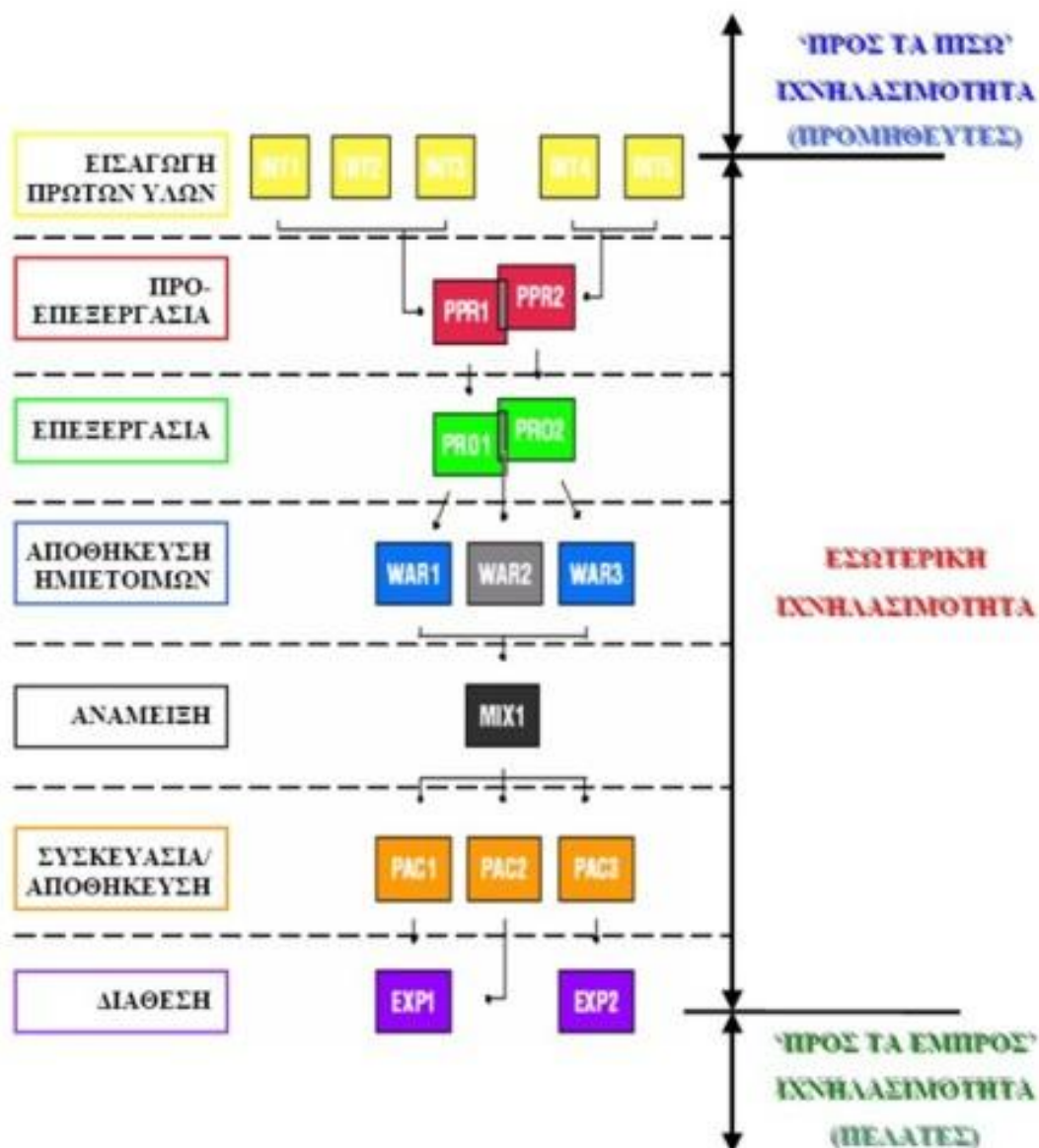
Η Διορθωτική Δράση περιλαμβάνει:

- Εντοπισμό και εξάλειψη της αιτίας της κάθε απόκλισης
- Διασφάλιση ότι το Critical Control Point έχει τεθεί υπό (πλήρη) έλεγχο μετά την εφαρμογή της Διορθωτικής Δράσης
- Διασφάλιση ότι τα συγκεκριμένα μέτρα ισχύουν προς αποφυγή επανεμφάνισης της απόκλισης, και τέλος
- Διασφάλιση ότι κανένα προϊόν δεν έχει αποσταλεί υπό το καθεστώς της απόκλισης (και, άρα, προ της εφαρμογής των διορθωτικών μέτρων) .

Όπως και με την προηγούμενη αρχή, κάθε φορέας που εφαρμόζει το HACCP πρέπει να έχει ορίσει αυτά τα μέτρα εξ' αρχής, να έχει ορίσει υπεύθυνο και να υπάρχει η απαιτούμενη τεκμηρίωση (και για μελλοντική αναφορά²¹ .

²¹ <http://www.fsis.usda.gov/wps/wcm/connect/dccfe894-36bb-4bd9-b27a-a7f5275a22cd/JFP0998.pdf>

Εικόνα 16: Υπόδειγμα Λογισμικού Τήρησης Αρχείου



(Λογισμικό για τον ίδιο σκοπό, Πηγή: <http://www.theodorou.gr/el/knowledge/articles-and-white-papers/191-002-onsafelines.com>)

Η (Αμερικανική) Εθνική Επιτροπή Μικροβιολογικών Κριτηρίων Για Τρόφιμα (The National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods - NACMCF, 1998) συστήνει την τήρηση τεσσάρων τύπων αρχείου:

- Σύνοψη της Ανάλυσης Κινδύνου (συμπεριλαμβανομένου και του όλου σκεπτικού
- Πλάνο HACCP

- Υποστηρικτική τεκμηρίωση όπως αρχεία εγκυρότητας
- Καθημερινά αρχεία λειτουργίας κατά την διάρκεια της εφαρμογής του πλάνου HACCP

Αναλυτικότερα:

- Η σύνοψη της ανάλυσης κινδύνου αιτιολογεί το πλάνο HACCP του φορέα / εταιρείας, κλπ. και συμπεριλαμβάνει πληροφορίες σχετικά με αποφάσεις που πάρθηκαν ενώ η ανάλυση κινδύνων είχε ήδη ενεργοποιηθεί ως διαδικασία, καθώς επίσης και τα Critical Limits.
- Το πλάνο HACCP περιγράφει τις επίσημες διαδικασίες που πρέπει υποχρεωτικά να ακολουθηθούν προκειμένου να ισχύσουν και οι επτά αρχές και σύμφωνα με την NACMCF, πρέπει να εμπεριέχονται τα ακόλουθα:

Λίστα με το προσωπικό του HACCP και την ευθύνη του καθενός

- a. Περιγραφή του τρόφιμου, διανομή, χρήση και καταναλωτή
- b. Έγκυρο διάγραμμα ροής για όλη την διαδικασία παραγωγής
- c. HACCP Plan Συγκεντρωτικό Πίνακα με όλους τους πιθανούς κινδύνους, από τα Critical Control Points μέχρι την συχνότητα των διορθωτικών δράσεων.

- Η υποστηρικτική τεκμηρίωση συμπεριλαμβάνει την λογική που ώθησε την εδραίωση των CCPs, critical limits, διαδικασιών παρακολούθησης και συχνότητα εφαρμογής διορθωτικών δράσεων, δηλαδή επιστημονικές αναφορές, κανονισμούς και διατάξεις, ακόμα και συστάσεις ειδικών.
- Τα αρχεία καθημερινής λειτουργίας περιλαμβάνουν όλα τα πρωταρχικά αρχεία από την έναρξη του πλάνου HACCP (παρακολούθηση, διορθωτικές δράσεις, κλπ.).

Ολοκληρώνοντας την Έκτη Αρχή, τα αρχεία HACCP οφείλουν να:

- Περιέχουν ώρα και ημερομηνία κάθε καταγεγραμμένης ενέργειας

- Περιέχουν υπογραφή ή αρχικά του ανθρώπου που έκανε την εγγραφή
- Έχουν καταγεγραμμένη την πληροφορία ακριβώς την ώρα που παρατηρήθηκε
- Περιέχουν πραγματικές παρατηρήσεις ή αριθμητικές ενδείξεις / μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν²².

Αρχή Έβδομη: Θέσπιση Διαδικασιών Εξακρίβωσης Principle 7: Establish Verification Procedures

Τα συστήματα HACCP οφείλουν να υφίστανται εξακρίβωση συστηματικά και συνεχώς. Σύμφωνα με την επεξήγηση της (Αμερικανικής) Εθνικής Επιτροπής Μικροβιολογικών Κριτηρίων Για Τρόφιμα (The National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods - NACMCF, 1998), τέσσερις διαδικασίες εμπλέκονται στην 7η αρχή της εξακρίβωσης, εκ των οποίων ο φορέας / εταιρεία, κλπ., είναι υπεύθυνος για τις πρώτες τρεις, ενώ για την τέταρτη διαδικασία ευθύνεται η Υπηρεσία Ασφαλείας και Επιθεώρησης Τροφίμων (Food Safety and Inspection Service - FSIS).²³

Πρώτη Διαδικασία της Έβδομης Αρχής

Είναι η επιστημονική και τεχνική διαδικασία, γνωστή ως επικύρωση της επάρκειας των Critical Control Points και των σχετικών Critical Limits και κατά πόσον η εν λόγω επάρκεια δύναται να θέσει υπό έλεγχο πιθανούς κινδύνους

Δεύτερη Διαδικασία της Έβδομης Αρχής

Πρέπει να διασφαλίζει τόσο αρχικά όσο και σε συνεχόμενα ότι αυτούσιο το σύστημα HACCP λειτουργεί σωστά και ομαλά.

Τρίτη Διαδικασία της Έβδομης Αρχής

²² <http://www.fsis.usda.gov/OPPDE/rdad/FRPubs/93-016F.pdf>

²³ <http://www.fsis.usda.gov/OPPDE/rdad/FRPubs/93-016F.pdf>

Αφορά την εμπεριστατωμένη και περιοδική / συνεχή επαναξιολόγηση του πλάνου HACCP. Προφανώς, σχετίζεται άμεσα και με την Έκτη Αρχή του HACCP που έχει να κάνει με την τήρηση των αρχείων, όπως έχει ήδη προαναφερθεί και αναλυθεί.

Τέταρτη Διαδικασία της Έβδομης Αρχής

Εδώ ορίζεται η ευθύνη του FSIS για συγκεκριμένες πράξεις (επικύρωση από το κράτος) έτσι ώστε το όλο σύστημα HACCP να λειτουργεί σωστά και επαρκώς

Αφού πραγματοποιηθεί η αρχική εξακρίβωση του συστήματος, το ίδιο πρέπει να γίνεται και σε περιοδική βάση μέσω των τεσσάρων μεθόδων - διαδικασιών που μόλις παρουσιάστηκαν, ακόμη και μέσω δοκιμών, προκειμένου να διασφαλίζεται ανά πάσα στιγμή η συνάφεια του συστήματος HACCP και του πλάνου HACCP, κάτι το οποίο πρέπει να τεκμηριώνεται ²⁴.

Ακολουθούν σχετικές εικόνες:

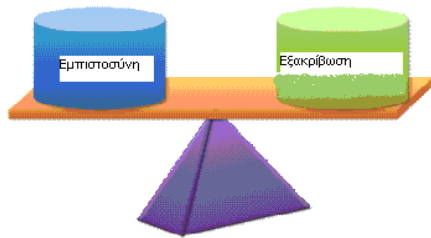
Εικόνα 17: 7^η Αρχή Ποιοτικού Ελέγχου – 4η Διαδικασία

A/A	Προετοιμασία Εξακρίβωσης
	Επιλογή προϊόντων
	Επιλογή υπόβαθρου εξακρίβωσης
	Επιλογή πρωτόκολου εξακρίβωσης
	Εξέταση προσωπικού
	Προετοιμασία
	Εκτέλεση
	Ανάλυση δεδομένων
	Εξακρίβωση προϊόντων
	Εκτέλεση
	Ανάλυση αποτελεσμάτων και εδραίωση διορθωτικής δράσης
 SYSTEMS AND SOFTWARE CONSORTIUM MAKING BETTER SOLUTIONS TOGETHER 85  JE JACOBS SVERDRUP ©2005 Jacobs Sverdrup and the Systems and Software Consortium, Inc.	

²⁴ <http://www.fsis.usda.gov/OPPDE/rdad/FRPubs/93-016F.pdf>

(Δελτίο Εξακρίβωσης με όλες τις λεπτομέρειες και τη Διορθωτική Δράση. Πηγή: slideshare.net)

Εικόνα 18: 7^η Αρχή Ποιοτικού Ελέγχου – 4η Διαδικασία - Εμπιστοσύνη – σχολαστικότητα



(Εμπιστοσύνη – σχολαστικότητα σημαίνει ορθή Εξακρίβωση. Πηγή: temperaturealert.com)

Κεφάλαιο 2 : Φέτα & HACCP

Στο δεύτερο κεφάλαιο θα γίνει μια πλήρης παρουσίαση της φέτας που θα περιλαμβάνει στοιχεία ιστορικής αναδρομής έως και την σχέση της με το HACCP.

Γενικά για τη φέτα:

ΦΕΤΑ

Η φέτα είναι παγκοσμίως το πιο γνωστό ελληνικό τυρί το οποίο παράγεται στην Ελλάδα από την εποχή του Ομήρου. Η ραψωδία "Γ" της Οδύσσειας περιλαμβάνει μια πλήρη περιγραφή της παρασκευής τυριού το οποίο παρασκευάζεται με τον ίδιο τρόπο μέχρι και σήμερα με μικρές μόνο παραλλαγές.

ΠΡΩΤΗ ΥΛΗ : Πρόβειο γάλα, σκέτο ή ανάμεικτο με γίδινο.

ΤΥΠΟΣ ΤΥΡΙΟΥ

- Μαλακό
- Παρασκευάζεται σε ορθογώνια ή σφηνοειδή κομμάτια
- Δεν έχει περίβλημα

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΣΥΝΟΧΗ : στερεό, με σχισμές

ΧΡΩΜΑ : κατάλευκο

ΤΡΥΠΕΣ : λίγες ή καμία

ΑΛΛΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- ελάχιστη περιεκτικότητα σε λίπος 43 % (ξηρό βάρος)
- μέγιστη περιεκτικότητα σε νερό 56 %
- προστατεύεται και διατηρείται σε άλμη
- διανέμεται σε βαρέλια ή τενεκέδες ή σε πλαστικό δοχείο ή συσκευασμένο
- Πλούσια γεύση, ελαφρώς όξινη²⁵.

²⁵ <http://www.greekfeta.com/index.php/greek-traditional-cheeses/products/feta-cheese>

Εικόνα 19: Παραγωγή Φέτας (1)



(Πηγή: ellines.com)

Εικόνα 20: Παραγωγή Φέτας (2)



(Πηγή: athensvoice.gr)

Εικόνα 21: Συσκευασίες Φέτας



(Πηγή: www.grekisklivs.se)

Αναζητώντας την προέλευση στην αρχαία Ελλάδα, παρατηρούμε ότι έχουμε τις πρώτες αναφορές από τον Όμηρο στην Οδύσσεια και πιο συγκεκριμένα στον περίφημο μύθο του Κύκλωπα Πολύφημου. Ο μύθος λέει ότι ο Πολύφημος ήταν ο πρώτος κατασκευαστής φέτας και γενικά των τυριών. Κουβαλώντας το γάλα από τα πρόβατα κάθε μέρα σε προβιές ζώων διαπίστωσε προς μεγάλη του έκπληξη ότι μετά από μερικές μέρες το γάλα έπηξε και γινόταν στερεό, φαγώσιμο και εύκολα αποθηκεύσιμο.

Παρόμοια τυριά απαντούν σε όλη τη Βαλκανική. Μέχρι την πρόσφατη κατοχύρωσή της παρασκευαζόταν με αυτήν την ονομασία και σε άλλες χώρες, ενώ ευρέως διαδεδομένη ήταν και η φέτα από αγελαδινό γάλα. Από την κατοχύρωσή της όμως ως Π.Ο.Π. δεν επιτρέπεται τυρί που περιέχει αγελαδινό γάλα και δεν έχει παρασκευαστεί στην Ελλάδα να ονομάζεται φέτα. Στην Κύπρο εισήχθη η συνταγή από την Ελλάδα και είναι τεκμηριωμένη η παραγωγή και η εξαγωγή φέτας ήδη από το 1904, ωστόσο μετά την κατοχύρωσή της στην Ελλάδα οι τυροπαραγωγοί αναγκάστηκαν να τη μετονομάσουν. Οι περισσότεροι παραγωγοί υιοθέτησαν επίσημα τον όρο «λευκό τυρί», ενώ οι καταναλωτές δεν έπαυσαν να την ονομάζουν «φέτα» στην καθημερινότητά τους.

Φέτα (τυρί)

Η φέτα είναι είδος τυριού σε άλμη, τις ρίζες της οποίας τις βρίσκουμε χιλιάδες χρόνια πριν στην Αρχαία Ελλάδα. Παρασκευάζεται αποκλειστικά από γάλα προβάτου ή αιγοπρόβειο, δηλαδή μίγμα με έως 30% γάλα κατσίκας. Η γεύση της φέτας είναι αλμυρή και αποθηκεύεται σε υγρό άλμης για περίπου 3 μήνες. Από τη στιγμή που απομακρυνθεί από την άλμη, η φέτα χάνει όλα τα υγρά της και γίνεται πιο συμπαγής. Η φέτα έχει άσπρο χρώμα ενώ αποθηκεύεται συνήθως σε μεγάλα τετράγωνα κομμάτια. Η ποικιλία αλλάζει ανάλογα και με την σκληρότητα του τυριού. Έτσι λοιπόν μπορούμε να την βρούμε από σκληρή έως και πολύ μαλακή μορφή. Αναλόγως διαφέρει και η γεύση. Το λίπος που περιέχεται κυμαίνεται από 30% έως 60%, ενώ ο μέσος όρος είναι γύρω στο 45%.

Προστατευόμενη Ονομασία Προέλευσης

Η φέτα έχει κατοχυρωθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή ως προστατευόμενη ονομασία προέλευσης (Π.Ο.Π.). Αυτό σημαίνει ότι το όνομα «Φέτα» δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε τυριά παρόμοιας σύστασης που παρασκευάζονται εκτός Ελλάδος και με άλλη διαδικασία από την παραδοσιακή. Θεσπίστηκε από την Ε.Ε. για την προστασία των προϊόντων τοπικής προέλευσης και τέθηκε σε ισχύ το 1996. Η καταχώριση της φέτας στον κατάλογο των προϊόντων Π.Ο.Π. προκάλεσε πολλές αντιδράσεις από χώρες που παρήγαν ως τότε μεγάλες ποσότητες φέτας, όπως η Δανία, η Γαλλία και η Γερμανία. Η καταχώριση ακυρώθηκε από το Δικαστήριο των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων το Μάρτιο του 1999 (συνεκδ. υποθέσεις C-289/96, C-293/96 και C-299/96). Η Επιτροπή διεξήγαγε εκ νέου αναλυτική έρευνα, από την οποία κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η φέτα οφείλει να προστατευτεί ως ονομασία προέλευσης. Τον Οκτώβριο του 2002 με νέο Κανονισμό καταχωρίστηκε και πάλι η φέτα στον κατάλογο των προϊόντων Π.Ο.Π. κατά το Ευρωπαϊκό Δίκαιο. Νέα προσφυγή της Δανίας και της Γερμανίας κατά του Κανονισμού αυτού απορρίφθηκε τελικά από το ΔΕΚ το 2005 (συνεκδ. υποθέσεις C-465/02 και C-466/02)²⁶.

Είναι προφανές ότι λόγω της ιστορικής σημασίας της φέτας, αλλά ακόμη και της μοναδικότητας και του εθνικού χαρακτήρα που έχει, η εκάστοτε διαδικασία παραγωγής είναι υποχρεωτικό να εμπίπτει και να συμμορφώνεται πλήρως στα πλαίσια διενέργειας του HACCP.

²⁶ www.tsopanaki.gr

Είναι γενικώς αποδεκτό ότι η παραγωγή τυριού με επιθυμητά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά, ασφαλές για κατανάλωση, μπορεί να διασφαλιστεί μόνο όταν όλα τα στάδια (from farm to fork) βρίσκονται υπό πλήρη έλεγχο.

Το HACCP αρχικά χρησιμοποιήθηκε για τον σχεδιασμό κανονισμών για χαμηλής οξύτητας τρόφιμα σε κονσέρβα, προκειμένου να προστατευθεί η δημόσια υγεία από την αλλαντίαση. Αφού το τυρί (γενικότερα) είναι ένα βιολογικά και βιοχημικά δυναμικό και ασταθές προϊόν, η εφαρμογή του HACCP στην βιομηχανία παραγωγής του είναι απολύτως σημαντική για την ασφάλεια του προϊόντος. Η βιομηχανία παραγωγής τυριού εμφανίζει δύο σημαντικά χαρακτηριστικά:

- Η πρώτη ύλη που χρησιμοποιείται είναι ένα πρωτογενές αγροτικό προϊόν, και
- Η εφαρμογή μεθόδων προκειμένου να αποφεύγονται μικροβιολογικοί κίνδυνοι χωρίς την αλλοίωση του τελικό προϊόντος (Van Schthorst and Kleiss, 1994)²⁷.

Περιγραφή της UF Φέτας (μικροφιλτραρισμένης)

Στο συγκεκριμένο case study που αφορά την UF Φέτα στο Ιράν, δίνονται σημαντικά στοιχεία της εφαρμογής του HACCP στην παραγωγή του προϊόντος, το οποίο από τα πλέον δημοφιλή λευκά τυριά στην χώρα αυτή (Anifantakis, 1991). Παρασκευάζεται από συμπυκνωμένο παστεριωμένο αγελαδινό γάλα με αναλογίες 4.8: 1, μαγιά και αλάτι. Συσκευάζεται σε σφραγιζόμενους περιέκτες πολυαιθυλενίου και μπορεί να διατεθεί σε 3-5 ημέρες. Τα τελικά χαρακτηριστικά του προϊόντος ορίζονται από εθνικά standards και αναλύονται στον πίνακα που ακολουθεί²⁸:

²⁷ Mahnaz Tabibi Azar & Leila Rofehgari-Nejad, The Implementation of HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) to UF-FETA Cheese Production Lines Research Journal of Biological Sciences 4 388-394, 2009,σελ 388

²⁸ Mahnaz Tabibi Azar & Leila Rofehgari-Nejad, The Implementation of HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) to UF-FETA Cheese Production Lines Research Journal of Biological Sciences 4 388-394, 2009,σελ 389

Εικόνα 21: Τυπική Σύσταση Φέτας

Χημική	Σύσταση	Μικροβιολογική	Σύσταση
Υγρασία	Μέγιστο 60%	Πληθυσμός Coliform	Μέγιστο 100 cgu g ⁻¹
Λιπαρά	25 – 45%	Escherichia coli	Αρνητικό
Πρωτεΐνη	Ελάχιστο 6%	Staphylococci	Μέγιστο 100 cgu g ⁻¹
pH	Μέγιστο 5,2	Μαγιά	Μέγιστο 100 cgu g ⁻¹
Αλάτι	Μέγιστο 4%	Salmonella	Αρνητικό σε 25 γραμμάρια
Οξύτητα	50 – 250 κλίμακας Dornic		
Υφή	Σφικτή		
Γεύση	Ελαφρώς οξεία (δυνατή)		

Διάγραμμα Ροής

Αφού συλλεχθεί, το γάλα ψύχεται σε θερμοκρασία μικρότερη από 4° C και διατηρείται έτσι κατά την μεταφορά του στο εργοστάσιο, όπου αφού περάσει εργαστηριακό έλεγχο, φιλτράρεται με μηχανικά μέσα και αποθηκεύεται σε σιλό με την ίδια θερμοκρασία. Στη συνέχεια ομογενοποιείται με λιπαρά 3.5-4% και παστεριώνεται στους 72° C για 15 δευτερόλεπτα.

Το παστεριωμένο γάλα σε θερμοκρασία 50° C φιλτράρεται με μεμβράνη 20 KDa από την οποία παραμένει μάζα 34% στερεών. Το μίγμα αυτό ομογενοποιείται στα 75 bar και παστεριώνεται στους 78° για 60 δευτερόλεπτα. Αφήνεται να κρυώσει στους 32 - 34° C , όπου και προστίθεται η μαγιά σε δεξαμενές προζύμωσης. Αφού γίνει μείωση του pH στο 6 - 6.3, το τελικό προϊόν κατευθύνεται προς την γραμμή συσκευασίας.

Για το συγκεκριμένο case study των Azar και Nejad, το προαναφερθέν στερεό υπόλειμμα που θα γίνει φέτα τοποθετείται δοσομετρικά σε πλαστικά κύπελα, τα οποία εκτίθενται σε ακτινοβολία UV πριν περάσουν στον χώρο πήξης, όπου και παραμένει για 20 λεπτά. Προκειμένου να υπάρξει διαχωρισμός από το αλάτι που πρέπει να προστεθεί, τοποθετείται χαρτί διαχωρισμού επάνω στο τυρί, όπου και προστίθεται αλάτι σε ποσοστό 2,5 - 3%. Αφού ολοκληρωθεί η προσθήκη του αλατιού, τα κύπελα σφραγίζονται με αλουμινόχαρτο και

τοποθετούνται σε χώρο θερμοκρασίας 25 - 27° C, όπου το μίγμα θα διαχωριστεί, θα σχηματιστεί άλμη και θα μειωθεί το pH. Το τυρί παραμένει σε αυτήν την θερμοκρασία μέχρι το pH να πέσει κάτω του 4.7. Αφού ολοκληρωθεί και αυτό το στάδιο, το τυρί πρέπει να αναδευτεί (να "γυρίσει") και να μεταφερθεί για αποθήκευση σε κρύο χώρο με θερμοκρασία 2 - 5° C .

Το διάγραμμα ροής της φέτας απεικονίζεται λεπτομερώς στον παρακάτω πίνακα που παραθέτουν οι Azar και Nejad (ίδε προηγούμενο κεφάλαιο):

Εικόνα 22: Διάγραμμα Ροής Παραγωγής Φέτας

Λήψη – Παραλαβή φρέσκου γάλακτος	
Μαγιά 3% Στερεά μάζα τυριού Χλωριούχο Νάτριο 2,5 – 3%	Φιλτράρισμα
	Αποθήκευση σε σιλό στους 4° Κελσίου
	Διαχωρισμός λιπαρών 3,5 – 4%
	Φυγοκέντρωση
	Παστερίωση στους 72° Κελσίου για 13 δευτερόλεπτα
	Μεμβράνη UF στους 50° Κελσίου
	Ομογενοποίηση στερεών
	Παστερίωση στερεών στους 78° Κελσίου για 60 δευτερόλεπτα
	Κρύωμα και προζύμωση
	Πλήρωση περιεκτών
	Πήξη στους 32° Κελσίου για 20 λεπτά
	Θερμή σφράγιση
	Αποθήκευση στους 25 - 27° Κελσίου με pH περίπου 4,6
	Ψυχρή αποθήκευση στους 4 - 6° Κελσίου

Πλήρης Ανάλυση Εφαρμογής του HACCP στην παραγωγή Φέτας

Ακολουθεί η πλήρης ανάλυση της εφαρμογής του HACCP στην παραγωγή της φέτας, όπως παρατίθεται από τους Azar και Nejad, και που ακολουθεί αυστηρά τους επίσημους κανονισμούς, βήμα προς βήμα.

Στάδιο Πρώτο: Πρωτογενής λήψη γάλακτος

Υπάρχουν αρκετοί παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την υψηλή ποιότητα του γάλακτος, 'όπως χημικοί και βιολογικοί κίνδυνοι, όπως *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Corynebacterium bovis*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae* and *Streptococcus uberis* που μπορούν να προκαλέσουν μαστίτιδα υπό συνθήκες²⁹. Επιπλέον ενδέχεται να υπάρξουν κίνδυνοι όπως δηλητηριώδη φυτά (που μπορεί να φάνε τα ζώα), ακόμη και ραδιενέργεια. Τέτοιοι κίνδυνοι μπορεί να προκαλέσουν αλλεργικές αντιδράσεις, ερεθισμό του στομάχου, ακόμη και καρκινογένεση στους καταναλωτές και μπορεί να επηρεάσουν αρνητικά την όλη τεχνολογία των γαλακτοκομικών προϊόντων³⁰.

Ο πίνακας που ακολουθεί δείχνει τα αρχικά standards (οξύτητα, πληθυσμοί, στερεά, σημείο τήξης, αντιβιοτικά, κατάλοιπο εντομοκτόνων) που αφορούν την πρωτογενή λήψη του γάλακτος:

Εικόνα 23: Ποιότητα Ακατέργαστου Γάλακτος

	Όρια	Επίπεδο δράσης
Οξύτητα	0,16 – 0,17	> 0,21
Πληθυσμός	<100.000	>200000
Πληθυσμός κυττάρων	150000 - 400000	>750000
Σημείο ψύξης	≤ - 0,535	> - 0,530
Αντιβιοτικά	Αρνητικό	Θετικό
Υπόλειμμα εντομοκτόνων	<Ορίων του FDA	> Ορίων του FDA
	Σύμφωνα με τα ISIRI	standards

²⁹ Elbers et al., 1998; Barkema et al., 1998 στο Mahnaz Tabibi Azar & Leila Rofehgari-Nejad, The Implementation of HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) to UF-FETA Cheese Production Lines Research Journal of Biological Sciences 4 388-394, 2009,σελ 391

³⁰ Troutt et al., 1995 στο Mahnaz Tabibi Azar & Leila Rofehgari-Nejad, The Implementation of HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) to UF-FETA Cheese Production Lines Research Journal of Biological Sciences 4 388-394, 2009,σελ 390

Αφού ολοκληρωθεί η λήψη, το γάλα φιλτράρεται έτσι ώστε να απομακρυνθεί η πλειοψηφία στερεών σωματιδίων που αποτελούν, ούτως ή άλλως - έναν φυσικό κίνδυνο (physical hazard).

Στάδιο Δεύτερο: Αποθήκευση Γάλακτος

Το ιδανικό είναι να γίνεται άμεση αποθήκευση του γάλακτος, αλλά σε περιπτώσεις που αυτό δεν είναι εφικτό, πρέπει να ψύχεται σε θερμοκρασία μικρότερη των 6° C. Κατά την διάρκεια αυτής της διαδικασίας ψύξης, παρ' όλο που τα μεσόφιλα βακτήρια μειώνονται και δεν αναπτύσσονται, ψυχρόφιλα βακτήρια όμως ενδέχεται να αναπτυχθούν ραγδαία, αφού το ψυχρό περιβάλλον εξ ορισμού τα ευνοεί. Επιπλέον, στις συγκεκριμένες θερμοκρασίες ο (*Dijkers et al., 1995*). *bacillus cereus* μπορεί να αναπτυχθεί και να σχηματίσει σπόρους, οι οποίοι παραμένουν ανεπηρέαστοι από την διαδικασία της παστερίωσης. Ο συγκεκριμένος βάκιλος είναι υψίστης σημασίας αφού μπορεί να παράγει τοξίνες τροφικής δηλητηρίασης³¹.

Άλλο ένα πολύ σημαντικό γεγονός για το γάλα, σε αυτό το στάδιο, είναι ότι πρέπει να διατηρείται - αποθηκεύεται στην χαμηλότερη δυνατή θερμοκρασία, δηλαδή 0° C και να χρησιμοποιείται εντός 72 ωρών, αφού η παρατεταμένη ψυχρή αποθήκευση έχει καταστροφικό αντίκτυπο στην ποιότητα του γάλακτος επειδή η ανάπτυξη ψυχρόφιλων βακτηρίων μπορεί να παράγει πρωτεϊνολυτικά και λιπολυτικά ένζυμα ανθεκτικά στην θερμότητα. Η λύση σε αυτό το πρόβλημα είναι η θερμική αποστείρωση του αποθηκευμένου γάλακτος στους 65° C για 15 δευτερόλεπτα³².

Στάδιο Τρίτο: Φυγοκέντρωση Γάλακτος (Bactofugation)

Αυτή η διαδικασία εκτελείται σε αυτό το στάδιο προκειμένου να απομακρυνθούν μικροοργανισμοί και σπόροι βακτηρίων από το γάλα που προορίζεται για φέτα, με ιδιαίτερη αποτελεσματικότητα απέναντι στο *clostridium tyrobotyncum*, ο οποίος μπορεί να παράγει

³¹ Dijkers et al., 1995 & Van Heddeghem and Vlaemynck, 1992, στο Mahnaz Tabibi Azar & Leila Rofehgari-Nejad, The Implementation of HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) to UF-FETA Cheese Production Lines Research Journal of Biological Sciences 4 388-394, 2009,σελ 390

³² Christiansson, 1992; Griffiths, 1992, Van Den Berg, 1986, Sorhaug and Stepanik, 1997, Vamam and Sutherland, 1996, στο Mahnaz Tabibi Azar & Leila Rofehgari-Nejad, The Implementation of HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) to UF-FETA Cheese Production Lines Research Journal of Biological Sciences 4 388-394, 2009,σελ 391

αέρια στο τυρί, με συνέπεια να αχρηστευθεί το τελικό προϊόν. Ο σχεδιασμός του μηχανολογικού εξοπλισμού είναι τέτοιος ώστε να διαχωρίζονται βακτήρια και οι σπόροι τους³³

Η φυγοκέντρωση έχει αποδειχθεί ένα βασικότατο σημείο στο πλάνο HACCP της φέτας αφού ουσιαστικά απαλλάσσει το γάλα από βακτήρια και σπόρους, τα οποία σωματίδια έχουν πυκνότερη μάζα από το γάλα, και επομένως με την φυγοκέντρωση απομακρύνονται σε μία στερεή μάζα, αποτρέποντας έτσι μεταγενέστερες ανεπιθύμητες ζυμώσεις και καταστροφή του τυριού (κυρίως στα ημίσκληρα και σκληρά τυριά). Η αποτελεσματικότητα αυτής της διαδικασίας ήταν τέτοια που υιοθετήθηκε ακόμα και για την διάθεση φρέσκου γάλακτος, αφού βελτιώνει σημαντικά τόσο την ποιότητα όσο και την διάρκεια ζωής κατά 3 - 5 ημέρες στο ράφι³⁴.

Σύμφωνα με το case study των Azar & Nejad, η απομάκρυνση των μικροοργανισμών μπορεί να φτάσει το 99.5%, και αυτό το στάδιο είναι Critical Control Point για την παραγωγή φέτας, και υποχρεωτικά πρέπει να ελέγχονται ο ρυθμός περιστροφής κατά την φυγοκέντρωση, όπως και η διάρκεια της αποβολής των ξένων σωματιδίων³⁵.

Στάδιο Τέταρτο: Παστερίωση Γάλακτος

Η παστερίωση θεωρείται και είναι Critical Control Point στην διαδικασία της επεξεργασίας του πρωτογενούς γάλακτος, και άρα και στην διαδικασία παραγωγής τυριού, η οποία στους 72° C για 15 δευτερόλεπτα όλα τα παθογόνα στοιχεία του γάλακτος και θα βελτιώσει την ποιότητά του αφού δεν θα επιτρέψει να "χαλάσει" το γάλα³⁶.

Κατά την διάρκεια του μικροφιλτραρίσματος του γάλακτος, μακρομόρια όπως πρωτεΐνες και λιπαρά παρακρατούνται ως προϊόν του μικροφιλτραρίσματος και μπορεί να αναπτυχθούν

³³ Mahnaz Tabibi Azar & Leila Rofehgari-Nejad, The Implementation of HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) to UF-FETA Cheese Production Lines Research Journal of Biological Sciences 4 388-394, 2009,σελ 391

³⁴ Faccia M, Mastromatteo M, Conte A, Del Nobile MA (2013) Influence of the Milk Bactofugation and Natural Whey Culture on the Microbiological and Physico-Chemical Characteristics of Mozzarella Cheese. J Food Process Technol 4: 218. doi:10.4172/2157-7110.1000218

³⁵ Mahnaz Tabibi Azar & Leila Rofehgari-Nejad, The Implementation of HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) to UF-FETA Cheese Production Lines Research Journal of Biological Sciences 4 388-394, 2009,σελ 391

³⁶ Arvanitoyanms and Mavropoulos, 2000 στο Mahnaz Tabibi Azar & Leila Rofehgari-Nejad, The Implementation of HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) to UF-FETA Cheese Production Lines Research Journal of Biological Sciences 4 388-394, 2009,σελ 391

θερμόφιλα ή θερμοανθεκτικά βακτήρια, τα οποία μπορεί να προκαλέσουν συγκεντρώσεις στερεών (clotting). Επομένως, η παστερίωση πρέπει να γίνεται αμέσως μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας του μικροφιλτραρίσματος αφού υπάρχει σοβαρός κίνδυνος μόλυνσης. Η αποτελεσματικότητα της παστερίωσης πρέπει να ελέγχεται με την εδραίωση διαδικασιών ελέγχου όπως :

- Διατήρηση σωστής θερμοκρασίας
- Εγκατάσταση και σωστή λειτουργία συστήματος μη επιστροφής του επεξεργασμένου προϊόντος
- Ορθή εγκατάσταση και λειτουργία εξοπλισμού (όπως βαλβίδες και σωλήνες) μακριά από ρυπογόνες / μολυσματικές εστίες
- Επαρκής καθαριότητα³⁷

Στάδιο Πέμπτο: Καλλιέργεια Μικροοργανισμών Ζύμωσης (Μαγιά)

Χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι μικροοργανισμοί ζύμωσης:

- *Lactobacillus bulgaricus*
- *Streptococcus thermophilus* ως θερμοφιλά βακτήρια και *Lactococcus lactis*
- *Lactococcus diacetylactis* ως μεσόφιλα βακτήρια

Η καλλιέργεια προστίθεται στο παστεριωμένο γάλα σε θερμοκρασία 30 - 32° C με δοσομετρικό μηχανισμό σε ποσοστό 3 - 3.5% και παραμένει σε αυτήν την θερμοκρασία μέχρι να υπάρξει pH έως 4.7, και τέλος να κρυώσει άμεσα³⁸.

Αυτό το στάδιο είναι επίσης Critical Control Point στο οποίο πρέπει να ελέγχεται οτιδήποτε έχει να κάνει με μολύνσεις από μικρόβια. Η καλλιέργεια πρέπει να χρησιμοποιείται εντός 24 ωρών το μέγιστο γιατί διαφορετικά υπάρχει υψηλός κίνδυνος μόλυνσης.

³⁷ Premaratne & Cousin, 1991, Dijkers et al., 1995; Mortimore and Wallace, 1995, στο Mahnaz Tabibi Azar & Leila Rofehgari-Nejad, The Implementation of HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) to UF-FETA Cheese Production Lines Research Journal of Biological Sciences 4 388-394, 2009,σελ 391

³⁸ Zarfiridis, 1989, Abd El-Salam et al, 1993, στο Mahnaz Tabibi Azar & Leila Rofehgari-Nejad, The Implementation of HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) to UF-FETA Cheese Production Lines Research Journal of Biological Sciences 4 388-394, 2009,σελ 392

Στάδιο Έκτο: Αποστείρωση Εξοπλισμού (Σωληνώσεων και δεξαμενών)

Η φύση των γαλακτοκομικών προϊόντων σημαίνει η πιθανότητα αποθέσεων και συγκεντρώσεων στην επιφάνεια του μηχανολογικού εξοπλισμού που χρησιμοποιείται για την όλη διαδικασία είναι μια πιθανή αιτία μόλυνσης του προϊόντος. Ο επαρκής έλεγχος εξαρτάται από τα ακόλουθα σημεία:

- Χρόνος επαφής με το αποστειρωτικό μέσο
- Θερμοκρασία και πίεση
- Συγκέντρωση σόδας / οξέος
- Διάρκεια και θερμοκρασία της αποστείρωσης
- Εξασφάλιση ότι τίποτα δεν έχει παραμείνει εκτός αποστείρωσης

Σε μία σχετική μελέτη, η παρουσία biofilms, ακόμη και μετά την αποστείρωση, σε διάφορα σημεία της γραμμής παστερίωσης μπορεί να προκαλέσει μόλυνση αλλά και δυσλειτουργία στην γραμμή παραγωγής, με οικονομικές συνέπειες, κινδύνους μόλυνσης και μικρότερη ζωή στο ράφι, γι' αυτό και απαιτείται προσοχή κατά την χρήση τους³⁹.

Στάδιο Έβδομο: Προετοιμασία Στερεών και Μορφοποίησή τους (Rennet Preparation & Cuping)

Οι περιέκτες που θα τοποθετηθεί η φέτα ως τελικό προϊόν πρέπει να αγοράζονται από πιστοποιημένους προμηθευτές έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται η πιθανότητα μόλυνσης. Για την αποστείρωση των περιεκτών πρέπει να χρησιμοποιούνται λαμπτήρες υπεριώδους ακτινοβολίας (UV) και καθαρό νερό για την προετοιμασία των στερεών. Η διαδικασία αποστείρωσης με υπεριώδη ακτινοβολία χρησιμοποιεί ακτινοβολία ηλεκτρομαγνητικού φάσματος, μόνο για τον σκοπό της αποστείρωσης - με μήκος κύματος 100 - 400 nm. Για να επιτευχθεί όσο το δυνατόν καλύτερη απολύμανση, όλα τα προϊόντα και οι ποσότητες πρέπει

³⁹ Varnam and Sutherland, 1996, Sharma and Anand, 2002, Allison and Gilbert, 1992; Carpentier and Cerf, 1993; Mittelman, 1998, Russel, 1993, Sharma and Anand, 2002, στο Mahnaz Tabibi Azar & Leila Rofehgari-Nejad, The Implementation of HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) to UF-FETA Cheese Production Lines Research Journal of Biological Sciences 4 388-394, 2009, σελ 392

να εκτίθενται σε τουλάχιστον 400 jm^{-2} προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί η παρουσία ιών και παθογόνων παραγόντων βλαβερών για τον άνθρωπο στο μέγιστο⁴⁰.

Είναι, λοιπόν, πολύ σημαντικό το στάδιο αυτό όσον αφορά την αποστείρωση και τους περιέκτες λόγω του γεγονότος ότι μπορεί να καταστρέψει κυριολεκτικά μια ολόκληρη παρτίδα παραγωγής τελικού προϊόντος, και άρα αποτελεί Critical Control Point.

Στάδιο Όγδοο: Πήξη (Coagulation)

Για να εμποδιστεί η μόλυνση αλλά και η ανάπτυξη αερόβιας μούχλας στην φρέσκια φέτα, πρέπει να διοχετεύεται ιονισμένος αέρας (HEPA - High Efficiency Particulate Air) στη γραμμή συσκευασίας, έτσι ώστε να απομακρύνεται το 99.97% τουλάχιστον των αιωρούμενων σωματιδίων (με μέση διάμετρο $0.3 \mu\text{m}$) και κυρίως σπόρων της μούχλας, οι οποίοι και αποτελούν την βασική αιτία μόλυνσης του φρέσκου τυριού. Πρέπει να υπάρχουν φίλτρα απιονισμού (HEPA) στη σήραγγα πήξης όπως επίσης και σε όλη τη γραμμή συσκευασίας, και βέβαια πρέπει να εκτελούνται συχνά μικροβιολογικοί έλεγχοι⁴¹.

Στάδιο Έννατο: Έλεγχος της ποσότητας Αλατιού

Η προσθήκη του αλατιού στο τυρί γίνεται στην γραμμή συσκευασίας και ο έλεγχος της ποσότητας είναι πολύ σημαντικός αφού το χλωριούχο νάτριο επηρεάζει την ωρίμανση του τυριού, κυρίως μέσω της επίδρασης που έχει στο νερό του προϊόντος. Επιπλέον, το αλάτι επιδρά στην φέτα και με τους ακόλουθους τρόπους:

- Έλεγχος της ανάπτυξης και δραστηριότητας μικροβίων
- Έλεγχος της δραστηριότητας των διαφόρων ενζύμων του τυριού
- Συναίρεση του τυροπήγματος και άρα μείωση της υγρασίας του, γεγονός το οποίο με τη σειρά του επιδρά και στο προαναφερθέν σημείο

⁴⁰ Tacker et al., 2002, Eccleston, 1998 στο Mahnaz Tabibi Azar & Leila Rofehgari-Nejad, The Implementation of HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) to UF-FETA Cheese Production Lines Research Journal of Biological Sciences 4 388-394, 2009,σελ 392

⁴¹ Mauropoulos and Arvanitoyannis, 1999, στο Mahnaz Tabibi Azar & Leila Rofehgari-Nejad, The Implementation of HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) to UF-FETA Cheese Production Lines Research Journal of Biological Sciences 4 388-394, 2009,σελ 392

- Φυσικές αλλαγές στις πρωτεΐνες του τυριού που επιδρούν στην υφή του, την διαλυτότητά τους ακόμα και τον σχηματισμό τους
- Μείωση του pH μετά την προσθήκη χλωριούχου νατρίου⁴²

Στάδιο Δέκατο: Θερμή Αποθήκευση (warm storage)

Ο έλεγχος του pH παίζει σημαντικό ρόλο με διάφορους τρόπους στην διαδικασία παραγωγής φέτας, όπως:

- Περιορισμός ή εξάλειψη κινδύνου καταστροφής λόγω παθογόνων μικροοργανισμών
- Ενίσχυση της συναίρεσης και άρα της όλης διαδικασίας σύνθεσης της φέτας, κυρίως όσον αφορά το ποσοστό υγρασίας των μικροοργανισμών. Κατά συνέπεια, η φέτα δεν πρέπει να κρύνει πριν φτάσει το pH της στο 4.6 τουλάχιστον, διαφορετικά το τυρί θα γίνει μια μαλακή κρεμώδης μάζα που θα μοιάζει με λάσπη (στην υφή)⁴³.

Προφανώς λοιπόν, ο έλεγχος του pH στην διαδικασία παραγωγής φέτας είναι Critical Control Point που προκύπτει στο συγκεκριμένο στάδιο της θερμής αποθήκευσης και που μπορεί να καταστρέψει ολοσχερώς μεγάλες ποσότητες τελικού προϊόντος.

Στάδιο Ενδέκατο: Θερμοκρασία Ψυχρής Αποθήκευσης (cold storage temperature)

Η συγκεκριμένη θερμοκρασία αποθήκευσης θα πρέπει να βρίσκεται υπό συνεχή έλεγχο και παρακολούθηση προκειμένου να μην υπάρξει ανεπιθύμητη ανάπτυξη μικροοργανισμών στην φέτα λόγω ακατάλληλης θερμοκρασίας. Δεδομένου ότι η φέτα όσο πιο φρέσκια είναι, τόσο υψηλότερος κίνδυνος παρουσίας μικροοργανισμών υπάρχει⁴⁴, πρέπει η θερμοκρασία να είναι απολύτως ελεγχόμενη και διασφαλισμένη.

⁴² Guinee and Fox, 1987; Guinee, 2004, Pappas al., 1996 στο Mahnaz Tabibi Azar & Leila Rofehgari-Nejad, The Implementation of HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) to UF-FETA Cheese Production Lines Research Journal of Biological Sciences 4 388-394, 2009,σελ 394

⁴³ Guinee and Fox, 1987 στο Mahnaz Tabibi Azar & Leila Rofehgari-Nejad, The Implementation of HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) to UF-FETA Cheese Production Lines Research Journal of Biological Sciences 4 388-394, 2009,σελ 394

⁴⁴ Sandrou and Arvanitoyannis, 2000, στο Mahnaz Tabibi Azar & Leila Rofehgari-Nejad, The Implementation of HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) to UF-FETA Cheese Production Lines Research Journal of Biological Sciences 4 388-394, 2009,σελ 394

Και αυτό το στάδιο στην διαδικασία παραγωγής φέτας είναι Critical Control Point που προκύπτει από την αναγκαιότητα ελέγχου της τελικής θερμοκρασίας ψύξης του προϊόντος, έτσι ώστε να διασφαλιστεί η ποιότητα και η ασφάλειά του πριν φτάσει στον καταναλωτή.

Μικροβιολογία και Ασφάλεια της Φέτας και του τυριού εν γένει

Αρρώστιες, ακόμη και θάνατοι έχουν καταγραφεί και συσχετιστεί με την κατανάλωση τυριού μολυσμένου με μικροοργανισμούς *Listeria*, γεγονός το οποίο καθιστά την επιβολή του HACCP στην παραγωγή φέτας ακόμη πιο σημαντική. Ως αποτέλεσμα αυτού, υπάρχουν πλέον πολύ πιο γρήγορες και ακριβείς μέθοδοι ανίχνευσης πολλών επικίνδυνων παθογόνων μικροοργανισμών όπως *Campylobacter* και *Escherichia coli* O157:H7.

Η βιομηχανία παραγωγής τυριού, λοιπόν, φαίνεται να έχει υιοθετήσει μια προληπτική παρά αντιδραστική προσέγγιση⁴⁵ σε αυτό το θέμα και γι' αυτόν τον λόγο η επιβολή του HACCP πρέπει να θεωρείται δεδομένη, κυρίως τα προαναφερθέντα Critical Control Points.

Κάτι παρεμφερές τονίζεται και από τον Αμερικανικό FDA, αφού η κατανάλωση φέτας και διαφόρων μαλακών Μεξικανικών τυριών έχει συσχετιστεί με υψηλά ποσοστά λιστερίωσης και κατά την διεξαγωγή ελέγχων, μπορεί ανά πάσα στιγμή να ζητηθεί επαναξιολόγηση της ανίχνευσης των συγκεκριμένων παθογόνων⁴⁶.

Στο παρελθόν, τίποτε από τα παραπάνω δεν θεωρείτο σημαντικό. Ανεξάρτητα από το μέρος παραγωγής της φέτας, φτιαχνόταν χωρίς καλλιέργειες, το γάλα δεν παστεριωνόταν και δεν υπήρχε ελεγχόμενη ψυχρή αποθήκευση. Κατά συνέπεια, όλες οι ζυμώσεις που λάμβαναν χώρα κατά την διαδικασία παραγωγής αλλά και κατά την ωρίμανση ήταν κατά κανόνα απρόβλεπτες⁴⁷.

⁴⁵ M. E. Johnson and J. A. Lucey (University of Wisconsin, Center for Dairy Research, Madison 53706) , Major Technological Advances and Trends in Cheese, *Journal of Dairy Science*. 89:1174–1178, 2006, σελ. 1177.

⁴⁶ ORA LABORATORY MANUAL, FDA Office of Regulatory Affairs, Office of Regulatory Science, Document No.: III-05, Version No.: 1.5, Final Effective Date 10-1-03, Revised: 01-30-13, σελ. 10

⁴⁷ C. C. Efthimiou & D J. F. Mattick, Development of Domestic Feta Cheese, Department of Dairy Science, University of Maryland, College Park, Received for publication October 12, 1962, Scientific Article No. A1015. Contribution No. 3403 of the Maryland Agricultural Experiment Station, Department of Dairy Science, σελ 593

Συμπερασματικά για την Φέτα και το HACCP

Η θέσπιση και επιβολή του HACCP στην παραγωγή φέτας αποδεικνύεται ένα εξαιρετικό εργαλείο για την βελτίωση της ασφάλειας αλλά και της ποιότητας του τελικού προϊόντος. Όντως, τα ποσοστά ελαττωματικών μονάδων έχουν δείξει μια σημαντικότερη μείωση, κυρίως λόγω της εφαρμογής των ανάλογων Critical Control Points⁴⁸.

Κεφάλαιο 3 - Γραβιέρα και HACCP

Η εισαγωγή του κεφαλαίου αυτού θα γίνει με μια ιστορική αναδρομή στην Ελβετική γραβιέρα ΠΟΠ και ακολούθως η εστίαση θα είναι στην Ελληνική γραβιέρα ως σκληρό τυρί και στην εφαρμογή του HACCP σε αυτό, με κοινές αναφορές και στις δύο προελεύσεις.

Σύντομη Ιστορική Αναδρομή

Η γραβιέρα παράγεται τουλάχιστον από το 1115 στην μικρή πόλη Gruyères και στα περίχωρά της μέχρι και σήμερα με τον ίδιο παραδοσιακό τρόπο στην γαλλόφωνη Ελβετία.

Το τυρί πήρε την ονομασία του το 1602 και το 2001 έλαβε την ονομασία προστατευόμενης προέλευσης⁴⁹.

Η γραβιέρα οφείλει την χαρακτηριστική νοστιμιά της στο κορυφαία ποιότητας γάλα που παράγουν αγελάδες οι οποίες τρώνε μόνο χορτάρι το καλοκαίρι και άχυρο τον χειμώνα, και βεβαίως στις ικανότητες του τυροκόμου. Χρειάζονται 400 λίτρα γάλακτος για να φτιαχτούν 35 κιλά γραβιέρας, δηλαδή ένα κεφάλι (μια ρόδα). Κατά την διαδικασία ωρίμανσης η οποία διαρκεί από 5 έως 18 μήνες, οι ρόδες γυρίζονται συνεχώς και αλείφονται με αλατισμένο νερό, και αυτό γίνεται σε ειδικούς χώρους ωρίμανσης.

Η υγρασία και οι εμβαπτίσεις σε αλατισμένο νερό προσδίδουν την χαρακτηριστική εμφάνιση και πλήρη ωρίμανση του τυριού. Κάθε κεφάλι (ρόδα) συστηματικά αναγνωρίζεται από τον αριθμό του καλουπιού και τον κωδικό του τυροκομείου. Η ημερομηνία παραγωγής επίσης

⁴⁸ A. A. Mauropoulos, I. S. Arvanitoyannis, Implementation of hazard analysis critical control point to Feta and Manouri cheese production lines, (Laboratory of Food Chemistry and Biochemistry, Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, Box 265, Aristotle University of Thessaloniki, 54006 Thessaloniki, Greece, Received 15 October 1998; received in revised form 19 February 1999; accepted 23 February 1999), Food Control 10 (1999) 213-219, σελ. 218

⁴⁹ Ενημερωτικό Φυλλάδιο "La Gruyere Switzerland AOC" των www.gruyere.com και www.switzerland-cheese.com

αναγράφεται στο κεφάλι και αξίζει να σημειωθεί ότι δεν υπάρχει χρήση χημικών προσθέτων ή χημικών, αλλά το 'γράψιμο' γίνεται με καζεΐνη, η οποία είναι πρωτεΐνη του τυριού. Από εκείνο το σημείο και μετά η ονομασία «Gruyère AOC» και ο κωδικός του παραγωγού εμφανίζονται στο πλάι της ρόδας ως ένας αποτελεσματικός τρόπος αποφυγής απομιμήσεων και εγγύησης της γνησιότητας του τυριού. Η συγκεκριμένη τεχνική γίνεται με σημάδεμα καυτού σιδήρου (branding), το οποίο δίνει στο κάθε κεφάλι την μοναδική του ταυτότητα⁵⁰.

Εικόνα 24: Τυπική Ρόδα Γραβιέρας



(Πηγή: www.gruyere.com)

⁵⁰ Τεχνικό Φυλλάδιο "La Gruyere Switzerland AOC" των www.gruyere.com και www.switzerland-cheese.com

Γραβιέρα Κρήτης

Όπως προαναφέρθηκε στην αρχή του κεφαλαίου, η βασική αναφορά για την γραβιέρα θα αφορά την Γραβιέρα Κρήτης ΠΟΠ.

Ορισμός

1. Η ονομασία "ΓΡΑΒΙΕΡΑ ΚΡΗΤΗΣ. (GRAVIERA KRITIS) αναγνωρίζεται ως προστατευόμενη ονομασία προέλευσης (Π.Ο.Π.) για το τυρί που παράγεται παραδοσιακά στην Κρήτη και συγκεκριμένα στις περιοχές που αναφέρονται παρακάτω από γάλα πρόβειο, ή μίγμα αυτού με γίδινο.
2. Το γάλα το οποίο χρησιμοποιείται για την παρασκευή του τυριού "ΓΡΑΒΙΕΡΑ ΚΡΗΤΗΣ πρέπει να προέρχεται αποκλειστικό από τις περιοχές των νομών Χανίων, Ρεθύμνης, Ηρακλείου και Λασιθίου.

Προϋποθέσεις του προς τυροκόμηση γάλακτος (GRAVIERA KRITIS)

Το γάλα το οποίο χρησιμοποιείται για παρασκευή τυριού ΓΡΑΒΙΕΡΑ ΚΡΗΤΗΣ (GRAVIERA KRITIS) πρέπει να πληροί τις εξής προϋποθέσεις:

- Να προέρχεται από φυλές προβάτων και αιγών πα-ραδοσιακά εκτρεφόμενων και προσαρμοσμένων στην περιοχή παρασκευής του τυριού αυτού και η διατροφή τους πρέπει να βασίζεται στη χλωρίδα της περιοχής αυ-τής.
- Σε περίπτωση χρησιμοποίησης γίδινου γάλακτος, αυτό δεν πρέπει να υπερβαίνει το 20% κατά βάρος.
- Να προέρχεται από αμέλξεις που γίνονται 10 ημέρες τουλάχιστον μετά τον τοκετό.
- Να είναι καλής ποιότητας και πλήρες, θερμισμένο ή παστεριωμένο.

Απαγορεύεται η παρασκευή τυριού "ΓΡΑΒΙΕΡΑ ΚΡΗΤΗΣ" (GRAVIERA KRITIS) από άλλο είδος γάλα-κτος πλην των ανωτέρω. Στο προς τυροκόμηση για παρασκευή τυριού "ΓΡΑΒΙΕΡΑ ΚΡΗΤΗΣ" (GRAVIERA KRITIS) γάλα απαγορεύονται οι:

- Συμπύκνωση
- Προσθήκη σκόνης ή συμπυκνώματος γάλακτος, πρωτεϊνών γάλακτος, καζεϊνικών αλάτων, χρωστικών, συντηρητικών και αντι-βιοτικών ουσιών.

Στο προς τυροκόμηση γάλα προστίθεται παραδο-σιακή πυτιά ή άλλα ένζυμα με ανάλογη δράση. Επιτρέπεται η προσθήκη αβλαβών οξυγαλακτικών καλλιεργειών βακτηρίων, καθώς και χλωριούχου ασβεστίου μέχρι 20 gr/100 Kgr γάλακτος .

Τεχνολογία παρασκευής τυριού "ΓΡΑΒΙΕΡΑ ΚΡΗΤΗΣ" (GRAVIERA KRITIS)

- Για την παρασκευή του τυριού "ΓΡΑΒΙΕΡΑ ΚΡΗΤΗΣ" (GRAVIERA KRITIS) χρησιμοποιείται γάλα, το οποίο πρέπει να πληροί τις προϋποθέσεις που έχουν ήδη προαναφερθεί.
- Η πήξη του γάλακτος γίνεται στους 34-36°C. Το δημιουργούμενο τυρόπηγμα διαιρείται μετά 30 λεπτά περίπου. Αναθερμαίνεται υπό συνεχή ανάδευση στους 50-52°C, τοποθετείται σε καλούπια και υποβάλλεται σε πίεση.
- Ακολούθως, το τυρί μεταφέρεται σε χώρο θερμοκρασίας 14-16°C και σχετική υγρασία 85% περί-που. Μετά μία ημέρα τοποθετείται σε άλμη 8-20 Be για δύο έως πέντε ημέρες, ανάλογα με το μέγεθος του τυριού.
- Η ωρίμανση του τυριού γίνεται σε θαλάμους με θερμοκρασία 14-18°C και σχετική υγρασία 85-90%. Στο στάδιο αυτό διενεργούνται μέχρι Ο επιφανειακά ξηρά αλατίσματα και το τυρί αναστρέφεται κατά και-ρούς. Στην επιφάνειά του αναπτύσσεται μικροχλωρίδα που συμβάλλει στην ωρίμανση του τυριού και στην ανά-πτυξη των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών του.
- Ο συνολικός χρόνος ωρίμανσης διαρκεί τρεις τουλάχιστον μήνες

- Η παρασκευή και η ωρίμανση του τυριού γίνεται σε εγκαταστάσεις που βρίσκονται στις περιοχές που έχουν ήδη προαναφερθεί.

Χαρακτηριστικά του τυριού "ΓΡΑΒΙΕΡΑ ΚΡΗΤΗΣ" (GRAVIERA KRITIS)

Τα βασικά χαρακτηριστικά του τυριού "ΓΡΑΒΙΕΡΑ ΚΡΗΤΗΣ" (GRAVIERA KRITIS) (ποιοτικά, οργανοληπτικά-, γευστιγνωστικά κ.λπ.) είναι:

Χημική σύσταση:

- Μέγιστη υγρασία: 38%
- Ελάχιστη λιποπεριεκτικότητα επί ξηρού: 40%
- Μέγιστη περιεκτικότητα σε αλάτι: 2%

Τύπος τυριού:

- Συνεκτικότητα: Σκληρό τυρί με συμπαγή ελαστική μάζα στην οποία υπάρχουν συνήθως διάσπαρτες οπές προπιονικής ζύμωσης
- Σχήμα: Κυλινδρικό
- Διαστάσεις: διάφορες
- Βάρη: διάφορα

Επιδερμίδα:

- Συνεκτικότητα: σκληρή
- Εμφάνιση: ξηρή φαιόχρους με μικροβιακή ανάπτυξη

Μάζα τυριού:

- Υφή: σκληρή ελαστική
- Χρώμα: λευκοκίτρινο

Άλλα κύρια χαρακτηριστικά:

- Εκλεκτό επιτραπέζιο τυρί με ευχάριστη υπόγλυκη γεύση και πλούσιο άρωμα
- Χωρίς χρήση χρωστικών, συντηρητικών και αντιβιοτικών ουσιών.

Επισήμανση

Στα μέσα συσκευασίας που περιέχουν τυρί "ΓΡΑΒΙΕΡΑ ΚΡΗΤΗΣ" (GRAVIERA KRITIS) αναγράφονται υποχρεωτικά οι ακόλουθες ενδείξεις:

α) "ΓΡΑΒΙΕΡΑ ΚΡΗΤΗΣ" (GRAVIERA KRITIS)

β) Προστατευόμενη ονομασία προέλευσης (ΠΟΠ).

γ) Τυρί

δ) Η επωνυμία και η έδρα του παραγωγού - συσκευαστή.

ε) Το βάρος του περιεχομένου.

στ) Η ημερομηνία παραγωγής.

ζ) Στοιχεία ελέγχου που αναλύονται ως εξής:

- Τα γράμματα ΓΡ-ΚΡ
- Ο αύξων αριθμός του μέσου συσκευασίας.
- Η ημερομηνία παραγωγής. Παράδειγμα: (ΓΡ-ΚΡ-1113-20.2.94). Οι παραπάνω υποχρεωτικές ενδείξεις αναγράφονται τουλάχιστον στην ελληνική γλώσσα. Τα στοιχεία ελέγχου αναγράφονται με ευθύνη του συσκευαστή κατόπιν έγγραφης άδειας της αρμόδιας Διεύθυνσης Γεωργίας, η οποία τηρεί ειδικό βιβλίο παρακολούθησης και ελέγχου ανά παραγωγό τυριού "ΓΡΑΒΙΕΡΑ ΚΡΗΤΗΣ" (GRAVIERA KRITIS).

Οι ενδείξεις α, β, γ, δ, ε και στ αναγράφονται υποχρεωτικά σε κάθε συνοδευτικό έγγραφο κατά τη διακίνηση του τυριού "ΓΡΑΒΙΕΡΑ ΚΡΗΤΗΣ" (GRAVIERA KRITIS)⁵¹

Οι Zerfiridis et al στο άρθρο τους "Changes During Ripening of Commercial Gruyere Cheese" σχετικά με την ωρίμανση της γραβιέρας μελετούν μια συγκεκριμένη γραβιέρα που παράγεται εμπορικά (χωρίς να αποκαλύπτουν την φίρμα) στην οποία φάνηκε ότι κατά την

⁵¹ ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ Αρ. Φύλλου 16 14 Ιανουαρίου 1994.

διάρκεια της ωρίμανσης της γραβιέρας η υγρασία της παρουσίασε αύξηση τόσο σε pH τόσο και στο αλάτι. Επίσης, διαπιστώθηκε ότι οι μικροβιακές ζυμώσεις ωφελούνται και ενισχύονται από την αύξηση του pH, αλλά καταστέλλονται από την υψηλή συγκέντρωση χλωριούχου νατρίου. Αυτές οι δύο συνυπάρχουσες ιδιότητες της γραβιέρας έχουν μεγάλη σημασία τόσο για την ανάπτυξη μικροοργανισμών, όσο και για την ζύμωση εν γένει. Η αύξηση του pH οφείλεται στην προσθήκη αλατιού και στην διάσπαση της πρωτεΐνης που γίνεται στο τυρί. Επίσης παρατηρείται αύξηση στην συγκέντρωση του αλατιού κατά τη μακρά περίοδο ωρίμανσης, καθώς και της διάλυσης του αλατιού από την επιφάνεια προς το εσωτερικό μέρος του κάθε όγκου τυριού (αφού γίνονται συνεχείς εμβαπτίσεις κατά την διαδικασία της ωρίμανσης), με ταυτόχρονη απώλεια υγρασίας. Αντίστοιχες παρατηρήσεις έγιναν και από τους Beinoglou et al για παρασκευή τυριού τύπου γραβιέρας από γάλα προβατίνας⁵².

Μόλυνση Λιστερίωσης ως Κρίσιμο Σημείο Ελέγχου

Το παραπάνω θέμα αναπτύχθηκε εκτενώς από τους Α. Λιανού και Ι. Σαμέλη στο άρθρο τους "Εκτίμηση της αντιλισταριικής δράσης νωπού και θερμισμένου γάλακτος για παραγωγή τυριού Γραβιέρα παρουσία ή απουσία οξυγαλακτικών βακτηρίων που παράγουν βακτηριοσίνες" που δημοσιεύτηκε στα Πρακτικά Α΄ Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Για Το Γάλα Και Τα Προϊόντα Του Υπό Την Αιγίδα Του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης Και Τροφίμων στην Αθήνα το 2009.

Εικόνα 25: Τυπικά Στελέχη Λιστερίας (1)



(Πηγή: www.axortagos.gr)

⁵² Gregory K. Zerfiridis, Anne Vafopoulou - Mastrogiannaki, and Evanthia Litopoulou - TzanetakiI, Changes During Ripening of Commercial Gruyere Cheese (Laboratory of Dairy Technology, Faculty of Agriculture, University of Thessaloniki, Greece) 1984 Journal of Dairy Science 67:1397--1405, σελ 1401

Εικόνα 26: Τυπικά Στελέχη Λιστερίας (2)



(Πηγή: www.alldoctorsmess.blogspot.com)

Η λιστερίωση είναι σοβαρή τροφική λοίμωξη, με υψηλό δείκτη θνησιμότητας, που προκαλείται στον άνθρωπο από ιογενή στελέχη της *Listeria monocytogenes* (Farber and Peterkin 1991). Ειδικά το νωπό γάλα αποτελεί αναγνωρισμένη πηγή επιμόλυνσης με λιστέρια (Meyer-Broseta et al. 2003). Από το γάλα η λιστέρια μπορεί να μεταφερθεί στο τυρί και άλλα γαλακτοκομικά προϊόντα, όπου και μπορεί να επιβιώσει κατά την παραγωγή και συντήρηση, προκαλώντας μόλυνση (Ryser 1999, De Buyser et al. 2001). Η επιμόλυνση είναι αποτέλεσμα είτε της χρήσης νωπού ή πλημμελώς θερμασμένου γάλακτος, είτε της επιμόλυνσης μετά την θερμική επεξεργασία (Ryser 1999, Rogga et al. 2005, Lianou and Sofos 2007). Γενικά η λιστέρια επιβιώνει καλύτερα στα μαλακά τυριά, και σε ορισμένα αναπτύσσεται, ενώ στα σκληρά τυριά συνήθως δεν αναπτύσσεται αλλά μπορεί να επιβιώσει για αρκετό χρόνο (Genigeorgis et al. 1991, Ryser 1999). Λόγω της σοβαρότητας της λοίμωξης που προκαλεί,

πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα ώστε κάθε τυρί ή άλλο τρόφιμο να μην περιέχει *L. monocytogenes*⁵³.

Είναι λοιπόν αυτονόητο ότι πρόκειται για ένα πραγματικά εξαιρετικά σοβαρό Critical Control Point στην διαδικασία παραγωγής της γραβιέρας, το οποίο αν δεν βρίσκεται υπό πλήρη έλεγχο μπορεί να αποβεί ακόμη και θανατηφόρο για τον άνθρωπο.

Όπως αναφέρθηκε και αναλύθηκε στο κεφάλαιο για την παραγωγή της φέτας, είναι απαραίτητο να εκτελεστεί σωστά η λήψη - αποδοχή του γάλακτος σε κατάσταση πρωτογενούς λήψης από το τυροκομείο και να υποβληθεί στις ανάλογες διαδικασίες που έχουν ήδη αναφερθεί και αναλυθεί στο συγκεκριμένο κεφάλαιο, διαφορετικά δεν μπορεί για κανένα λόγο να διασφαλιστεί η ποιότητα του τελικού προϊόντος.

Η λογική συνέπεια αυτού είναι η κατάρρευση του Πλάνου HACCP που ενδεχομένως έχει εφαρμοστεί, και πέρα από τις λοιμώξεις, ασθένειες κλπ. που δύνανται να προκύψουν, εμπλέκεται και σοβαρή οικονομική απώλεια, αφού μια πιθανή λιστερίωση που προέρχεται από την λήψη του φρέσκου πρωτογενούς γάλακτος, μπορεί κάλλιστα να καταστήσει άχρηστες πολλές παρτίδες παραγωγής γραβιέρας.

Το θέρμισμα του γάλακτος ως η απλούστερη αντιμετώπιση λοιμώξεων μπορεί να γίνει και με τους πιο απλούς τρόπους:

Εικόνα 27: Θέρμισμα Γάλακτος

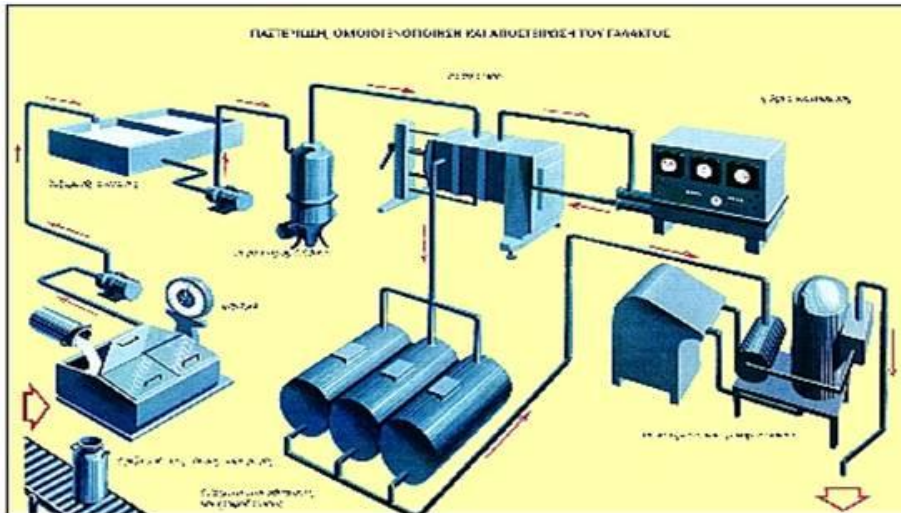


(Πηγή: egaio.gr)

⁵³ Πρακτικά Α' Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Για Το Γάλα Και Τα Προϊόντα Του Υπό Την Αιγίδα Του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης Και Τροφίμων, Αθήνα, 9 & 10 Οκτωβρίου 2008, Ειδικό Τεύχος Έτος 2009, σελ. 169.

Είναι όμως προφανές από τις εικόνες που ακολουθούν ότι η παστερίωση σαφώς υπερτερεί ως μέθοδος διασφάλισης της ποιότητας και της ασφάλειας του γάλακτος, εξασφαλίζοντας επιτυχία από τη φάρμα στο τραπέζι (*from farm to fork*) κατά την διάρκεια της όλης διαδικασίας παραγωγής:

Εικόνα 28: Γραμμή Παστερίωσης



(Πηγή: <http://3gym-n-ionias.att.sch.gr/sjob/gala.files/image007.jpg>)

Εικόνα 29: Γραμμή Παστερίωσης (2)



(Πηγή: greek.drinkmachinery.com)

Κατά τους Α. Λιανού και Ι. Σαμέλη, γενικά οι γραβιέρες είναι σκληρά τυριά που παρασκευάζονται με αναθέρμανση (48-52°C) και πίεση του πήγματος, και ωριμάζουν σε θαλάμους 12-18°C και 85-90% Σ.Υ. για 3 μήνες. Βάσει της ισχύουσας νομοθεσίας (Αnon. 2004), το γάλα που χρησιμοποιείται μπορεί να είναι νωπό, παστεριωμένο ή θερμικά επεξεργασμένο σε συνθήκες ηπιότερες της παστερίωσης, δηλαδή θερμισμένο. Λόγω των πιθανών τεχνολογικών προβλημάτων και υγειονομικών κινδύνων που μπορεί να προκύψουν, υπάρχει γενικά περιορισμός στη χρήση νωπού γάλακτος, εκτός ίσως από κάποιες μονάδες παραγωγής Π.Ο.Π. Γραβιέρας Κρήτης. Για τους ίδιους λόγους και για καλύτερη τυποποίηση οι βιομηχανίες παραγωγής τυριών χρησιμοποιούν παστεριωμένο γάλα. Σε πολλά όμως μικρά τυροκομεία προτιμάται η χρήση θερμισμένου γάλακτος, επειδή έχει διαπιστωθεί εμπειρικά ότι το γάλα αυτό συμπεριφέρεται καλύτερα από το παστεριωμένο κατά τη πήξη και συγκόλληση του πηγματος ενώ διατηρεί μέρος της επιθυμητής φυσικής, κυρίως οξυγαλακτικής, χλωρίδας του νωπού γάλακτος. Η χλωρίδα αυτή, σε συνδυασμό με άλλες φυσικές αντιμικροβιακές ουσίες του νωπού γάλακτος, δρουν παρεμποδιστικά ενάντια στη *L. monocytogenes* και άλλα παθογόνα βακτήρια, αλλά η δράση της μειώνεται σε θερμικά επεξεργασμένο γάλα. Η συνδυασμένη χρήση οξυγαλακτικών καλλιεργειών προστασίας που παράγουν βακτηριοσίνες με κατάλληλα μίγματα καλλιεργειών εκκινητών μπορεί να διατηρήσει ή/και να αυξήσει την αντιμικροβιακή δράση του θερμισμένου γάλακτος και κατόπιν του πηγματος κατά τη ζύμωση/ωρίμαση του τυριού⁵⁴.

Η μελέτη τους πραγματοποιήθηκε με στόχο την αξιολόγηση της αντιλisterιακής δράσης του θερμισμένου γάλακτος που χρησιμοποιείται προς παραγωγή Γραβιέρας σε παραδοσιακό τυροκομείο σε σύγκριση με την αντίστοιχη δράση του νωπού γάλακτος πριν το θέρμισμα. Παράλληλα αξιολογήθηκε η δράση των δύο ειδών γαλάτων μετά από προσθήκη δύο ανταγωνιστικών στελεχών οξυγαλακτικών βακτηρίων που προέρχονταν από το περιβάλλον του ιδίου τυροκομείου⁵⁵.

⁵⁴ Πρακτικά Α' Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Για Το Γάλα Και Τα Προϊόντα Του Υπό Την Αιγίδα Του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης Και Τροφίμων, Αθήνα, 9 & 10 Οκτωβρίου 2008, Ειδικό Τεύχος Έτος 2009, σελ. 170-171

⁵⁵ Πρακτικά Α' Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Για Το Γάλα Και Τα Προϊόντα Του Υπό Την Αιγίδα Του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης Και Τροφίμων, Αθήνα, 9 & 10 Οκτωβρίου 2008, Ειδικό Τεύχος Έτος 2009, σελ. 171.

Τα Συμπεράσματά τους

Η αντιλιστεριακή δράση του νωπού γάλακτος αποδείχθηκε ισχυρή, ανεξάρτητα της προσθήκης στελεχών οξυγαλακτικών βακτηρίων ως καλλιεργειών βιοπροστασίας. Όμως το νωπό γάλα αποδείχθηκε επίσης αρκετά επιμολυσμένο με ψυχρότροφα αρνητικά κατά Gram βακτήρια, ζύμες, θετικούς στην πηκτάση σταφυλοκόκκους και ενίοτε λιστέρειες που πιθανόν να δημιουργήσουν τεχνολογικά και υγειονομικά προβλήματα στο τυρί. Με δεδομένο ότι οι παραπάνω μικροοργανισμοί αδρανοποιήθηκαν μετά από ήπια θερμική επεξεργασία του γάλακτος στους 63°C για 30 sec, το θέρμισμα ως εμπειρικό κρίσιμο σημείο ελέγχου του παραδοσιακού τρόπου παραγωγής Γραβιέρας και άλλων σκληρών τυριών κρίνεται ορθό και αναγκαίο. Αποδείχθηκε επίσης ότι η προσθήκη σε θερμισμένο γάλα που προορίζεται για παραγωγή τυριού Γραβιέρα Bac+ στελεχών αποτελεί ένα πρόσθετο εμπόδιο ενάντια στη λιστέρια που πιθανόν να χρειάζεται δεδομένου ότι το θέρμισμα φάνηκε να περιορίζει τη φυσική αντιλιστεριακή δράση του νωπού γάλακτος μέσω της αδρανοποίησης ενός μεγάλου μέρους της ανταγωνιστικής οξυγαλακτικής του χλωρίδας. Πρόσθετα πειράματα απαιτούνται ώστε να εκτιμηθεί η αντιλιστεριακή δράση των Bac+ στελεχών *Enterococcus faecium* KE82 και *Lactococcus lactis* M104 σε γάλα και φρέσκο τυρί παρουσία φυσικών ή/και εμπορικών καλλιεργειών εκκινητών που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή Γραβιέρας⁵⁶.

Κοινοτική Νομοθεσία – Κριτήρια για τη *Listeria monocytogenes* στα τρόφιμα

Κάθε τρόφιμο έτοιμο για κατανάλωση πρέπει να μην περιέχει *L. monocytogenes*, και για το σκοπό αυτό πρέπει να λαμβάνονται όλα τα κατάλληλα μέτρα. Πράγματι, μέχρι τα τέλη του 2005, η εθνική νομοθεσία στην Ελλάδα και τις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες εφάρμοζε την αρχή της “μηδενικής ανοχής” (zero tolerance), δηλαδή όριζε την απουσία *L. monocytogenes*, συνήθως σε ποσότητα 25 g τελικού προϊόντος. Όμως η νέα ισχύουσα νομοθεσία στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα περί μικροβιολογικών κριτηρίων για τα τρόφιμα που θεσπίστηκε με τον Κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 2073/2005 της Επιτροπής στις 15/11/2005 ορίζει τα 100 κύτταρα/g (cfu/g) ως ανώτατο επιτρεπτό όριο για τη *L. monocytogenes* σε τρόφιμα έτοιμα για κατανάλωση, ικανά να υποστηρίξουν την ανάπτυξη του παθογόνου, υπό την

⁵⁶ Πρακτικά Α' Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Για Το Γάλα Και Τα Προϊόντα Του Υπό Την Αιγίδα Του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης Και Τροφίμων, Αθήνα, 9 & 10 Οκτωβρίου 2008, Ειδικό Τεύχος Έτος 2009, σελ. 178 – 179.

προϋπόθεση ότι “το κριτήριο αυτό εφαρμόζεται εάν ο παρασκευαστής μπορεί να αποδείξει, ικανοποιώντας την αρμόδια αρχή, ότι το προϊόν δε θα υπερβεί το όριο των 100 cfu/g καθ’ όλη τη διάρκεια διατήρησης”. Σε αντίθετη περίπτωση, εφαρμόζεται το κριτήριο “απουσία *L. monocytogenes* σε 25 g, πριν το τρόφιμο αποδεσμευτεί από τον άμεσο έλεγχο του υπευθύνου της επιχείρησης τροφίμων που το παρήγαγε”. Σημειώνεται ότι για τα έτοιμα για κατανάλωση τρόφιμα “μη ικανά να υποστηρίξουν την ανάπτυξη *L. monocytogenes*”, δεν απαιτείται εφαρμογή του παραπάνω εναλλακτικού κριτηρίου, δηλαδή ισχύει το όριο των 100 cfu/g “τα προϊόντα με $pH \leq 4.4$, ή $a_w \leq 0.92$, τα προϊόντα με $pH \leq 5.0$ και $a_w \leq 0.94$, και τα προϊόντα με διάρκεια διατήρησης μικρότερη από πέντε ημέρες θεωρούνται αυτομάτως ότι ανήκουν σε αυτή την κατηγορία. Άλλες κατηγορίες προϊόντων μπορούν επίσης να ανήκουν σ’ αυτήν την κατηγορία, εφόσον αποδεικνύεται επιστημονικά”. Τα κριτήρια αυτά δεν τροποποιήθηκαν με τον πρόσφατο Κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 1441/2007 για την τροποποίηση του ΕΚ 2073/2005 της Επιτροπής, και άρα ισχύουν μέχρι σήμερα⁵⁷.

Ειδικότερα για την γραβιέρα και την επιβολή HACCP, οι Θ. Βαρζάκας, Ι. Αρβανιτογιάννης, και Α. Βακαλόπουλος, στο άρθρο τους "Εφαρμογή της Ανάλυσης Αστοχίας (FMEA) και της ανάλυσης Αιτίου & Αιτιατού σε συνδυασμό με το ISO22000 σε μια μονάδα παραγωγής Γραβιέρας Κρήτης και Κεφαλοτυριού" που δημοσιεύτηκε στα Πρακτικά Α΄ Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Για Το Γάλα Και Τα Προϊόντα Του Υπό Την Αιγίδα Του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης Και Τροφίμων στην Αθήνα το 2009, αναφέρουν τα ακόλουθα:

"Το πρότυπο της Μεθόδου Ανάλυσης αστοχίας (FMEA) εφαρμόστηκε για την αξιολόγηση του κινδύνου κατά την παρασκευή γραβιέρας Κρήτης και κεφαλοτυριού. Μια διερευνητική προσέγγιση της εφαρμογής του FMEA στην βιομηχανία αυτή επιχειρήθηκε σε συνδυασμό με το ISO 22000. Προκαταρκτική Ανάλυση Κινδύνου χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση και την πρόβλεψη των μεθόδων αποτυχίας σε ένα σύστημα τροφικής αλυσίδας (μονάδα επεξεργασίας γραβιέρας Κρήτης και κεφαλοτυριού), η οποία βασίστηκε στις λειτουργίες, τα χαρακτηριστικά και/ή τις αλληλεπιδράσεις των συστατικών και των διαδικασιών από τις

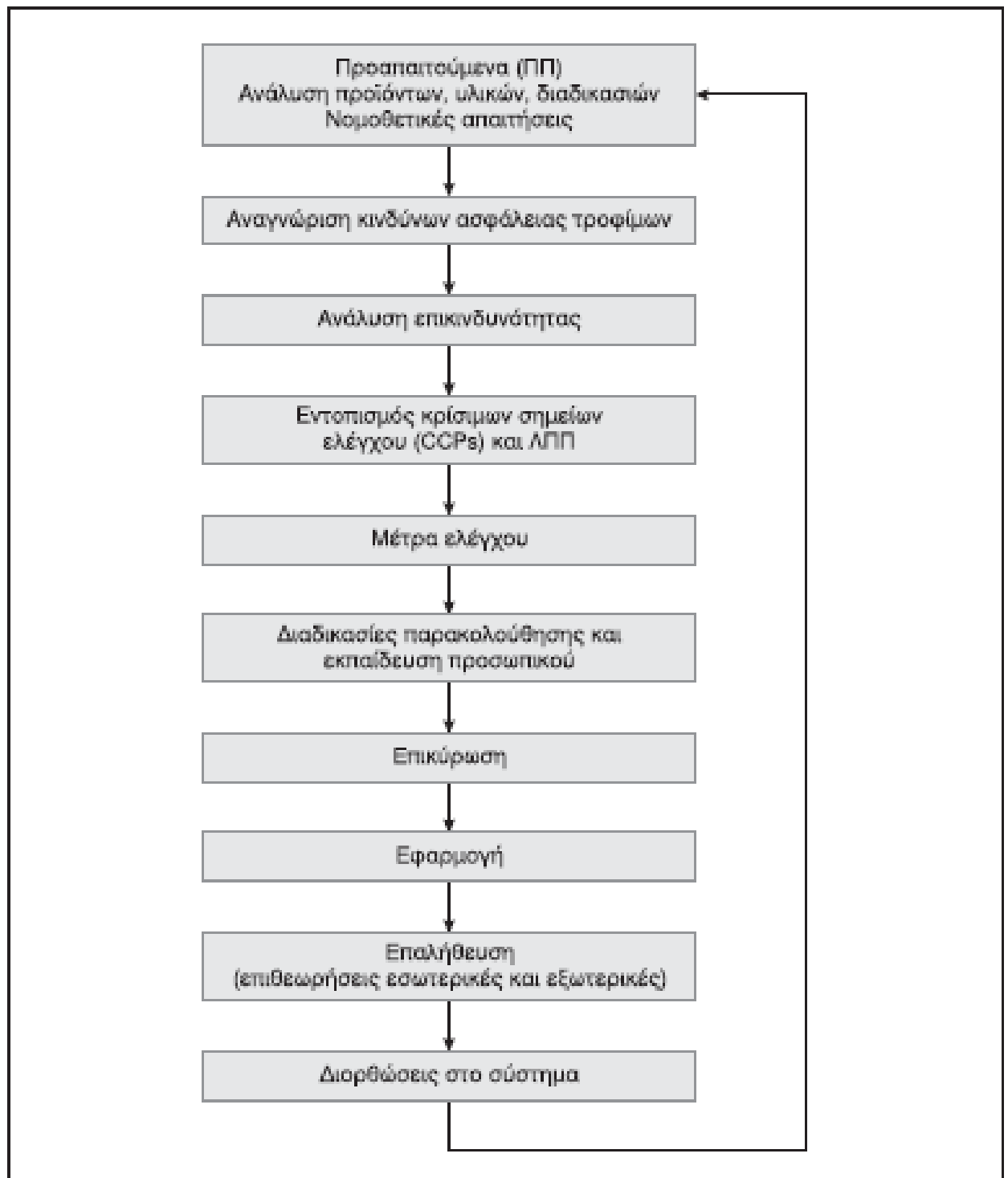
⁵⁷ Δρ Ιωάννης Σαμέλης, Αναπληρωτής Ερευνητής Ινστιτούτο Γάλακτος Ιωαννίνων, "Λιστερίωση και ελληνικά παραδοσιακά τυριά: Εκτίμηση του κινδύνου και μέτρα ελέγχου του παθογόνου σε σχέση με τον Κανονισμό (ΕΚ) 1441/2007 (τροπ. του ΕΚ 2073/2005) της Επιτροπής περί μικροβιολογικών κριτηρίων για τα τρόφιμα", ΕΘΙΑΓΕ, 11-15, σελ. 15

οποίες εξαρτάται το σύστημα. Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου έχουν ταυτοποιηθεί και εφαρμοστεί στα διαγράμματα αιτίου και αιτιατού. Τα προαπαιτούμενα (PrPs) έχουν επίσης επεξηγηθεί στην ανάλυση του ISO22000. Επιπλέον, συγκριτική ανάλυση του ISO22000 σε σχέση με το HACCP πραγματοποιήθηκε για την παραγωγή και την συσκευασία της γραβιέρας και του κεφαλοτυριού. Κύρια έμφαση δόθηκε στην ποσοτική ανάλυση της αξιολόγησης του κινδύνου με τον προσδιορισμό του αριθμού προτεραιότητας κινδύνου (risk priority number, RPN) για κάθε κίνδυνο που έχει ταυτοποιηθεί κατά την παραγωγική διαδικασία. Για τη γραβιέρα Κρήτης και το κεφαλοτύρι, οι διαδικασίες της παστερίωσης, ωρίμανσης, ψύξης, σχηματισμού τυρογάλακτος και άλμης χαρακτηρίστηκαν αυτές με τον υψηλότερο RPN (294, 240, 210, 180, 144, αντίστοιχα) και διορθωτικές ενέργειες έλαβαν χώρα. Ακολούθως, μετά την εφαρμογή των διορθωτικών ενεργειών, έγινε ένας δεύτερος υπολογισμός των τιμών του RPN, που κατέληξε σε σημαντικά χαμηλότερες τιμές (κάτω από υψηλότερο αποδεκτό όριο των 130). Είναι αξιοσημείωτο ότι η εφαρμογή του Ishikawa (Αιτίου-Αιτιατού ή δένδρoγραμμα απόφασης) οδήγησε σε αποτελέσματα που συγκλίνουν και κατά συνέπεια επιβεβαιώνουν την εγκυρότητα των συμπερασμάτων που απορρέουν από την αξιολόγηση του κινδύνου και το FMEA. Ως εκ τούτου, η ενσωμάτωση της ανάλυσης αστοχίας στο σύστημα ISO 22000 μιας εγκατάστασης παραγωγής γραβιέρας και κεφαλοτυριού θεωρείται επιβεβλημένη⁵⁸."

Σε αυτό το σημείο, θα πρέπει να αναφερθεί ότι οι βασικές αρχές επιβολής Πλάνου HACCP είναι σχεδόν πανομοιότυπες για την πλειοψηφία των σκληρών τυριών, τουλάχιστον όσον αφορά το κομμάτι του γάλακτος, όπως φαίνεται και από το διάγραμμα ροής από το συγκεκριμένοάρθρο:

⁵⁸ Πρακτικά Α' Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Για Το Γάλα Και Τα Προϊόντα Του Υπό Την Αιγίδα Του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης Και Τροφίμων, Αθήνα, 9 & 10 Οκτωβρίου 2008, Ειδικό Τεύχος Έτος 2009, σελ. 207 – 208.

Εικόνα 30: Πλάνο Ποιοτικού Ελέγχου Τυριού – Διάγραμμα Ροής



Σχήμα 1.1. Διάγραμμα ροής αρχών σύμφωνα με ISO 22000 (Αρβανιτογιάννης & Τζούρος, 2006).

(Πηγή: Πρακτικά Α΄ Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Για Το Γάλα Και Τα Προϊόντα

Του Υπό Την Αιγίδα Του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης Και Τροφίμων, Αθήνα, 9 & 10 Οκτωβρίου 2008, Ειδικό Τεύχος Έτος 2009, σελ. 210)

Κρίσιμο Σημείο Ελέγχου 1: Δεξαμενές αποθήκευσης και ψύξης του νωπού γάλακτος

Στις δεξαμενές αποθήκευσης το νωπό γάλα βρίσκεται σε χαμηλή θερμοκρασία ($\leq 4^{\circ}\text{C}$) όπου ελάχιστα είδη ψυχρόφιλων μικροβίων μπορούν να πολλαπλασιάζονται και αυτά με αργούς ρυθμούς. Υπάρχει όμως ο κίνδυνος επιμόλυνσης του γάλακτος από ατελή καθαρισμό των δεξαμενών και υψηλή θερμοκρασία συντήρησης. Γίνεται κατά τη διάρκεια της ημέρας περιοδικός έλεγχος καλού καθαρισμού και εξυγίανσης (CIP) των δεξαμενών καθώς και συνεχής έλεγχος της θερμοκρασίας του γάλακτος. Επιπλέον στο στάδιο αυτό ελέγχεται και η παρουσία αντιμικροβιακών ουσιών.

Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνεται η διαδικασία παραλαβής και συντήρησης του γάλακτος, η ανάλυση πιθανών κινδύνων (CCP), ο έλεγχος των κινδύνων και οι διορθωτικές ενέργειες:

Εικόνα 31: Πιθανοί Κίνδυνοι Γάλακτος – Διορθωτικές Δράσεις

III. Theorem 1.1. Topological non-curvature yields an

[illegible]

Πίνακας 1.3. Προσκαυπούμενα προγράμματα στην παραλβή του γάλατος

ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΤΟΥ ΓΑΛΑΚΤΟΣ	ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΠΑΡΑΚΟΛΟΥ-ΘΗΗ	ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ - ΔΙΟΡ-ΘΩΣΗ	ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ	ΑΡΧΕΙΑ
ΠΑΡΑΛΑΒΗ	Υψηλή παθόγόνων μικροοργανισμών στο γαστό γάλα	Αξιολόγηση προ-μ-θετών	Ποσοπομπικά προ-μ-θετών	Μη παραλβή, απόρριψη	Υπ. Προμηθευών	Κατάλογος εργασι-μένων προμηθευών
		Ποιοποιητικά εργαλείων εργα-λίων	Εργαστηριακές Ανα-λύσεις γάλατος			Ποσοποιητικά εργα-λίων εργα-λίων. Πρ-οδηγοί εργα-λίων
ΠΑΡΑΛΑΒΗ	Αντίβιοι - κατά-λοιπα φαρμακευ-τικών	Αξιολόγηση προ-μ-θετών	Ποσοπομπικά προ-μ-θετών	Μη παραλβή, απόρριψη	Υπ. Προμηθευών	Κατάλογος εργασι-μένων προμηθευών
	Μυκοσπορίνες	Αποκρίση ξένων συμ-μ-των	Εργαστηριακές Ανα-λύσεις			Ποσοποιητικά εργα-λίων εργα-λίων. Πρ-οδηγοί εργα-λίων
	Διοξίνες					
Σύνα οάματα						
ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΟΛΕΙ-ΜΑΤΩΝ	Υψηλή υπολειμ-των καθαρωτικών	Επείδωση προ-μ-πικού	Αξιολόγηση της εφαρμογής των Οδηγών καθαρ-ωτικού	Επείδωση καθαρ-ωτικού - απόρριψη	Υπ. ορ-γάνος Ασφάλειας τροφίμων	Αρχειοποίηση εργα-λίων Πρ-οδηγοί εργα-λίων
ΥΛΙΚΑ ΕΥΚΕΥΑ-ΣΙΑΣ (μεταφορές αποθήκευση-οποιήσεως)	Επιμόλυνση των προϊόντων από αε-θροιστικά συστή-ματα υδάτινου περι-βάλλοντος	Προγράμματα επι-μόλυνσης - Μυκο-σπορίνες, Προγράμματα καθαρ-ωτικού	Αξιολόγηση της εφαρμογής των Οδηγών καθαρ-ωτικού	Απόρριψη	Υπ. ορ-γάνος Ασφάλειας τροφίμων	Αρχειοποίηση εργα-λίων Πρ-οδηγοί εργα-λίων
			Εργαστηριακές ανα-λύσεις			Ποσοποιητικά εργα-λίων εργα-λίων. Πρ-οδηγοί εργα-λίων

ΕΦΑΡΜΟΓΗ GMP	Επιμόλυνση των παραγόμενων προϊόντων από προσωπικό Κακοί χειρισμοί κατά την παραγωγή των προϊόντων (μη τίμηση δι' ελακυστών) και ανάπτυξη παθογόνων	Εφαρμογή κανόνων υγιεινής διαμετακίνησης πρακτικής - εκπαιδευση προσωπικού	Αξιολόγηση του προσωπικού Εργασιακές συν-διότητες	Απόρριψη	Υγιεινή, σιρόδους Ασφάλεια τροφίμων	Αρχαία προσωπικό Ανεκδοχές εργο-πύλου
ΠΡΟΤΥΛΛΑΜΑΤΑ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ	Επιμόλυνση των γυαλιστικών προϊόντων από ανθρώπινα σωματίδια, εφόδια κλπ	Εφαρμογή προ-γραμμάτων καθα-σίμων- εκπαιδευση προσωπικού	Αξιολόγηση του προσωπικού Εργασιακές συν-διότητες Swab test 3-5 ανά εβδομάδα	Επισκευή καθα-σίμων - επανέλεγχος απόρριψη	Υγιεινή, σιρόδους Ασφάλεια τροφίμων	Αρχαία προσωπικό Προσέγγιση καθα-σίμων και αποκα-τάσταση ατυχή-σμων

(Πηγή: Πρακτικά Α΄ Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Για Το Γάλα Και Τα Προϊόντα Του Υπό Την Αιγίδα Του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης Και Τροφίμων, Αθήνα, 9 & 10 Οκτωβρίου 2008, Ειδικό Τεύχος Έτος 2009, σελ. 213 - 218).

ένζυμα του γάλακτος προσδίδουν στο τυρί την ιδιαίτερη γεύση και υφή του, με άλλα λόγια, την ιδιαιτερότητά του⁵⁹.

Χειροποίητη Παραγωγή

Το γάλα από το βραδινό άρμεγμα μεταγγίζεται στις λεκάνες αναδύσεως, όπου ο διαχωρισμός της κρέμας λαμβάνει χώρα με φυσικό τρόπο κατά τη διάρκεια της νύχτας. Αυτό το μερικώς αποβουτυρωμένο γάλα μεταγγίζεται στη συνέχεια στα χάλκινα καζάνια, όπου αναμιγνύεται με το πλήρες γάλα της πρωινού αρμέγματος. Αφού ζεσταθεί το γάλα στο χάλκινο καζάνι, προστίθεται φυσικό εμβόλιο ορού γάλακτος. Αυτός ο ορός γάλακτος είναι μια καλλιέργεια φυσικών γαλακτικών ενζύμων, που λαμβάνονται από τη διαδικασία παρασκευής τυριού της προηγούμενης ημέρας. Στη συνέχεια προστίθεται το φυσικό ένζυμο ρεννίνη, το οποίο επιτρέπει την πήξη του γάλακτος. Το πηγμένο γάλα κομματιάζεται σε μικρούς κόκκους, με ένα τεράστιο χτυπητήρι που ονομάζεται «spino». Ακολουθεί η διαδικασία βρασίματος – μια πολύ ευαίσθητη φάση της παρασκευής τυριού. Η θερμότητα ελέγχεται επιδέξια από τον τεχνίτη τυροκόμο για την αποβολή του νερού από τους κόκκους. Αφού σβήσει η θερμότητα, οι κόκκοι κατακαθίζουν στην πυθμένα του καζανιού, σχηματίζοντας μια συμπαγή μάζα. Η τυρομάζα ανασύρεται από τον πυθμένα του καζανιού και χωρίζεται σε δύο κομμάτια. Κάθε κομμάτι τοποθετείται σε μια ειδική φόρμα, που ονομάζεται «fascera», όπου παραμένει για δύο έως τρεις ημέρες⁶⁰.

⁵⁹Ενημερωτικό - Τεχνικό Φυλλάδιο Consorzio del Formaggio Parmigiano Reggiano, www.parmigianoreggiano.com

⁶⁰Ενημερωτικό - Τεχνικό Φυλλάδιο Consorzio del Formaggio Parmigiano Reggiano, www.parmigianoreggiano.com

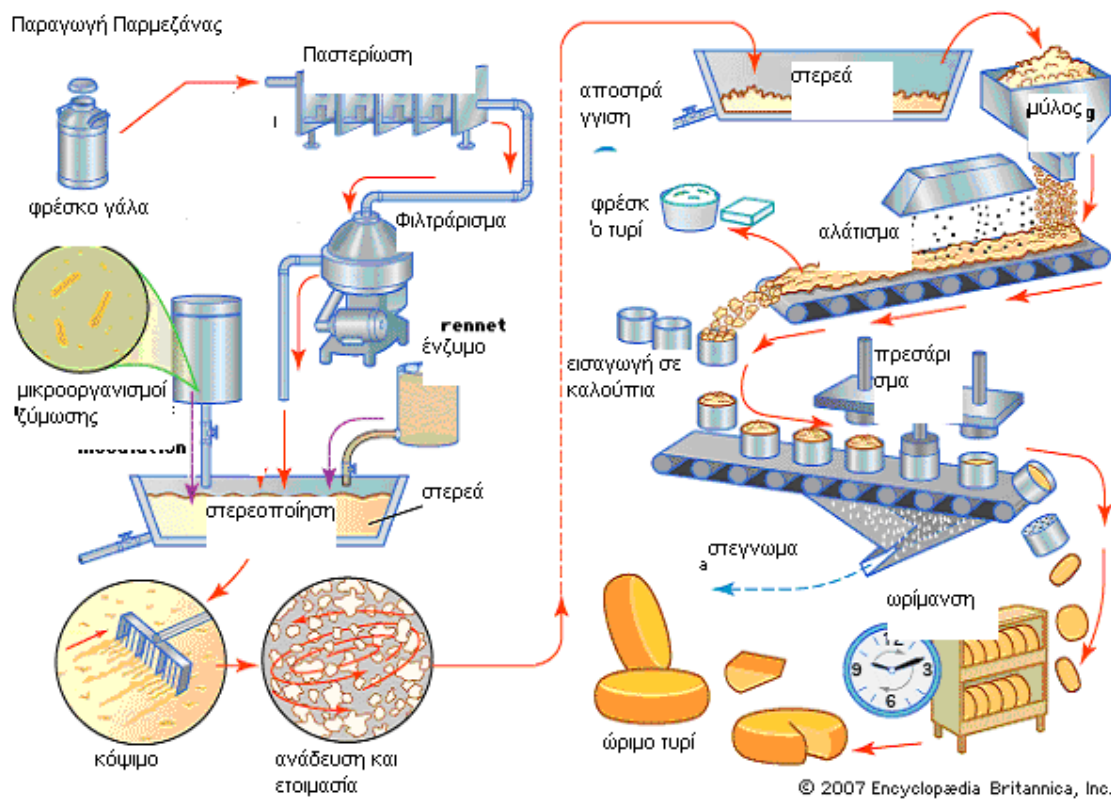
Εικόνα 32: Παραγωγή Παρμεζάνας (1)



(Πηγή: www.parmigianoreggiano.com)

Σε βιομηχανική κλίμακα, η γραμμή παραγωγής είναι περίπλοκη ώστε να διασφαλίζεται πλήρως η ασφάλεια του προϊόντος που φθάνει στον καταναλωτή, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:

Εικόνα 33: Παραγωγή Παρμεζάνας (2)



(Πηγή: Ενημερωτικό Φυλλάδιο Parmesan Cheese - Fit For Secondary Processing, Keith Glewis M Appl Sc, B Sc Principal Consultant, FoodPlus Technical Consultants, 10th July, 2013)

Τρία Προβλήματα της Παρμεζάνας

Τα τρία προβλήματα που ενδεχομένως παρουσιάζονται στην παρμεζάνα είναι τα ακόλουθα:

- Μικροβιολογικά
- Αλλοίωση Χρωματισμού
- Αλλοίωση Από Αέρια (Gassing)⁶¹

Πιο συγκεκριμένα, η αποτελεσματικότητα των εκκινητών κατά την διάρκεια της ζύμωσης του τυριού ενισχύεται από την παρουσία ενός ευρέος φάσματος μικροβίων και, βέβαια, οι φυσικοί εκκινητές ως πληθυσμοί μικροβίων είναι σαφώς πλουσιότεροι και υπερτερούν αναμφίβολα των επιλεγμένων - προκαθορισμένων εκκινητών.

⁶¹ Ενημερωτικό Φυλλάδιο Parmesan Cheese - Fit For Secondary Processing, Keith Glewis M Appl Sc, B Sc Principal Consultant, FoodPlus Technical Consultants, 10th July, 2013, σελ. 25

Η μικροβιακή οικολογία της παρμεζάνας βασίζεται σε μια περίπλοκη διάδραση ανάμεσα στους εκκινητές βακτηρίων γαλακτικού οξέος (lactic acid bacteria - SLAB) και μη εκκινητές βακτηρίων γαλακτικού οξέος (nonstarter lactic acid bacteria - NSLAB), οι οποίοι χαρακτηρίζονται από τις διαφορετικές τους ιδιότητες ανάπτυξης σε ένα περιβάλλον που αλλάζει συνεχώς⁶².

Τεχνολογία Και Κύρια Χαρακτηριστικά των Parmigiano Reggiano και Grana Padano

Χημική Σύνθεση Σκληρών Ωριμασμένων Τυριών

Η διαφοροποίηση στις παρμεζάνες γενικότερα καθορίζεται από τις μεθόδους συλλογής του γάλακτος, την διαχείρισή του πριν την διαδικασία της πήξης, και βέβαια από της συνθήκες στις οποίες λαμβάνει χώρα η ωρίμανση .

Το ποσοστό υγρασίας των δύο τυριών κυμαίνεται από 28 ως 35% και υπάρχει περαιτέρω διαφοροποίηση ανάλογα με τον χρόνο ωρίμανσης και την αναλογία λιπαρών ως προς την πρωτεΐνη που μπορεί να είναι 0.94 ± 0.02 σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά του γάλακτος που έχει χρησιμοποιηθεί. Αξίζει να σημειωθεί ότι τόσο η Parmigiano Reggiano όσο και η Grana Padano δεν περιέχουν λακτόζη και γαλακτόζη και έχουν ποσοστό γαλακτικού οξέος περίπου 1.5%⁶³.

Οι μεγάλοι χρόνοι ωρίμανσης των δύο τυριών επιτρέπουν εκτενή πρωτεόλυση των μορίων της καζεΐνης, Η συνεισφορά των στερεών κατά τη ζύμωση στην πρωτεόλυση της καζεΐνης στα δύο τυριά είναι αντιφατική με άμεση εξάρτηση της απενεργοποίησης της πεψίνης λόγω της θερμότητας που εφαρμόζεται κατά τη διαδικασία παραγωγής τους⁶⁴.

⁶² Monica Gatti , Benedetta Bottari, Camilla Lazzi, Erasmo Neviani, and Germano Mucchetti, "Invited review: Microbial evolution in raw-milk, long-ripened cheeses produced using undefined natural whey starters" Journal of Dairy Science , 97, 2014, σελ. 573

⁶³ Careri et al., 1996 στο Monica Gatti , Benedetta Bottari, Camilla Lazzi, Erasmo Neviani, and Germano Mucchetti, "Invited review: Microbial evolution in raw-milk, long-ripened cheeses produced using undefined natural whey starters" Journal of Dairy Science , 97, 2014, σελ. 573 – 4.

⁶⁴ Mucchetti and Neviani, 2006, στο Monica Gatti , Benedetta Bottari, Camilla Lazzi, Erasmo Neviani, and Germano Mucchetti, "Invited review: Microbial evolution in raw-milk, long-ripened cheeses produced using undefined natural whey starters" Journal of Dairy Science , 97, 2014, σελ. 573 – 4.

Ελεύθερα λιπαρά οξέα (με λίγα μόρια άνθρακα - short-chain fatty acids) βρίσκονται σε σχετική πληθώρα (έως και 3.5 g/100 g) και στις δύο παρμεζάνες και βρίσκονται κυρίως στο εξωτερικό μέρος της ρόδας⁶⁵.

Το βουτυρικό οξύ καθώς και λιπαρά οξέα αποτελούν το 7.1% των συνολικών στερεών και στις δύο παρμεζάνες⁶⁶, ποσοστό μικρότερο από αυτό των λιπαρών του γάλακτος. Αυτή η ιδιότητα προσδίδει στο τυρί την λεγόμενη πικάντικη γεύση του, η οποία όμως δεν είναι χαρακτηριστικό που απαντάται στις δύο παρμεζάνες και γι' αυτόν τον λόγο η λιπόλυση δεν θεωρείται χαρακτηριστικό των δύο συγκεκριμένων τυριών⁶⁷.

Λιστερίωση Και Παρμεζάνα

Όπως έχει ήδη αναφερθεί τόσο στη φέτα όσο και στη γραβιέρα, η πιθανότητα λοίμωξης από λιστερίωση είναι ενδεχομένως το Critical Control Point το οποίο είναι το πλέον καίριας σημασίας σε σχέση με άλλα, αφού μπορεί να είναι εξαιρετικά επικίνδυνο για τον καταναλωτή του τελικού προϊόντος.

Σε δοκιμές που διεξήχθησαν σε μελέτη των A.E. Yousef & E.H. Marth, το προϊόν περιείχε μικρές ποσότητες παθογόνων οργανισμών οι οποίες ήταν ανιχνεύσιμες μόνο για λίγες ημέρες μετά την ολοκλήρωση της παραγωγής της παρμεζάνας⁶⁸.

Τα συμπεράσματα της μελέτης τους είναι ότι με την συγκεκριμένη μέθοδο που ακολούθησαν προκειμένου να εξακριβώσουν την παρουσία και την ανάπτυξη παθογόνων μικροοργανισμών λιστερίωσης στην παρμεζάνα, το τελικό προϊόν που παρήγαγαν δεν

⁶⁵ Malacarne et al., 2009, στο Monica Gatti, Benedetta Bottari, Camilla Lazzi, Erasmo Neviani, and Germano Mucchetti, "Invited review: Microbial evolution in raw-milk, long-ripened cheeses produced using undefined natural whey starters" Journal of Dairy Science, 97, 2014, σελ. 573 – 4.

⁶⁶ Malacarne et al., 2009; Prandini et al., 2009, στο Monica Gatti, Benedetta Bottari, Camilla Lazzi, Erasmo Neviani, and Germano Mucchetti, "Invited review: Microbial evolution in raw-milk, long-ripened cheeses produced using undefined natural whey starters" Journal of Dairy Science, 97, 2014, σελ. 573 – 4.

⁶⁷ Careri et al., 1996 στο Monica Gatti, Benedetta Bottari, Camilla Lazzi, Erasmo Neviani, and Germano Mucchetti, "Invited review: Microbial evolution in raw-milk, long-ripened cheeses produced using undefined natural whey starters" Journal of Dairy Science, 97, 2014, σελ. 574.

⁶⁸ A.E. Yousef & E.H. Marth (Department of Food Science and The Food Research Institute University of Wisconsin-Madison Madison 53706), "Fate of *Listeria monocytogenes* During the Manufacture and Ripening of Parmesan Cheese", 1990 Journal of Dairy Science 73, σελ. 3355

ενθάρρυνε καθόλου την εν λόγω ανάπτυξη και μακροπρόθεσμη επιβίωση των προαναφερθέντων μικροοργανισμών.

Αυτό όμως που παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον κυρίως υπό το πρίσμα της λιστερίωσης ως το σημαντικότερο ίσως Critical Control Point είναι (στην συγκεκριμένη μελέτη των A.E. Yousef & E.H. Marth) ότι η ωρίμανση της παρμεζάνας για τουλάχιστον 10 μήνες ήταν αρκετή για να απαλλαγεί σχεδόν τελείως το τελικό προϊόν από την παρουσία των παθογόνων μικροοργανισμών, δεδομένου ότι είχε χρησιμοποιηθεί γάλα που περιείχε τους μικροοργανισμούς σε 10^4 έως 10^5 cells/ml. Βέβαια, η συγκεκριμένη μελέτη δεν εξηγεί την παρουσία *L. Monocytogenes*, και μπορεί απλά να οφείλονται σε προγενέστερες περιβαλλοντικές συνθήκες.

Επιπλέον, σε αυτήν την μελέτη η θέρμανση του πήγματος έγινε στους 51°C για περίπου 45 λεπτά, ενώ μια συνηθισμένη πρακτική των παραγωγών παρμεζάνας είναι στους 46°C για περίπου 30 λεπτά, κάτι που σίγουρα ευνοεί την παρουσία και επιβίωση των *L. Monocytogenes*⁶⁹.

Πρέπει λοιπόν να τονιστεί ακόμη μια φορά η σημασία της πιστής τήρησης του HACCP στην διαδικασία παραγωγής της παρμεζάνας, αφού εξ' ορισμού μπορεί να περιέχει συγκεντρώσεις *L. Monocytogenes* ανεξαρτήτως αιτίας της παρουσίας τους.

Safecheese Project: Πως μπορεί να εμποδιστεί η ανάπτυξη παθογόνων μικροοργανισμών στο τυρί που παρασκευάζεται από μη παστεριωμένο γάλα

Το Safecheese είναι ένα τριετές project που χρηματοδοτήθηκε από το *European Commissions 6th Framework Research Programme* στο οποίο συμμετείχαν πολλοί επιστήμονες αλλά και ερευνητικά κέντρα όπως τα Pera και Matforsk. Χιλιάδες μικρές και (μικρο)μεσαίες επιχειρήσεις στην Ευρώπη φτιάχνουν τυρί από πρωτογενές μη παστεριωμένο γάλα, το οποίο αποδίδει τελικό προϊόν με μοναδική γεύση και ποιότητα, το οποίο μπορούμε να πούμε ασφαλώς ότι είναι περιζήτητο από τους καταναλωτές σε παγκόσμια κλίμακα. Πολλοί παραγωγοί θεωρούν ότι η γεύση του συγκεκριμένου τυριού είναι ανώτερη από ό,τι θα ήταν αν είχε χρησιμοποιηθεί παστεριωμένο γάλα. Βέβαια, η

⁶⁹ A.E. Yousef & E.H. Marth (Department of Food Science and The Food Research Institute University of Wisconsin-Madison Madison 53706), "Fate of *Listeria monocytogenes* During the Manufacture and Ripening of Parmesan Cheese", 1990 Journal of Dairy Science 73, σελ. 3355

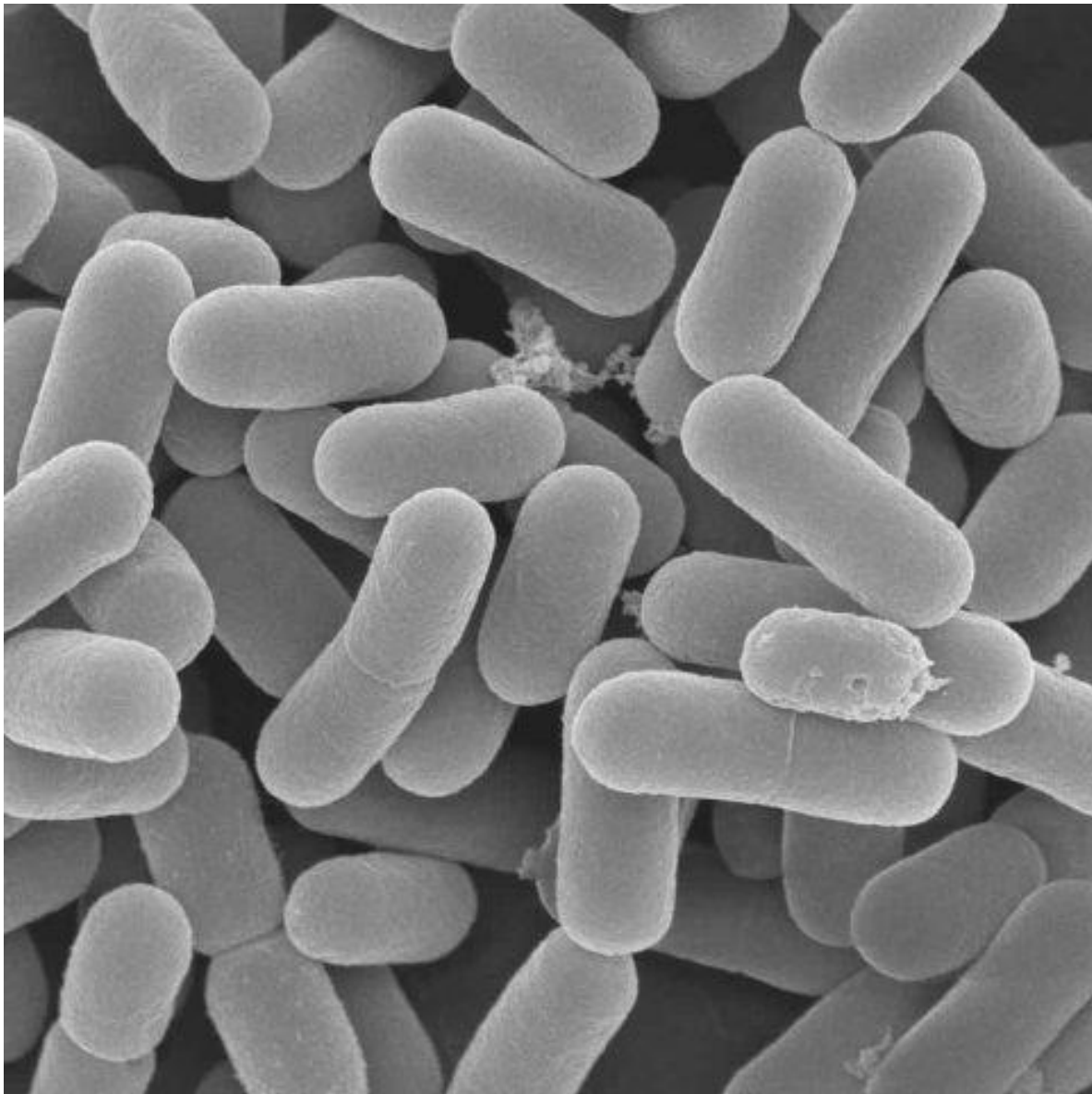
πλειοψηφία των τυριών που παρασκευάζονται γίνεται με παστεριωμένο γάλα, πάντα σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή νομοθεσία, επειδή υπάρχει η πεποίθηση ότι η θερμική κατεργασία του γάλακτος προσφέρει ένα επιπλέον μέτρο ασφαλείας ενάντια στην παρουσία παθογόνων μικροοργανισμών⁷⁰, και γι' αυτό το λόγο πρόκειται για ένα άκρως σημαντικό Κρίσιμο Σημείο Ελέγχου.

Όταν λοιπόν παράγεται τυρί από μη παστεριωμένο γάλα, και κυρίως παρμεζάνα η οποία παραδοσιακά παρασκευάζεται με αυτήν την πρακτική, δεν υπάρχει ουσιαστικά ο ανασταλτικός παράγοντας της θερμότητας (παστερίωσης) προκειμένου να αποτραπεί η ανάπτυξη παθογόνων μικροοργανισμών εκτός από την Πρακτική Ορθής Παρασκευής (Good Manufacturing Practice). Στην Ευρώπη περίπου 110.000 τυροκομεία συνεχίζουν να φτιάχνουν τυρί από μη παστεριωμένο γάλα και προκύπτει η ανάγκη για έναν ισχυρό αποτρεπτικό παράγοντα παρουσίας και ανάπτυξης παθογόνων μικροοργανισμών, ο οποίος όμως δεν θα επηρεάζει τόσο την χαρακτηριστική γεύση όσο και την ποιότητα.

Αυτός είναι και ο σκοπός του SafeCheese Project, δηλαδή να αναπτυχθεί μια φυσική καλλιέργεια από βακτήρια γαλακτικού οξέος που θα προέρχονται από το πρωτογενές, μη παστεριωμένο γάλα. Η συγκεκριμένη καλλιέργεια θα έχει προστατευτική δράση όσον αφορά την ανάπτυξη παθογόνων μικροοργανισμών, παράλληλα με την δράση - παρουσία του γαλακτικού οξέος, το οποίο είναι ούτως ή άλλως απαραίτητο κατά το πρώτο στάδιο της διαδικασίας παραγωγής τυριού.

⁷⁰Τεχνικό Φυλλάδιο Safe Cheese, Baudonnel P, et al, "A barrier for preventing pathogenic bacterial growth in cheese from non-pasteurised milk", www.parmigianoreggiano.com, 2008

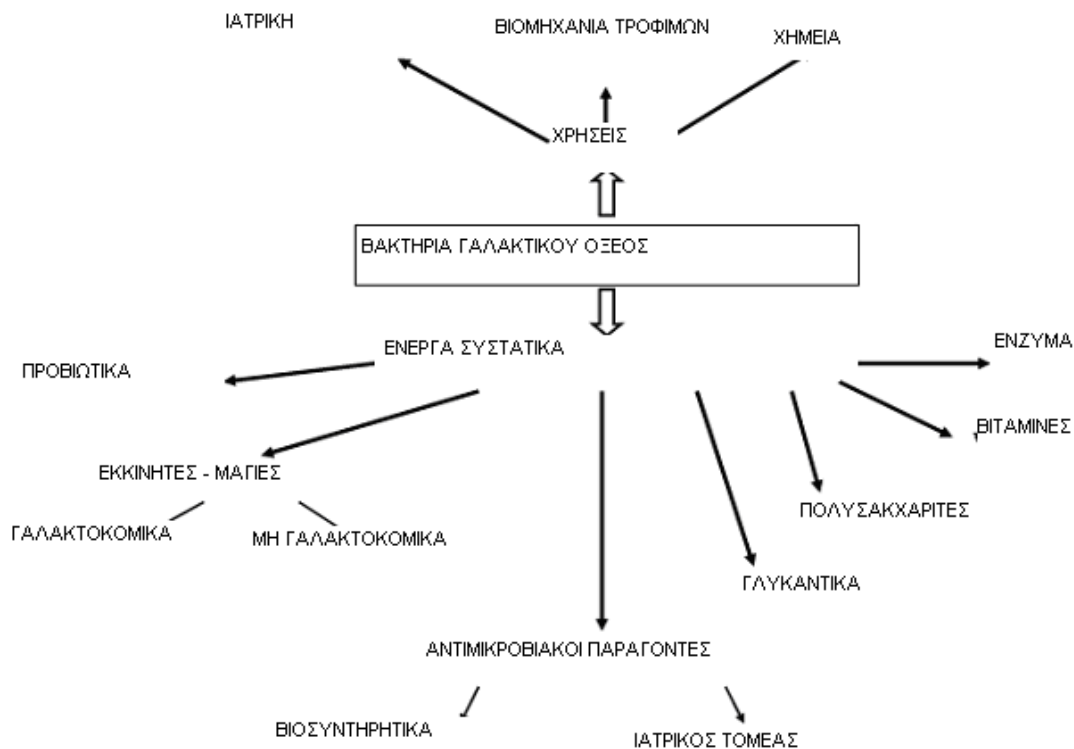
Εικόνα 33: Παθογόνοι Μικροοργανισμοί Παρμεζάνας



(Πηγή: www.instructables.com)

Ο ρόλος των βακτηρίων του γαλακτικού οξέος κατά τα πρώτα στάδια παρασκευής τυριού, και ο συσχετισμός / αλληλεπίδραση με τους λοιπούς παράγοντες που απεικονίζονται, φαίνεται στο ακόλουθο διάγραμμα:

Εικόνα 35: Ο ρόλος των βακτηρίων του γαλακτικού οξέος



(Πηγή: www.interchopen.com)

Τα βακτήρια του γαλακτικού οξέος έχουν κοινή και καθημερινή παρουσία στα τρόφιμα και ευθύνονται για την γεύση και την υφή γαλακτοκομικών προϊόντων. Η αρχική έρευνα του Νορβηγικού Κέντρου Έρευνας Τροφίμων Matforsk έδειξε ότι κάποια βακτήρια του γαλακτικού οξέος μπορούν να εξουδετερώσουν παθογόνους παράγοντες όπως

- Salmonella
- Listeria
- E. coli

οι οποίοι μπορεί να βρίσκονται στο μη παστεριωμένο γάλα . Το Safecheese Project θα ερευνήσει περαιτέρω σε όλη την Ευρώπη προκειμένου να διαπιστωθεί τόσο ο τρόπος όσο και

η μέθοδος που τα βακτήρια του γαλακτικού οξέος εξουδετερώνουν τους προαναφερθέντες παθογόνους παράγοντες στο μη παστεριωμένο γάλα⁷¹.

Προκύπτει όμως το ερώτημα, και πιο συγκεκριμένα για την παρμεζάνα αφού είναι ίσως παράδοση να φτιάχνεται από μη παστεριωμένο γάλα, πως μπορεί να διασφαλιστεί η ποιότητα και η ασφάλεια του τελικού προϊόντος που θα φτάσει στον καταναλωτή, όταν το πλέον σημαντικό Critical Control Point δεν υφίσταται, δηλαδή η διασφάλιση λοιμώξεων από παθογόνους παράγοντες όπως η λιστερίωση.

Θα μπορούσε κάποιος να υποθέσει ότι θα μπορούσε ενδεχομένως να υλοποιηθεί ένα HACCP Plan εκ νέου και με γνώμονα την Πρακτική Ορθής Παρασκευής (Good Manufacturing Practice), αλλά βέβαια θα ήταν πολύ δύσκολο να τεθούν Critical Limits, διορθωτικές δράσεις κλπ., χωρίς τον ανάλογο εξοπλισμό, το κατάλληλο προσωπικό, την διεξαγωγή συνεχόμενων ελέγχων και την καταγραφή των μετρήσεων. Επίσης, η τήρηση αρχείου για τις διάφορες παρτίδες παραγωγής θα ήταν αδύνατο να γίνει, αφού δεν μπορούν να υπάρξουν δεδομένα προς καταγραφή.

Βεβαίως, υπάρχει και η αντίθετη (επιστημονική) άποψη, δηλαδή ότι η παρμεζάνα που παράγεται από το πρωτογενές μη παστεριωμένο γάλα είναι απολύτως ασφαλής για κατανάλωση. Οι Panari G., Perini S., Guidetti R., Pecorari M., Merialdi G., Albertini A. υποστηρίζουν ότι τα βακτήρια του γαλακτικού οξέος εξουδετερώνουν παθογόνους παράγοντες⁷².

Η μελέτη των πιθανώς παθογόνων παραγόντων κατά την Παρασκευή παρμεζάνας εκτελέστηκε σε 4 κεφάλια τυριού με E. Coli, Salmonella, staphylococcus και Listeria. Η επιβίωση αυτών μετρήθηκε αμέσως μετά την πήξη, 12, 24, 48 και 72 ώρες μετά, διαδοχικά. Κατά το δεύτερο εικοσιτετράωρο, κανένας οργανισμός δεν ανιχνεύθηκε.

⁷¹ Τεχνικό Φυλλάδιο Safe Cheese, Baudonnel P, et al, "A barrier for preventing pathogenic bacterial growth in cheese from non-pasteurised milk", www.parmigianoreggiano.com, 2008

⁷² Panari G., Perini S., Guidetti R., Pecorari M., Merialdi G., Albertini A., "Study of the behaviour of potentially pathogenic bacteria during the manufacture of Parmigiano-Reggiano cheese", *Scienza Tecnica Lattiero – Casearia*, 52 (1) σελ. 13.

Αντίθεση Μεταξύ Κανονισμών HACCP και Parmigiano Reggiano P.D.O.

Το επίσημο εγχειρίδιο με τα χαρακτηριστικά της διαδικασίας παραγωγής Parmigiano Reggiano P.D.O. αναφέρει χαρακτηριστικά στην αρχή του:

"Το Parmigiano Reggiano P.D.O. είναι ένα σκληρό τυρί που υφίσταται 'μαγείρεμα', που ωριμάζει αργά, φτιάχνεται από πρωτογενές [ακατέργαστο] γάλα αγελάδας, μερικώς αποβουτυρωμένο. Το γάλα προέρχεται από αγελάδες που τρέφονται κυρίως με φυτά της περιοχής προέλευσης. Το γάλα δεν επιτρέπεται να υποστεί καμία θερμική επεξεργασία και δεν επιτρέπεται η χρήση προσθέτων"⁷³.

Είναι λοιπόν αξιοπερίεργο, αν όχι παράδοξο, το πως μπορεί αυστηρά να επιβληθεί ένα HACCP Plan στο Parmigiano Reggiano P.D.O. από τη στιγμή που δεν επιτρέπεται οποιαδήποτε επεξεργασία της πρώτης ύλης, με αναφορά - φυσικά - στην ασφάλεια του συγκεκριμένου είδους γάλακτος. Η δε ασφάλεια του γάλατος αποτελεί από μόνη της ένα Critical Control Point, και αφού δεν υφίσταται, δεν είναι δυνατό να υπάρξουν Critical Limits, μετρήσεις, καταγραφές, αρχεία, κλπ., πρακτικές που σαφώς διασφαλίζουν την ποιότητα του τελικού προϊόντος, ακόμα και με την κοινή λογική: Εάν η πρώτη ύλη είναι ασφαλής και ανά πάσα στιγμή ελεγχόμενη, το προϊόν δεν υπάρχει λόγος να αποκλίνει.

Πιθανή Αντίθεση Τιμής και Διαδικασίας

Αυτή η έννοια του παράδοξου εντοπίζεται και με διαφορετικό τρόπο σκέψης: παρ' όλη την έλλειψη του προαναφερθέντος Critical Control Point και όλων όσων συνεπάγεται, έχουμε ένα άριστο τελικό προϊόν το οποίο πέραν της ποιότητας, κλπ., διατίθεται σε πολύ υψηλή τιμή με αποτέλεσμα ο σκεπτόμενος καταναλωτής ενδεχομένως να μην επιθυμεί να πληρώσει ένα υπέρογκο ποσό για οποιαδήποτε ποσότητα Parmigiano Reggiano P.D.O. αφού έχει παραληφθεί ένα τόσο βασικό βήμα της διαδικασίας του HACCP, ανεξαρτήτως της ποιότητας και της κλάσης της συγκεκριμένης παρμεζάνας.

⁷³ Φυλλάδιο Επίσημων Κανονισμών "SPECIFICATION OF THE PARMIGIANO REGGIANO CHEESE", www.parmigianoreggiano.com, 2012, σελ. 1

Κανονισμοί Παρασκευής Parmigiano Reggiano P.D.O. & Συσχετισμός με HACCP

Στο επίσημο εγχειρίδιο με τα χαρακτηριστικά της διαδικασίας παραγωγής Parmigiano Reggiano P.D.O. αναφέρεται επίσης με κάθε λεπτομέρεια ο τρόπος ταΐσματος των αγελάδων που παράγουν το γάλα από το οποίο παρασκευάζεται το Parmigiano Reggiano P.D.O. Είναι προφανές ότι δίνεται ιδιαίτερη σημασία στο είδος της τροφής που καταναλώνεται από τα ζώα και ακολουθεί πίνακας με όλες τις λεπτομέρειες:

Εικόνα 36: Ο ρόλος της τροφής γαλακτοπαραγωγών ζώων για παρμεζάνα

ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΕΣ ΤΡΟΦΕΣ ΚΑΙ ΤΑΙΣΜΑΤΑ

ΠΡΩΤΕΣ ΥΛΕΣ	Maximum ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΚΙΛΟΓΡΑΜΜΑ/ΗΜΕΡΑ	Maximum % ΤΑΙΣΜΑΤΑ ΗΜΕΡΗΣΙΩΣ
ΚΑΛΑΜΠΟΚΑΛΕ	4	40
ΥΡΟ	3	30
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΟ	6	50
ΚΡΙΘΑΡΙ	4	40
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΟ	3	30
ΣΙΤΑΡΙ ΚΑΙ ΜΕΙΓΜΑΤΑ	2.5	25
ΠΡΟΙΟΝΤΑ ΑΛΕΣΗΣ	3	30
ΣΟΡΓΟ	4	40
ΒΕΛΑΝΙΔΙ	2	20
ΜΕΙΓΜΑ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ ΑΠΟ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΗΜΗΤΡΙΑΚΩΝ	2	20
ΣΟΓΙΑ	1	10
ΥΠΟΠΡΟΙΟΝΤΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΗΣ ΣΟΓΙΑΣ	2.5	25
	1	10
ΛΙΝΑΡΟΣΠΟΡΟΣ	0.3	3
ΥΠΟΠΡΟΙΟΝΤΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΙΝΑΡΟΣΠΟΡΟΥ	1.5	15
	2.5	20
ΑΡΑΚΑΔΕΣ ΚΑΙΜΠΙΖΕΛΙΑ	2.5	40
	4	10
ΔΙΑΦΟΡΑ ΑΛΕΥΡΑ ΜΕ ΓΛΟΥΤΕΝΗ ΚΑΙ ΑΜΥΛΟ ΠΑΤΑΤΑΣ	1	3
ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑ ΜΕΛΑΣΣΑΣ	0.3	3
ΧΑΡΟΥΠΙ	0.3	3

(Πηγή: Φυλλάδιο Επίσημων Κανονισμών "SPECIFICATION OF THE PARMIGIANO REGGIANO CHEESE", www.parmigianoreggiano.com, 2012, σελ. 17)

Πραγματικά φαίνεται πόση σημασία δίνεται στο τι είδος τροφής πρέπει να καταναλώνουν οι αγελάδες, τόσο ως προς το είδος όσο και ως προς την ποσότητα, που το συγκεκριμένο μέρος,

θα μπορούσε να ισχυριστεί κάποιος ότι αποτελεί ένα αυτούσιο Critical Control Point, αφού απαιτείται έλεγχος σε μόνιμη και συνεχή βάση, καθώς και καταγραφές ποσοτήτων, κλπ. Ακολούθως, πρέπει να υπάρχει τήρηση αρχείου των καταγραφών και των μετρήσεων (πχ ποσοτήτων ανά κεφαλή, είδη που καταναλώνονται ημερησίως) για μελλοντική αναφορά κάθε παρτίδας παραγωγής.

Βέβαια, πρέπει να ειπωθεί ότι στο συγκεκριμένο σημείο δεν είναι δυνατό να υπάρχουν διορθωτικές δράσεις: αν καταναλωθεί για οποιοδήποτε λόγο μη επιτρεπόμενη τροφή δεν γίνεται να αναιρεθεί, και γι' αυτό το λόγο απαιτείται μόνιμος και συνεχής έλεγχος.

Είναι πάντως αξιοπερίεργο το γεγονός ότι παρ'όλη την εξονυχιστική λεπτομέρεια - σημασία που δίνεται στο προαναφερθέν σημείο, που αφορά στάδιο στο οποίο δεν έχει καν παραληφθεί η πρώτη ύλη για να ξεκινήσει η διαδικασία παραγωγής, παραλείπεται το στάδιο της ασφάλειας από παθογόνους μικροοργανισμούς.

Θερμοκρασία Αποθήκευσης της Παρμεζάνας : Critical Control Point

Η αποθήκευση διαφόρων τροφίμων (μεταξύ αυτών και η παρμεζάνα αλλά και άλλα τυριά) η οποία εξαρτάται από την θερμοκρασία του χώρου, έχει τρεις βασικούς ρόλους:

- Να επιτρέψει την ωρίμανση τροφίμων που έχουν εκκινητές / μαγιά και ένζυμα
- Να αποτρέψει προβλήματα σχετικά με την ποιότητα του προϊόντος
- Να ελέγξει την ανάπτυξη παθογόνων παραγόντων

Βέβαια, η λήψη αποφάσεων όσον αφορά την εξαρτώμενη από θερμοκρασία αποθήκευση διαφόρων τροφίμων (προκειμένου αυτά να είναι ασφαλή) πρέπει να γίνεται λαμβάνοντας υπ' όψιν τα μοναδικά χαρακτηριστικά κάθε τροφίμου⁷⁴.

⁷⁴ Bishop, J.R. & Smukowski, M. , "Storage Temperatures Necessary to Maintain Cheese Safety", Food Protection Trends, Vol. 26, No. 10, 2006, σελ. 714.

Ειδικά σχετικά με την παρμεζάνα, είδαμε ότι η θερμοκρασία είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την σωστή ωρίμανση και άρα με την ποιότητα του τελικού προϊόντος. Κατά συνέπεια, η εξαρτώμενη από θερμοκρασία αποθήκευση αποτελεί ένα σημαντικό Critical Control Point αφού έχει άμεσο αντίκτυπο στο τελικό προϊόν.

Πιθανές λάθος πρακτικές κατά την αποθήκευση μπορεί να οδηγήσουν σε προϊόν χαμηλότερης ποιότητας ή ακόμη και ακατάλληλο προς διάθεση. Σε κάθε περίπτωση, η μη τήρηση αυτού του Σημείου Ελέγχου οδηγεί σε σημαντικές οικονομικές απώλειες, αφού το προϊόν έχει και υψηλό κόστος αλλά σημαντικά υψηλή τιμή πώλησης.

Είναι προφανές ότι πρέπει να διεξάγονται συνεχείς έλεγχοι των συνθηκών αποθήκευσης και κυρίως της θερμοκρασίας του χώρου, προκειμένου να μπορούν άμεσα να εκτελεστούν διορθωτικές πρακτικές. Επίσης, με αυτόν τον τρόπο είναι δυνατή η καταγραφή ενδείξεων και μετρήσεων, θερμοκρασιών ανά ημερομηνία και ώρα, έτσι ώστε να υπάρξει ένα πλήρες αρχείο καταγραφής, το οποίο μπορεί σαφώς να χρησιμοποιείται για αναφορά για κάθε επόμενη παραγωγή (παρτίδων, κλπ.).

Ακολουθεί συγκεντρωτικός πίνακας αξιολόγησης τυριών από τον Αμερικανικό FDA σε σχέση με την παρουσία παθογόνων παραγόντων με τις θερμοκρασίες αποθήκευσης / ωρίμανσης:

Εικόνα 37: Παρουσία παθογόνων παραγόντων διαφόρων τυριών

ΕΚΘΕΣΗ <i>L. monocytogenes</i> ΤΥΡΙΟΥ (2003)				
	ΜΟΛΥΝΣΗ	ΣΤΗ ΛΙΑΝΙΚΗ	ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ	ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ
ΤΥΡΙ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΜΟΛΥΝΣΗ	ΑΝΑΠΤΥΞΗ	ΧΡΟΝΟΣ
ΤΣΕΝΤΑΡ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΓΑΛΟΣ
ΦΕΤΑ	ΜΕΤΡΙΑ	ΜΕΤΡΙΑ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΓΑΛΟΣ
ΜΟΤΣΑΡΕΛΑ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΤΡΙΑ	ΜΕΓΑΛΟΣ
ΠΑΡΜΕΖΑΝΑ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΓΑΛΟΣ

(Πηγή: Bishop, J.R. & Smukowski, M. , "Storage Temperatures Necessary to Maintain Cheese Safety", Food Protection Trends, Vol. 26, No. 10, 2006, σελ. 717).

Τα επιστημονικά δεδομένα / συμπεράσματα των Bishop, J.R. & Smukowski, M. στο συγκεκριμένο άρθρο τους δείχνουν ότι τα περισσότερα τυριά (συμπεριλαμβανομένης και της παρμεζάνας) που περιέχουν περισσότερη από 50% υγρασία (ή και περισσότερο στην περίπτωση της φέτας) καθώς και πληθυσμούς ενεργού γαλακτικού οξέος μαζί με τα παραδοσιακά επίπεδα αλατιού, pH, λιπαρών, κλπ., δεν επιτρέπουν την ανάπτυξη παθογόνων παραγόντων όταν είναι αποθηκευμένα σε θερμοκρασίες μεταξύ 4°C και 30°C. Επιπλέον, σε αυτές τις συνθήκες μπορεί να παρατηρηθεί και σημαντική βακτηριοκτόνος δραστηριότητα⁷⁵.

⁷⁵ Bishop, J.R. & Smukowski, M. , "Storage Temperatures Necessary to Maintain Cheese Safety", Food Protection Trends, Vol. 26, No. 10, 2006, σελ. 721.

Κεφάλαιο 5 - Επίλογος & Συμπεράσματα

Στην εισαγωγή της εργασίας παρουσιάστηκε ο σκοπός της και στο πρώτο κεφάλαιο έγινε μια εκτενής ανάλυση που αφορά το HACCP. Παρουσιάστηκε ο σκοπός του, όπως επίσης αναλύθηκε κάθε μία από τις Επτά (7) Αρχές του, αφού για να συζητηθούν τα κεφάλαια που ακολούθησαν έπρεπε να γίνει ανάλυσή του όσο το δυνατόν εκτενέστερη, προκειμένου να αναπτυχθεί η επιβολή - εφαρμογή του στα τρία σκληρά τυριά (φέτα, γραβιέρα και παρμεζάνα) τα οποία επιλέχθηκαν για να συσχετισθεί η παραγωγή τους με τους κανονισμούς που διέπουν το HACCP.

Ακολούθησε ένα κεφάλαιο ξεχωριστά για κάθε ένα είδος τυριού, στο οποίο έγινε:

- Σύντομη ιστορική αναδρομή του τυριού
- Γενικές πληροφορίες
- Αναφορά ΠΟΠ ονομασιών
- Μέθοδος παρασκευής
- Συσχετισμός σταδίων HACCP για κάθε στάδιο (όπου υπήρχε εφαρμογή) όπως εντοπισμός Critical Control Points, διορθωτικές ενέργειες, υποστήριξη συνεχόμενου ελέγχου, σημασία και δυνατότητα τήρησης πλήρους αρχείου καταγραφής. Επιπλέον, όπου υπήρχε εφαρμογή, συζητήθηκε και ο οικονομικός αντίκτυπος που θα προέκυπτε σε περιπτώσεις λαθών από τη μη ορθή τήρηση του HACCP Plan, ή και την παράλειψη κάποιων σταδίων του.
- Κριτική σκέψη με βάση επιστημονικά δεδομένα που έχουν παρατεθεί

Ως ένα γενικότερο συμπέρασμα για το θέμα της εργασίας αυτής, μπορούμε να αναφερθούμε στην αναγκαιότητα της επιβολής - εφαρμογής του HACCP στα τυριά και βέβαια στα τρία που συζητήθηκαν.

Επιγραμματικά Συμπεράσματα Για Κάθε Τυρί

Φέτα

Ως το πλέον παραδοσιακό Ελληνικό τυρί, θεωρείται αυτονόητο ότι η παραγωγή του πρέπει αυστηρότατα να διέπεται από τους κανονισμούς ασφαλείας του HACCP προκειμένου το τελικό προϊόν να είναι απολύτως ασφαλές. Ειδικότερα αν πρόκειται για παρτίδες που θα εξαχθούν, η συμμόρφωση είναι, ίσως, ακόμη σημαντικότερη, αφού τίθεται και θέμα εθνικής και εμπορικής ταυτότητας του προϊόντος στο εξωτερικό, και μια 'αστοχία' θα συνοδευόταν από σοβαρές οικονομικές (και ενδεχομένως όχι μόνο) συνέπειες.

Το υψηλό ποσοστό υγρασίας του τελικού προϊόντος, που πιθανώς συνεπάγεται λοιμώξεις από παθογόνους παράγοντες, καθιστά την αυστηρή επιβολή - εφαρμογή του HACCP απολύτως απαραίτητη.

Γραβιέρα

Η εστίαση έγινε στην γραβιέρα που παράγεται στην Ελλάδα. Με ποσοστό υγρασίας περίπου 12% χαμηλότερο από τη φέτα, είναι ίσως λίγο ευκολότερο να εφαρμοστεί ορθά το HACCP, αν και υπάρχουν κίνδυνοι λοιμώξεων από παθογόνους παράγοντες, πράγμα το οποίο αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα Critical Control Points.

Ένα καίριο σημείο του HACCP που τονίστηκε στο κεφάλαιο της γραβιέρας είναι η πιθανότητα λιστερίωσης που μπορεί να προέλθει από μολυσμένο γάλα, και γι' αυτόν τον λόγο παρουσιάστηκαν επιστημονικά στοιχεία που δείχνουν ότι η παστερίωση μπορεί να προσφέρει λύση στο συγκεκριμένο πρόβλημα.

Παρμεζάνα

Θα λέγαμε πως η παρμεζάνα είναι το πλέον ιδιόμορφο τυρί από τα τρία που παρουσιάστηκαν αφού δίνεται περισσότερη σημασία (στα δύο ΠΟΠ Parmigiano Reggiano και Grana Padano)

- Στα ζώα που παράγουν το γάλα, στα είδη τροφής που καταναλώνουν, ακόμα και το μέρος της βοσκής

Στις ικανότητες του τυροκόμου και στην 'τέχνη' του παρά στην πιστή τήρηση του HACCP. Επίσης, υπάρχει η παράδοση (η οποία αναφέρεται ρητά και στα επίσημα χαρακτηριστικά του ΠΟΠ τυριού) το γάλα να είναι ελεύθερο επεξεργασίας και προσθέτων. Όπως συζητήθηκε και στο κεφάλαιο της παρμεζάνας, η απουσία του συγκεκριμένου Critical Control Point αποτελεί σημαντικό πρόβλημα στην επιβολή και εφαρμογή των κανονισμών του HACCP στην διαδικασία παραγωγής ενός (ακριβού) τελικού προϊόντος

Παρ' όλ' αυτά, οι πιθανότητες εκδήλωσης λοιμώξεων από παθογόνους παράγοντες σχεδόν εκμηδενίζονται λόγω:

- Του σημαντικά χαμηλού ποσοστού υγρασίας
- Της προσθήκης αλατιού κατά την ωρίμανση
- Του μεγάλου χρόνου ωρίμανσης του τυριού
- Της παρουσίας και δράσης βακτηρίων ενεργού γαλακτικού οξέος

Αυτοί οι παράγοντες φαίνεται να διασφαλίζουν την κατανάλωση του τελικού προϊόντος με ασφάλεια, παρ' όλη την παράλειψη μέτρων ασφαλείας όπως η παστερίωση, ή τουλάχιστον, το θέρμισμα του γάλακτος.

Κατακλείδα

Με βάση όλα τα επιστημονικά δεδομένα που μελετήθηκαν και παρατηρήθηκαν, και δεδομένης της ιδιόμορφης φύσης των τυριών και της επιρρέπειάς τους σε λοιμώξεις, η πλήρης, αυστηρή και συνεχής επιβολή, εφαρμογή και τήρηση του HACCP είναι απολύτως απαραίτητη προκειμένου το τελικό προϊόν να είναι ασφαλές για κατανάλωση, αφού άλλωστε αυτός είναι και ο σκοπός δημιουργίας και ύπαρξης του HACCP._

Παράρτημα Εικόνων

Σελίδα	ΕΠΙΧΕΦΑΛΙΔΑ
5	Εικόνα 1: Τι σημαίνει Ποιοτικός Έλεγχος
6	Εικόνα 2: Ασφαλείς τροφές από τη φάρμα στο τραπέζι ;
9	Εικόνα 3: Αναγνώριση Κρισίμων Ορίων Κινδύνου
10	Εικόνα 4: παθογόνα που εντοπίζονται στις τροφές
13	Εικόνα 5: Οι 7 αρχές του Ποιοτικού Ελέγχου
17	Εικόνα 6: Διάγραμμα Ροής Εργασιών
19	Εικόνα 7: Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου
20	Εικόνα 8: Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου – Ορισμοί
20	Εικόνα 9: Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου για τη Φέτα
23	Εικόνα 10: Κρίσιμα Σημεία Κινδύνου – Αναγνώριση
24-25	Εικόνα 11: Διαδικασία Καταγραφής – Παρακολούθησης Ποιοτικού Ελέγχου
27	Εικόνα 12: Διορθωτική Δράση – Ανάκληση Προϊόντων
27	Εικόνα 13: Έντυπο Διορθωτικής Δράσης
29	Εικόνα 14: Υπόδειγμα Δελτίου Τήρησης Αρχείου (1)
30	Εικόνα 15: Υπόδειγμα Δελτίου Τήρησης Αρχείου (2)
31	Εικόνα 16: Υπόδειγμα Λογισμικού Τήρησης Αρχείου
34	Εικόνα 17: 7 ^η Αρχή Ποιοτικού Ελέγχου – 4η Διαδικασία
35	Εικόνα 18: 7 ^η Αρχή Ποιοτικού Ελέγχου – 4η Διαδικασία - Εμπιστοσύνη – σχολαστικότητα
37	Εικόνα 19: Παραγωγή Φέτας (1)

37	Εικόνα 20: Παραγωγή Φέτας (2)
38	Εικόνα 21: Συσκευασίες Φέτας
41	Εικόνα 21: Τυπική Σύσταση Φέτας
42	Εικόνα 22: Διάγραμμα Ροής Παραγωγής Φέτας
43	Εικόνα 23: Ποιότητα Ακατέργαστου Γάλακτος
53	Εικόνα 24: Τυπική Ρόδα Γραβιέρας
59	Εικόνα 25: Τυπικά Στελέχη Λιστερίας (1)
59	Εικόνα 26: Τυπικά Στελέχη Λιστερίας (2)
61	Εικόνα 27: Θέρμισμα Γάλακτος
61	Εικόνα 28: Γραμμή Παστερίωσης (1)
62	Εικόνα 29: Γραμμή Παστερίωσης (2)
67	Εικόνα 30: Πλάνο Ποιοτικού Ελέγχου Τυριού – Διάγραμμα Ροής
69-71	Εικόνα 31: Πιθανοί Κίνδυνοι Γάλακτος – Διορθωτικές Δράσεις
73	Εικόνα 32: Παραγωγή Παρμεζάνας (1)
74	Εικόνα 33: Παραγωγή Παρμεζάνας (2)
80	Εικόνα 34: Παθογόνοι Μικροοργανισμοί Παρμεζάνας
81	Εικόνα 35: Ο ρόλος των βακτηρίων του γαλακτικού οξέος
85	Εικόνα 36: Ο ρόλος της τροφής γαλακτοπαραγωγών ζώων για παρμεζάνα
88	Εικόνα 37: Παρουσία παθογόνων παραγόντων διαφόρων τυριών

ΠΗΓΕΣ

1. <http://www.fsis.usda.gov/wps/wcm/connect/dccfe894-36bb-4bd9-b27a-a7f5275a22cd/JFP0998.pdf>
2. <http://www.fsis.usda.gov/OPPDE/rdad/FRPubs/93-016F.pdf>
3. Τεχνικό - Ενημερωτικό Φυλλάδιο Κτηνιατρική Μέριμνα Ελλάδος Α.Ε. Δίκτυο Διεπιστημονικής Συνεργασίας "Ανάπτυξη Συστήματος HACCP (ISO 22000) Και Συστήματος Ποιότητας (ISO 9001:2000)", www.ktimel.gr
4. Mahnaz Tabibi Azar & Leila Rofehgari-Nejad, The Implementation of HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) to UF-FETA Cheese Production Lines Research Journal of Biological Sciences 4 388-394, 2009
5. Faccia M, Mastromatteo M, Conte A, Del Nobile MA (2013) Influence of the Milk Bactofugation and Natural Whey Culture on the Microbiological and Physico-Chemical Characteristics of Mozzarella Cheese. J Food Process Technol 4: 218. doi:10.4172/2157-7110.1000218
6. M. E. Johnson and J. A. Lucey (University of Wisconsin, Center for Dairy Research, Madison 53706) , Major Technological Advances and Trends in Cheese, Journal of Dairy Science. 89:1174–1178, 2006.
7. Ora Laboratory Manual, FDA Office of Regulatory Affairs, Office of Regulatory Science, Document No.: III-05, Version No.: 1.5, Final Effective Date 10-1-03, Revised: 01-30-13
8. C. C. Efthimiou & D J. F. Mattick, Development of Domestic Feta Cheese, Department of Dairy Science, University of Maryland, College Park, Received for publication October 12, 1962, Scientific Article No. A1015. Contribution No. 3403 of the Maryland Agricultural Experiment Station, Department of Dairy Science.
9. A. A. Mauropoulos, I. S. Arvanitoyannis, Implementation of hazard analysis critical control point to Feta and Manouri cheese production lines, (Laboratory of Food Chemistry and Biochemistry, Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, Box 265, Aristotle University of Thessaloniki, 54006 Thessaloniki, Greece, Received 15 October

1998; received in revised form 19 February 1999; accepted 23 February 1999), Food Control 10 (1999) 213-219

10. Ενημερωτικό Φυλλάδιο "La Gruyere Switzerland AOC" των www.gruyere.com και www.switzerland-cheese.com

11. Τεχνικό Φυλλάδιο "La Gruyere Switzerland AOC" των www.gruyere.com και www.switzerland-cheese.com

12. Εφημερίς Της Κυβερνήσεως Της Ελληνικής Δημοκρατίας, Τεύχος Δεύτερο, Αρ. Φύλλου 16 14 Ιανουαρίου 1994

13. Gregory K. Zerfiridis, Anne Vafopoulou - Mastrogiannaki, and Evanthia Litopoulou - Tzanetaki, Changes During Ripening of Commercial Gruyere Cheese (Laboratory of Dairy Technology, Faculty of Agriculture, University of Thessaloniki, Greece) 1984 Journal of Dairy Science 67:1397—1405

14. Πρακτικά Α΄ Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Για Το Γάλα Και Τα Προϊόντα Του Υπό Την Αιγίδα Του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης Και Τροφίμων, Αθήνα, 9 & 10 Οκτωβρίου 2008, Ειδικό Τεύχος Έτος 2009

15. Δρ Ιωάννης Σαμέλης, Αναπληρωτής Ερευνητής Ινστιτούτο Γάλακτος Ιωαννίνων, "Λιστερίωση και ελληνικά παραδοσιακά τυριά: Εκτίμηση του κινδύνου και μέτρα ελέγχου του παθογόνου σε σχέση με τον Κανονισμό (ΕΚ) 1441/2007 (τροπ. του ΕΚ 2073/2005) της Επιτροπής περί μικροβιολογικών κριτηρίων για τα τρόφιμα", ΕΘΙΑΓΕ, 11-15

16. Ενημερωτικό - Τεχνικό Φυλλάδιο Consorzio del Formaggio Parmigiano Reggiano, www.parmigianoreggiano.com

17. Ενημερωτικό Φυλλάδιο Parmesan Cheese - Fit For Secondary Processing, Keith Glewis M Appl Sc, B Sc Principal Consultant, FoodPlus Technical Consultants, 10th July, 2013

18. Monica Gatti , Benedetta Bottari, Camilla Lazzi, Erasmo Neviani, and Germano Mucchetti, "Invited review: Microbial evolution in raw-milk, long-ripened cheeses produced using undefined natural whey starters" Journal of Dairy Science , 97, 2014 :573–591

19. A.E. Yousef & E.H. Marth (Department of Food Science and The Food Research Institute University of Wisconsin-Madison Madison 53706), "Fate of Listeria monocytogenes During the Manufacture and Ripening of Parmesan Cheese", 1990 Journal of Dairy Science 73:3351-3356

20. Τεχνικό Φυλλάδιο Safe Cheese, Baudonnel P, et al, "A barrier for preventing pathogenic bacterial growth in cheese from non-pasteurised milk", www.parmigianoreggiano.com, 2008

21. Panari G., Perini S., Guidetti R., Pecorari M., Merialdi G., Albertini A., "Study of the behaviour of potentially pathogenic bacteria during the manufacture of Parmigiano-Reggiano cheese", *Scienza Tecnica Lattiero – Casearia*, 52 (1) 13-22
22. Φυλλάδιο Επίσημων Κανονισμών "Specification Of The Parmigiano Reggiano Cheese", www.parmigianoreggiano.com, 2012
23. Bishop, J.R. & Smukowski, M. , "Storage Temperatures Necessary to Maintain Cheese Safety", *Food Protection Trends*, Vol. 26, No. 10, 2006, Pages 714–724

ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

24. <http://img377.imageshack.us/img377/103/tyriop1.jpg>
25. <http://www.cheese.com>
26. <http://www.gruyere.com/en/history/>
27. <http://www.hi-tm.com/PDG/Tech-Sect-3.html>
28. <http://www.panepo.gr/HACCP.htm>
29. www.foodqualityandsafety.com
30. <http://www.greekfeta.com/index.php/greek-traditional-cheeses/products/feta-cheese>
31. www.tsopanaki.gr