

Πρόλογος

Το θέμα το οποίο πραγματεύεται η παρούσα εργασία αφορά τους τρόπους με τους οποίους τα τρόφιμα διακινούνται με ασφάλεια και θεωρούνται κατάλληλα για πώληση και κατανάλωση (ή χρησιμότητά τους) από τους καταναλωτές (ή ενδιαφερόμενους). Για τη νομιμοποίηση της ασφάλειας των τροφίμων τα περισσότερα κράτη εφαρμόζουν "Ανάλυση της Επικινδυνότητας στα Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου των προϊόντων". Η εφαρμογή αυτή ονομάζεται "HACCP".

Στις σελίδες που ακολουθούν προσπαθούμε να αποδώσουμε με τρόπο παραστατικό μα και συνάμα επιστημονικό, την έννοια, τη χρησιμότητα και την σημαντικότητα του HACCP έτσι όπως αυτό έχει προκύψει από μια σειρά οργανωμένων εφαρμογών του από τους διάφορους αρμόδιους φορείς που έχουν την κύρια ευθύνη για την εφαρμογή του. Σκοπός του παρόντος βιβλίου είναι η παρουσίαση της εξέλιξης του HACCP μέχρι σήμερα, ο τρόπος διασφάλισης υψηλού επιπέδου υγιεινής στις βιομηχανίες τροφίμων, η λεπτομερής ανάλυση των επτά αρχών της HACCP, η αξιολόγηση του συστήματος με βάση την μέχρι σήμερα εφαρμογή του στην βιομηχανία τροφίμων.

Στην πρώτη θεματική ενότητα γίνεται μια προκαταρκτική εννοιολογική προσέγγιση του ω και μια πρώτη έρευνα σχετικά με τον τρόπο ανάλυσης, ελέγχου, καταγραφής και επαλήθευσης της επικινδυνότητας και την διαδικασία διασφάλισης της ασφάλειας των τροφίμων.

Συνεχίζοντας με το δεύτερο μέρος ξετυλίγουμε ολόκληρη την ιστορική εξέλιξη του HACCP, χωρίζοντας την πορεία του χρονολογικά, έτσι ώστε μέσω της εξέλιξης και της μορφής που αυτό απέκτησε, να μπορέσουμε να προσεγγίσουμε σε ακόμα μεγαλύτερο βαθμό την βαθύτερη έννοια και λειτουργία του.

Στο τρίτο μέρος με αρκετά λεπτομερειακό τρόπο μια ανασκόπηση των κινδύνων των τροφίμων που μπορούν να έχουν δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία των καταναλωτών, χρησιμοποιώντας διάφορες μορφές γραφημάτων, σχεδιαγραμμάτων, σχημάτων και πινάκων. Έτσι παραθέτονται διάφοροι κίνδυνοι όπως βιολογικοί, βακτηριακοί, κίνδυνοι από ιούς (κίνδυνοι από παράσιτα / πρωτόζωα), μυκοτοξίνες, χημικοί κίνδυνοι αλλά και φυσικοί κίνδυνοι.

Στην επόμενη ενότητα αναφερόμαστε στην ποιότητα των τροφίμων. Πιο συγκεκριμένα στο ποσοστό καταλληλότητας της ποιότητας που πρέπει να έχουν τα τρόφιμα έτσι ώστε να πληρούν τις προδιαγραφές των απαιτήσεων των καταναλωτών. Εδώ ο σχεδιασμός του HACCP παρέχει έγγραφες αποδείξεις για την σωστή αντιμετώπιση των προβλημάτων ασφάλειας, για τον επαρκή έλεγχο των διαδικασιών και για την απόρριψη των προϊόντων που είναι εκτός προδιαγραφών. Βλέπουμε την "ορθή Βιομηχανική Πρακτική (GMP) και την υγιεινή στις βιομηχανίες τροφίμων", "την εφαρμογή της GMP στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις" και τέλος την "εφαρμογή της GMP στις διεργασίες παραλαβής των πρώτων υλών, επεξεργασίας, αποθήκευσης και διανομής". Η τελευταία εφαρμογή βασίζεται στη σωστή υγιεινή, τον έλεγχο και τη συντήρηση, σε όλα τα στάδια

αυτής της εφαρμογής.

Στο τελευταίο μέρος αντί επιλόγου αναφερόμαστε στις αρχές του συστήματος HACCP. Ποιες δηλαδή είναι οι αρχές του HACCP και για ποιο λόγο εφαρμόζονται στις βιομηχανίες τροφίμων. Αναφορικά οι αρχές αυτές είναι επτά: πρώτη, η Διεξαγωγή Ανάλυσης Επικινδυνότητας, δεύτερη, ο καθορισμός των κρίσιμων Σημείων ελέγχου, τρίτη, ο καθορισμός των Κρίσιμων Ορίων, τέταρτη, ο καθορισμός των Διαδικασιών Ελέγχου των CCPs και των κρίσιμων ορίων, πέμπτη ο καθορισμός Διορθωτικών Ενεργειών, έκτη ο καθορισμός των Διαδικασιών Επαλήθευσης και έβδομη και τελευταία ο καθορισμός Διαδικασιών Καταγραφής και Αρχαιοθέτησης του Συστήματος. Επίσης, στην ενότητα αυτή, αναφέρονται και τα στάδια της διαδικασίας της εφαρμογής του συστήματος HACCP. Ποια είναι δηλαδή τα βήματα για να εφαρμοστεί το σύστημα HACCP σε μια βιομηχανία τροφίμων.

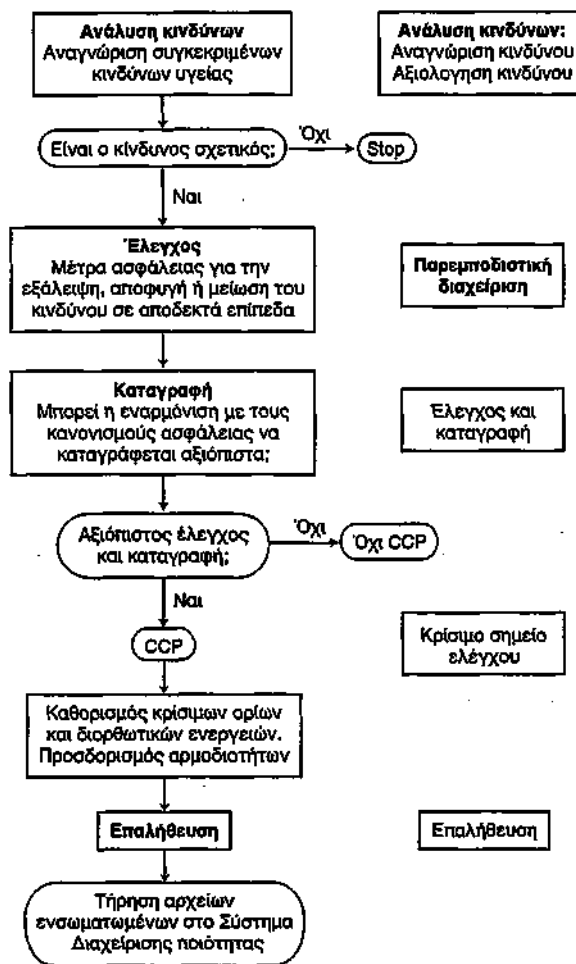
Ευελπιστούμε, ότι η ανάλυση που ακολουθεί πληρεί όλες τις απαραίτητες προϋποθέσεις που απαιτούνται για την πληρέστερη και αρτιότερη προσέγγιση της έννοιας της σπουδαιότητας, της χρησιμότητας και της σημαντικότητας του συστήματος HACCP.

Γενικό μέρος
Εισαγωγή στην Ασφάλεια Τροφίμων

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο κλάδος της βιομηχανίας τροφίμων και ποτών αποτελεί ζωτικό παράγοντα της οικονομίας των κρατών, λόγω των αυξανόμενων δαπανών για την αγορά ειδών διατροφής και της σημαντικής απασχόλησης εργατικού δυναμικού. Ως εκ τούτου, η ασφάλεια των τροφίμων προστατεύει τα συμφέροντα των παραγωγών και όσων σχετίζονται με την επεξεργασία και διάθεση των τροφίμων, πέρα από τον πρωταρχικό και αδιαπραγμάτευτο σκοπό της που συνίσταται στην προστασία της υγείας των καταναλωτών. Για το λόγο αυτό, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ανακοίνωσε τον Απρίλιο του 1997 τη νέα της πολιτική για την Υγεία των Καταναλωτών και την Ασφάλεια των Τροφίμων [COM (97) 183 Τελικό] και την "Πράσινη Βίβλο" για τα τρόφιμα [COM (97) 176 Τελικό]. Στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής την κύρια ευθύνη για την εφαρμογή του νομικού πλαισίου σχετικά με την διακίνηση ασφαλών τροφίμων έχουν το Υπουργείο Γεωργίας (U.S. Department of Agriculture, USD A) και η Ομοσπονδιακή Διοίκηση Τροφίμων και Φαρμάκων (Federal Food & Drug Administration, FDA). Οι φορείς αυτοί δέχονται προτάσεις, επιδράσεις και πιέσεις κυρίως από τον πολιτικό και επιχειρηματικό τομέα, τις οργανώσεις καταναλωτών και τους διεθνείς παράγοντες. Ωστόσο, τα επόμενα χρόνια η συνεργασία όλων των αρμόδιων φορέων σε διεθνές επίπεδο αναμένεται να διαδραματίσει καθοριστικό ρόλο στην διασφάλιση της ποιότητας των τροφίμων, λόγω των συνεχώς μεταβαλλόμενων συνθηκών στο χώρο του διεθνούς εμπορίου.

Η εξασφάλιση της παραγωγής και διακίνησης ασφαλών και θρεπτικών τροφίμων είναι εφικτή μόνο στα πλαίσια εφαρμογής ενός νομοθετικού πλαισίου που θα καλύπτει όλη την αλυσίδα παραγωγής από "το άροτρο στο πιάτο". Η αναποτελεσματικότητα των ελέγχων του τελικού προϊόντος καθιστά απαραίτητη την προληπτική εξέταση, τον συστηματικό έλεγχο και την αξιολόγηση των κινδύνων στην πρωτογενή παραγωγή, στις ενδιάμεσες διαδικασίες και στα τελικά προϊόντα. Οι παραγωγοί τροφίμων είναι κατά κύριο λόγο υπεύθυνοι και νομικά υπόλογοι για την παραγωγή ασφαλών τροφίμων, ενώ οι κυβερνητικοί φορείς έχουν εποπτικό ρόλο. Η παραγωγή ασφαλών τροφίμων προϋποθέτει την υιοθέτηση δύο βασικών τακτικών, όπως φαίνεται στο σχήμα 1.1: α) εφαρμογή της Ανάλυσης Επικινδυνότητας στα Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου (HACCP), που επικεντρώνεται στον έλεγχο της παραγωγικής διαδικασίας και β) εφαρμογή της ανάλυσης επικινδυνότητας (Risk Analysis), που σχετίζεται άμεσα με την υγεία των καταναλωτών. Επικουρικό ρόλο σε αυτή την κατεύθυνση έχει η ενημέρωση και εκπαίδευση των καταναλωτών σε θέματα όπως η επισήμανση, οι κωδικοί Ε, ο έλεγχος της προέλευσης και η πληροφόρηση για νέα τρόφιμα, μέσα από προσπάθειες παρόμοιες με την εκστρατεία που έχει ξεκινήσει η Ευρωπαϊκή Ένωση.



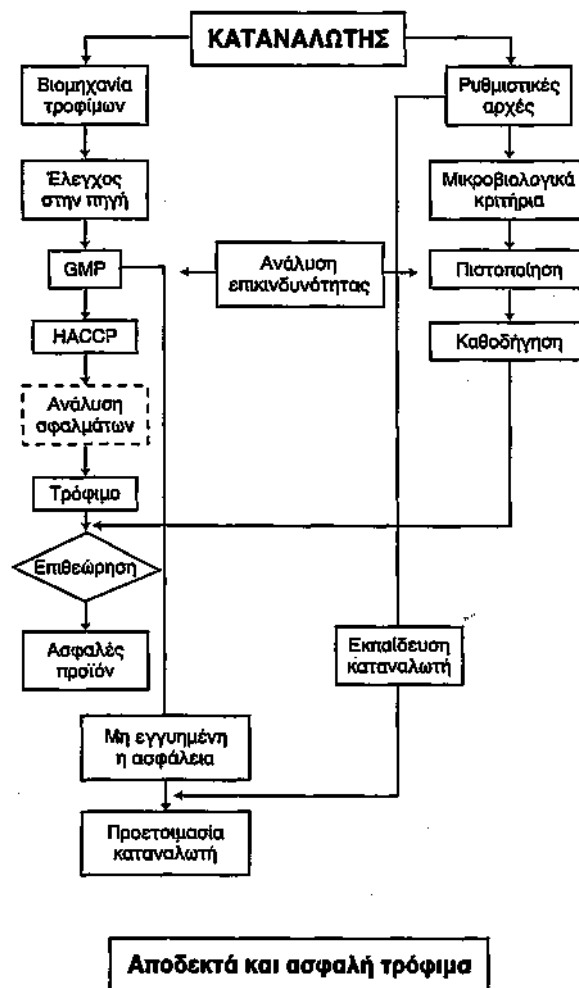
Σχήμα 1.1. Ανάλυση επικινδυνότητας.

Το πρόγραμμα HACCP αποτελεί μία συστηματική προσέγγιση στην παραγωγή ασφαλών και αποδεκτών τροφίμων και βασίζεται στον εντοπισμό, επίβλεψη και αποτελεσματική διαχείριση των Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου (CCPs). Απαραίτητες προϋποθέσεις για την εφαρμογή του HACCP αποτελούν η δέσμευση της διοίκησης της επιχείρησης και ο συνδυασμός της με γενικές αρχές υγιεινής των τροφίμων, όπως περιγράφονται ικανοποιητικά στις απαιτήσεις της Ορθής Βιομηχανικής Πρακτικής (GMPs). Η ανάλυση επικινδυνότητας επικεντρώνεται στην ανάλυση της πιθανότητας εμφάνισης ενός κινδύνου, ώστε

να προσδιοριστεί η φύση του και να προταθούν κατάλληλα μέτρα ελέγχου του κινδύνου. Η ανάλυση επικινδυνότητας περιλαμβάνει τρία επιμέρους στάδια: την αξιολόγηση του κινδύνου, την αντιμετώπιση του κινδύνου και την ανταλλαγή απόψεων μεταξύ των ενδιαφερόμενων / εμπλεκόμενων μερών για τον συγκεκριμένο κίνδυνο.

Το HACCP είναι ένα σύστημα που αποσκοπεί αποκλειστικά στην ασφάλεια των τροφίμων, καλύπτοντας όλα τα ζητήματα που σχετίζονται με την παραγωγή ασφαλών τροφίμων. Το πρόγραμμα προσφέρει μία ικανοποιητική προσέγγιση για τον έλεγχο των μικροβιολογικών κινδύνων στα τρόφιμα, καλύπτει τις παραλείψεις των επιθεωρήσεων και ξεπερνά τις αδυναμίες των μικροβιολογικών ελέγχων, όπως φαίνεται στο σχήμα 1.2. Επικεντρώνοντας την προσοχή σε παράγοντες που επηρεάζουν άμεσα την μικροβιολογική ασφάλεια και ποιότητα των τροφίμων, αποφεύγει την άσκοπη χρήση των διαθέσιμων πόρων βελτιώνοντας την διαμορφούμενη σχέση κόστους-κέρδους. Παρότι το HACCP δεν επεκτείνεται σε ευρύτερα θέματα διαχείρισης ποιότητας, είναι εύκολη η ενσωμάτωση του στα συστήματα διαχείρισης ποιότητας των βιομηχανιών τροφίμων, παρέχοντας λεπτομερή και σαφή μεθοδολογία για την ανάπτυξη ενός συστήματος διασφάλισης της ποιότητας των τροφίμων. Σύμφωνα με τις συστάσεις της Εθνικής Ακαδημίας Επιστημών (National Academy of Sciences), το HACCP πρέπει να αναπτύσσεται ξεχωριστά από /για κάθε επιχείρηση και να προσαρμόζεται στα συγκεκριμένα προϊόντα της, τις διεργασίες και συνθήκες διακίνησης. Οι επτά αρχές που απαρτίζουν το

πρόγραμμα HACCP μπορούν να εφαρμοστούν στο σχεδιασμό ποιότητας, στην ανάπτυξη νέων προϊόντων και διεργασιών, στον έλεγχο υλικών και συστατικών, στον έλεγχο διεργασιών, στην διανομή και χρήση των προϊόντων και στην εκπαίδευση και επιθεώρηση. Ο έλεγχος για τα CCPs που αναγνωρίζονται από το HACCP είναι προληπτικός γιατί τα προληπτικά μέτρα λαμβάνονται εκ των προτέρων και τυχόν αποκλίσεις ανιχνεύονται έγκαιρα προκειμένου να αναληφθούν διορθωτικές ενέργειες. Η επιτυχημένη πρακτική εφαρμογή του HACCP σε βιομηχανικές μονάδες προϋποθέτει να δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα στα ακόλουθα τρία σημεία:



Σχήμα 1.2. Διασφάλιση ασφάλειας τροφίμων.

1. Μεταβίβαση της ιδιοκτησίας του σχεδίου του HACCP από την ομάδα που το εκπόνησε στη διοίκηση, στους χειριστές και στους επόπτες
2. Εκπαίδευση της διοίκησης, των χειριστών και των εποπτών στην ορθή εφαρμογή του HACCP
3. Συντήρηση και επαναπροσαρμογή του αρχικού σχεδίου HACCP.

Το HACCP μπορεί να χαρακτηριστεί από δομική άποψη ως "ιεραρχικό" σύστημα και πρέπει να αναθεωρείται τακτικά για να γίνονται οι απαραίτητες αλλαγές, εφόσον απαιτούνται κάποιες τροποποιήσεις στις διεργασίες / προϊόντα. Ιδιαίτερα σημαντικά για την επιτυχημένη εφαρμογή του HACCP σε παγκόσμιο επίπεδο είναι η διαμόρφωση και ανανέωση του συστήματος σε κοινή βάση ορολογιών και ιδεών.

Παρότι το σύστημα HACCP αποτελεί ένα πολύτιμο εργαλείο για αντιμετώπιση των κινδύνων που σχετίζονται με την ασφάλεια των παραγόμενων τροφίμων και ποτών από την βιομηχανία, παρουσιάζει αδυναμίες που οφείλονται στον τρόπο εφαρμογής τους και όχι στο ίδιο το σύστημα. Μερικές από τις αδυναμίες που οδηγούν σε αναποτελεσματική εφαρμογή του συστήματος HACCP είναι:

- Η ανεπαρκής εκπαίδευση στις αρχές του συστήματος, η οποία οδηγεί σε ατελή ανάπτυξη, εφαρμογή, επαλήθευση, επικύρωση και επιθεώρηση των σχεδίων HACCP.
- Η έλλειψη δέσμευσης από την διοίκηση, η οποία δημιουργεί

την αντίληψη ότι το σύστημα HACCP είναι αναγκαίο μόνο για την κάλυψη των νομοθετικών απαιτήσεων.

- Η εσφαλμένη αντίληψη ότι το σύστημα HACCP πρέπει να εφαρμόζεται μόνο όταν έρχεται ο επιθεωρητής στις εγκαταστάσεις της εταιρίας. Αντίθετα, οι εργαζόμενοι στις μονάδες παραγωγής τροφίμων πρέπει να διαθέτουν επαρκή γνώση του συστήματος και να το χρησιμοποιούν διαρκώς.
- Η εσφαλμένη χρήση των γενικευμένων σχεδίων HACCP, τα οποία έχουν συμβουλευτικό χαρακτήρα και δεν αντικατοπτρίζουν τις συνθήκες επεξεργασίας όπως εφαρμόζονται στην πράξη.
- Ο ανεπαρκής έλεγχος και επαλήθευση των πρώτων υλών, των επεξεργασιών και των τελικών προϊόντων. Η υιοθέτηση του συστήματος HACCP από μία βιομηχανία τροφίμων δεν την απαλλάσσει από τους εργαστηριακούς ελέγχους, αλλά περιορίζει την έκτασή τους.

Σκοπός αυτού του βιβλίου είναι η παρουσίαση της εξέλιξης του HACCP μέχρι σήμερα, καθώς και των κατηγοριών των κινδύνων που απαντώνται στη βιομηχανία τροφίμων, ο ορισμός της έννοιας της ποιότητας και των χαρακτηριστικών της, ο τρόπος διασφάλισης υψηλού επιπέδου υγιεινής στις βιομηχανίες τροφίμων, η εφαρμογή της Ορθής Βιομηχανικής Πρακτικής (GMPs), η λεπτομερής ανάλυση των επτά αρχών του HACCP, η διεξοδική παρουσίαση της εφαρμογής του προγράμματος HACCP στους διάφορους τομείς της βιομηχανίας τροφίμων (με αντιπροσωπευτικά παραδείγματα), η συσχέτιση του με τα συστήματα Διασφάλισης Ποιότητας και τελικά η αξιολόγηση του

συστήματος με βάση την μέχρι σήμερα εφαρμογή του στη βιομηχανία τροφίμων. Επίσης παρατίθενται τα εγχειρίδια HACCP μιας βιομηχανίας ποτών (ΑΡΧΑΚΗΣ Α.Ε.) και μιας βιομηχανίας τροφίμων (ΑΡΓΩ Α.Ε.) ως αντιπροσωπευτικά παραδείγματα σύνταξης ενός τέτοιου εγχειριδίου.

2. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ HACCP

Η ανάπτυξη του συστήματος HACCP ξεκίνησε από την εταιρία Pillsbury σε συνεργασία και με τη συμμετοχή της Αμερικανικής Επιτροπής Αεροναυτικής και Διαστήματος (NASA) και των εργαστηρίων του Αμερικανικού Στρατού και της Αεροπορίας (Natick Laboratories of the US Army & US Air Force Space Laboratory Project Group). Στην αρχική του μορφή προτάθηκε ως ένα προαιρετικό σύστημα για την διασφάλιση της ασφάλειας των τροφίμων. Ωστόσο, από την σταδιακή του ενσωμάτωση στην νομοθεσία πολλών κρατών έγινε εμφανής η ανάγκη για ουσιαστική αλλαγή του. Η αλλαγή αυτή δεν αξιολογήθηκε θετικά από πολλούς, με το σκεπτικό ότι το σύστημα θα μπορούσε να χάσει την ευελιξία που το χαρακτήριζε λόγω εμπλοκής του με κανονισμούς. Επιπλέον, το μέλλον του HACCP είναι δύσκολο να προβλεφθεί γιατί παραμένει ένα εξελισσόμενο σύστημα, όπως έχει διαπιστωθεί από τη μέχρι σήμερα πορεία του.

1950s

Ο Deming με τους συνεργάτες του εισήγαγαν τα Συστήματα Διαχείρισης Ολικής Ποιότητας (TQM), με την εφαρμογή των οποίων κατέστη εφικτή η βελτίωση της ποιότητας των διαφόρων προϊόντων με παράλληλη μείωση του κόστους παραγωγής. Οι θεωρίες του Deming για την διαχείριση της ποιότητας είχαν καθοριστική συμβολή στην βελτίωση της ποιότητας των Ιαπωνικών προϊόντων.

1960s

Ζητήθηκε από την εταιρία Pillsbury να σχεδιάσει την παραγωγή τροφίμων τα οποία θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν κάτω από συνθήκες έλλειψης βαρύτητας στις διαστημικές αποστολές. Αυτό προϋποθέτει ότι τα παραγόμενα τρόφιμα δεν θα μολύνονταν από μικροοργανισμούς που θα μπορούσαν να προκαλέσουν αρρώστιες και να οδηγήσουν σε πρόωρο τερματισμό της αποστολής. Επειδή οι τότε υπάρχουσες τεχνικές Ποιοτικού Ελέγχου θεωρούνταν ανεπαρκείς για να διασφαλίσουν 100% την ασφάλεια των προϊόντων, αναπτύχθηκε ένα προληπτικό σύστημα ελέγχου που βασίζονταν στον έγκαιρο έλεγχο των πρώτων υλών, των διεργασιών, των εγκαταστάσεων παραγωγής, του προσωπικού, της αποθήκευσης και της διανομής, καθιστώντας κατ' αυτό τον τρόπο περιττό τον έλεγχο του τελικού προϊόντος. Η απαίτηση για τήρηση αρχείων σύμφωνα με τους κανόνες της NASA διευκόλυνε τόσο την δόμηση όσο και την εφαρμογή του συστήματος HACCP και αποτελεί βασικό μέρος της σημερινής μορφής του.

1971

Έγινε η πρώτη παρουσίαση του HACCP στο Εθνικό Συνέδριο για την Προστασία των Τροφίμων στις ΗΠΑ (National Conference: on Food Protection). Στο στάδιο αυτό το σύστημα περιλάμβανε μόνο τρεις βασικές αρχές. Μετά το συνέδριο, η εταιρία Pillsbury υπέγραψε συμβόλαιο με την FDA για την επιμόρφωση του προσωπικού της στα πλαίσια εφαρμογής του καινούργιου προγράμματος.

1972

Αναλυτική παρουσίαση της εφαρμογής του συστήματος HACCP για την ασφάλεια των τροφίμων από τον Διεθνή Οργανισμό Υγείας (World Health Organization, WHO) σε συνέδριο στην Αργεντινή.

1973

Συντάχθηκε το πρώτο εγχειρίδιο του HACCP από την εταιρία Pillsbury και χρησιμοποιήθηκε για την εκπαίδευση των επιθεωρητών του FDA. Η συμβολή του συστήματος για την έκδοση Κανονισμών από το FDA για τα οξινισμένα και χαμηλής οξύτητας κονσερβοποιημένα τρόφιμα ήταν σημαντική¹.

1985

Η Εθνική Ακαδημία Επιστημών (NAS) στην Αμερική συνέστησε την μερική αντικατάσταση των ελέγχων του τελικού προϊόντος με την εφαρμογή του συστήματος HACCP με σκοπό την έγκαιρη πρόληψη των μικροβιολογικών κινδύνων. Επίσης πρότεινε τη σύσταση της Εθνικής Συμβουλευτικής Επιτροπής για τα Μικροβιολογικά Κριτήρια των Τροφίμων (National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods, NACMCF).

1987

Ανατέθηκε στον Εθνικό Φορέα για Ωκεανούς και Ατμόσφαιρα (National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA) ο σχεδιασμός ενός προγράμματος βελτίωσης της επιθεώρησης των ιχθυηρών με την εφαρμογή του συστήματος

HACCP, το οποίο διενεργείται από την Εθνική Υπηρεσία Θαλάσσιων Τόπων Αλιείας (National Marine Fisheries Service).

1988

Έκδοση του βιβλίου "Microorganisms in foods 4: application of the HACCP system to ensure microbiological safety and quality" από τη Διεθνή Επιτροπή για τις Μικροβιολογικές Προδιαγραφές των Τροφίμων (International Commission on Microbiological Specifications for Foods).

Επίσης, ο WHO κατέθεσε πρόταση για την εφαρμογή του συστήματος HACCP στην προετοιμασία των τροφίμων και την εκπαίδευση του προσωπικού που χειρίζεται τα τρόφιμα.

1989

Έκδοση ενός Οδηγού από το NACMCF για την κοινή εφαρμογή του συστήματος HACCP σε διεθνές επίπεδο. Η Επιτροπή ανέλυσε τις επτά αρχές του HACCP και ανέπτυξε ορισμούς για αποσαφήνιση των χρησιμοποιούμενων όρων.

1992

Υιοθέτηση Οδηγίας από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Council Directive, 92/5/EEC), η οποία επικεντρώνεται στα κρεατοσκευάσματα και στην ορθή εφαρμογή των αρχών του HACCP.

1993

Υιοθέτηση της κεντρικής Οδηγίας από την Ευρωπαϊκή

Ένωση (Council Directive, 93/437 EEC), η οποία εστιάζεται στην εξασφάλιση της Υγιεινής με την εφαρμογή του HACCP και διευκρινίζει ότι σε μία διεργασία πρέπει να γίνεται εντοπισμός και έλεγχος κάθε σταδίου το οποίο είναι κρίσιμο για την ασφάλεια του παραγόμενου τροφίμου.

Επιπρόσθετα, ο WHO υπέβαλε προτάσεις για τον ρόλο των κυβερνήσεων και των βιομηχανιών τροφίμων στην εφαρμογή του HACCP. Οι προτάσεις αυτές αποτέλεσαν την αφορμή για την διεξαγωγή μεγάλου αριθμού εκπαιδευτικών προγραμμάτων σε χώρες, όπως η Ινδονησία, η Κίνα, η Αργεντινή και το Μεξικό, με τη συνεργασία του Βιομηχανικού Συμβουλίου για Ανάπτυξη (Industry Council for Development, ICD).

1994

Έκδοση του "Generic HACCP model for Refrigerated foods" από τον USDA, το οποίο αποτελεί έναν οδηγό για την εφαρμογή του HACCP στις βιομηχανίες κρεάτων και πουλερικών.

Επιπλέον, τα πρότυπα, οι κατευθυντήριες οδηγίες και οι συστάσεις της Επιτροπής του Codex Alimentarius απέκτησαν μεγαλύτερη σημασία και καθιερώθηκαν σε διεθνές επίπεδο ως αναφορά για τις απαιτήσεις της ασφάλειας των τροφίμων, στα πλαίσια των εργασιών της συνδιάσκεψης της GATT στην Ουρουγουάη. Αυτό επέτρεψε την χρήση των κειμένων του Codex Alimentarius από τον Διεθνή Οργανισμό Εμπορίου (World Trade Organization, WTO) για την επίλυση εμπορικών διαφωνιών που είχαν ανακύψει σε θέματα ασφάλειας και υγιεινής.

1995

Διοργάνωση συνεδρίου με θέμα: "HACCP: Σύλληψη της Ιδέας και Εφαρμογή" από τον WHO με την συμμετοχή του FAO. Οι αντικειμενικοί στόχοι του συνεδρίου ήταν δύο: α)Εξέταση των προβλημάτων που συναντώνται κατά την εφαρμογή των κατευθυντήριων οδηγιών του Codex Alimentarius και υποβολή προτάσεων για την ανανέωση του Κώδικα και β) Ανασκόπηση της στρατηγικής για την υλοποίηση του συστήματος HACCP.

1997

Αναθεώρηση των επτά αρχών του HACCP από την Επιτροπή Codex Alimentarius Commission και οδηγίες για την εφαρμογή του συστήματος, αναγνωρίζοντας τις πιθανές διαφορές που μπορεί να υφίστανται από επιχείρηση σε επιχείρηση.

Υιοθέτηση τριών αναθεωρημένων βασικών κειμένων για την υγιεινή των τροφίμων από την Επιτροπή Codex Alimentarius Commission, η οποία εφαρμόζει το κοινό πρόγραμμα των FAO/WHO για τις προδιαγραφές των τροφίμων⁷.

Έκδοση του "Οδηγού για Προετοιμασία Μελέτης Εφαρμογής του HACCP" από τον USDA, ο οποίος μπορεί να χρησιμοποιηθεί συμπληρωματικά στην εκπαίδευση για το HACCP από τις μικρές και μεσαίου μεγέθους επιχειρήσεις.

1998

Παρουσίαση των αλληλεπιδράσεων και αλληλοεπικαλύψεων μεταξύ του ISO 9001 και του HACCP και πρόταση για την ενσωμάτωση των δύο συστημάτων από τα

προσχέδια των ακόλουθων δύο προτύπων: Α) "Guidance on the application of ISO 9001 & ISO 9002 in the food and drink industry"- Draft International Standard ISO/DIS 15161 και Β) "Quality Systems Guidelines Part 13: Guide to AS/NZS ISO 9001: 1994 for the food processing industry"- Australian/New Zealand Standard 3905.13:1998.

Από το 1997 έως το 1999 ο Καναδικός Οργανισμός Επιθεώρησης Τροφίμων προβαίνει στην έκδοση ενός Οδηγού εφαρμογής του HACCP σε τέσσερις τόμους καθώς και αντιπροσωπευτικών γενικευμένων μοντέλων εφαρμογής που δεν έχουν ολοκληρωθεί ακόμη, του HACCP σε τρόφιμα φυτικής και ζωικής προέλευσης.

3. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

Το 1995 ο FAO/WHO όρισε ως κίνδυνο κάθε βιολογικό, χημικό ή φυσικό παράγοντα/ ιδιότητα ενός τροφίμου, η κατανάλωση του οποίου μπορεί να έχει δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία του καταναλωτή. Ο ορισμός αυτός καθιερώθηκε με την σταδιακή ενσωμάτωση του HACCP στην νομοθεσία, ενώ αρχικά ο κίνδυνος προσδιορίζονταν από τους παραγωγούς ως κάθε αδύνατο/ επίφοβο σημείο στην αλυσίδα παραγωγής τροφίμων. Στην αξιολόγηση των πιθανών κινδύνων που μπορούν να παρουσιαστούν σε ένα τρόφιμο συνεκτιμώνται η σοβαρότητα (severity) και η πιθανότητα εμφάνισης του κάθε κινδύνου (risk).

Βιολογικοί κίνδυνοι

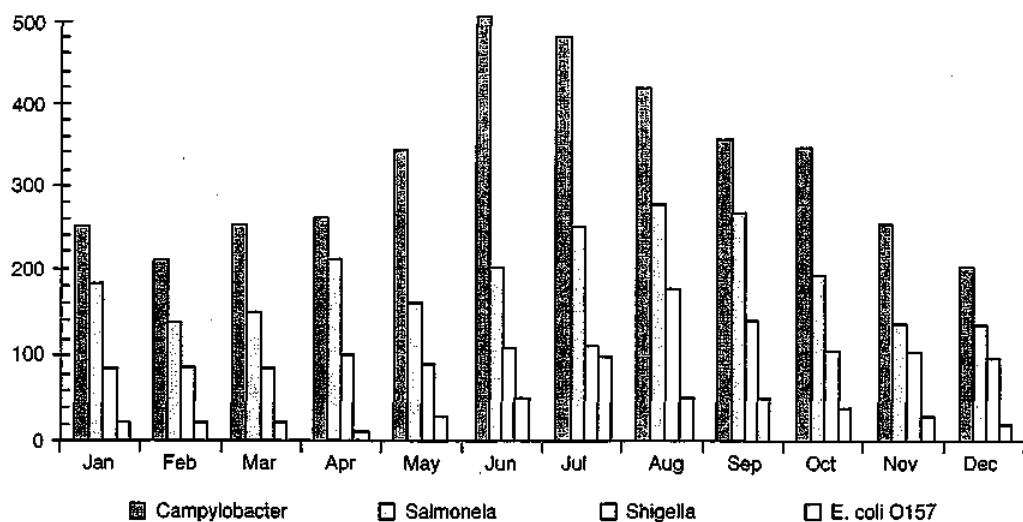
Οι βιολογικοί κίνδυνοι συνήθως αποτελούν την μεγαλύτερη απειλή για την υγεία των καταναλωτών, λόγω της πιθανότητας πρόκλησης τροφικών δηλητηριάσεων. Διακρίνονται σε μακροβιολογικούς και μικροβιολογικούς κινδύνους. Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει τις μύγες και τα έντομα, η παρουσία των οποίων δεν αποτελεί άμεσο κίνδυνο για τον καταναλωτή αλλά έμμεσο γιατί συμβάλλει στην μεταφορά μικροοργανισμών στα τρόφιμα. Οι μικροβιολογικοί κίνδυνοι είναι οι σοβαρότεροι κίνδυνοι που απαντώνται στα τρόφιμα και οφείλονται είτε σε μικροοργανισμούς (βακτήρια, ιοί και παράσιτα/ πρωτόζωα) είτε στο σχηματισμό τοξινών από βακτήρια και μύκητες. Οι τροφικές δηλητηριάσεις διακρίνονται σε τροφολοιμώξεις, οι οποίες

προκαλούνται από την κατανάλωση τροφίμων με μικροοργανισμούς που προσβάλουν τα έντερα και σε τροφοτοξινώσεις, οι οποίες οφείλονται σε κατανάλωση τροφίμων που περιέχουν τοξικές ουσίες. Στον Πίνακα 3.1 παρουσιάζεται μία ανασκόπηση των τροφικών δηλητηριάσεων που έχουν αναφερθεί από το 1964 μέχρι το 1997. Αξίζει να σημειωθεί ότι κατά τα τελευταία 15 χρόνια έχει παρατηρηθεί μία σημαντική έκρηξη στον αριθμό των τροφικών δηλητηριάσεων. Ένας από τους πιθανούς λόγους στους οποίους μπορεί να αποδοθεί αυτή η αύξηση είναι η απαίτηση των καταναλωτών για προμαγειρευμένα τρόφιμα ή τρόφιμα έτοιμα προς κατανάλωση. Οι καταναλωτές αποφεύγουν πλέον να μαγειρεύουν στο σπίτι και προτιμούν όλο και περισσότερο να τρώνε σε εστιατόρια. Η τάση αυτή έχει μετατοπίσει την ευθύνη για την προετοιμασία υγιεινών και ασφαλών τροφίμων από τους καταναλωτές στις μονάδες επεξεργασίας τροφίμων και στα εστιατόρια. Επιπλέον, τα διαρκώς αυξανόμενα περιστατικά των τροφικών δηλητηριάσεων που εκδηλώθηκαν πρόσφατα απασχόλησαν τα μέσα μαζικής ενημέρωσης δραστηριοποιώντας τόσο τις οργανώσεις καταναλωτών όσο και τις κυβερνητικές αρχές για την διασφάλιση της ποιότητας και της ασφάλειας των τροφίμων.

Εκτεταμένη μελέτη των περιστατικών των τροφικών δηλητηριάσεων που έχουν αναφερθεί από τα Κέντρα Ελέγχου και Πρόληψης Ασθενειών (Centers for Disease Control and Prevention, CDC) κατέληξε στα κάτωθι συμπεράσματα:

- Υπάρχει ευρεία εποχιακή διακύμανση στους ρυθμούς απομόνωσης πολλών παθογόνων. Συγκεκριμένα, το 66% των

περιστατικών που οφείλονται σε *Vibrio*, το 52% των περιστατικών που οφείλονται σε *E.coli* O157, το 35% των περιστατικών που οφείλονται σε *Campylobacter* και το 32% των περιστατικών που οφείλονται σε *Salmonella* απομονώθηκαν κατά την περίοδο μεταξύ Ιουνίου-Αυγούστου, όπως φαίνεται στο σχήμα 3.1.



Σχήμα 3.1. Εποχιακή διακύμανση των ρυθμών απομόνωσης παθογόνων.

- Απαιτείται ακριβής καταγραφή των ετησίων ρυθμών των αναφερόμενων περιστατικών, προκειμένου να γίνει σύγκριση του αριθμού των περιστατικών σε περιοχές με διαφορετικό πληθυσμό. Για το έτος 1997, οι υψηλότεροι ετήσιοι ρυθμοί των αναφερόμενων περιστατικών υπολογίστηκαν για το *Campylobacter*, την *Salmonella* και την *Shigella*, ενώ οι χαμηλότεροι για την *E.coli* O157, την *Yersinia*, την *Liste-ήα* και το *Vibno*.

Πίνακας 3.1. Ανασκόπηση τροφικών δηλητηριάσεων κατά τα έτη 1964-1997

Περιστατικό (Έτος/ Χώρα)	Αιτία	Τρόφιμο	Αριθμός Περιστατικών	Σχόλια
1964/ Σκωτία	<i>Salmonella typhi</i>	Κονσέρβρα βοδινού	507 κρούσματα 3 θάνατοι	164.000.000\$ κόστος
1965/ ΗΠΑ	<i>Staphylococcus aureus</i>	Τυρί cheddar	42 κρούσματα	490.000 \$ κόστος
1974/ Καναδά & ΗΠΑ	<i>Salmonella</i>	Σοκολάτα	200 κρούσματα	62.000.000 \$ κόστος
1976/ ΗΠΑ	<i>Listeria monocytogenes</i>	Φρέσκια σαλάτα	20 κρούσματα	
1977/ Καναδά	<i>Staphylococcus aureus</i>	Τυρί cheddar	15 κρούσματα	655.000 \$ κόστος
1978/ Καναδά	<i>Salmonella</i>	Κέικ	264 κρούσματα 1 θάνατος	3.400.000 \$ κόστος
1978/ Ηνωμένο Βασίλειο	<i>Clostridium botulinum</i>	Κονσέρβρα σολωμού	4 κρούσματα 2 θάνατοι	6.000.000 \$ κόστος
1978/ ΗΠΑ	<i>Clostridium botulinum</i>	Φασόλια σαλάτα	34 κρούσματα 2 θάνατοι	8.400.000 \$ κόστος
1980/ Νέα Ζηλανδία	<i>Listeria monocytogenes</i>	Ωμά ψάρια	22 κρούσματα	
1981/ Καναδά	<i>Listeria monocytogenes</i>	Λαχανοσαλάτα	41 κρούσματα	
1982/ Ηνωμένο Βασίλειο	<i>Salmonella napoli</i>	Σοκολάτα	245 κρούσματα	850.000 \$ κόστος
1982/ Βέλγιο	<i>Clostridium botulinum</i>	Κονσέρβρα σολωμού	2 κρούσματα 1 θάνατος	150.000.000 \$ κόστος
1983/ Δανία, ΗΠΑ, Σουηδία & Ολλανδία	<i>Escherichia coli</i>	Τυρί brie	> 3000 κρούσματα	Χρήση μη παστεριωμένου γάλακτος
1983/ ΗΠΑ	<i>Listeria monocytogenes</i>	Παστεριωμένο γάλα	49 κρούσματα 14 θάνατοι	500.000 \$ κόστος
1983-7/ Ελβετία	<i>Listeria monocytogenes</i>	Τυρί Vacherin Mont d'Or	122 κρούσματα 34 θάνατοι	Χρήση θερμισμένου γάλακτος
1984/ Καναδά	<i>Salmonella typhimurium</i>	Τυρί cheddar	2700 κρούσματα 1 θάνατος	Επιβίωση της <i>Salmonella</i> για 8 μήνες υπό ψύξη
1984-5/ Σκωτία	<i>Εντεροτοξίνη Staphylococcus aureus</i>	Τυρί από πρόβειο γάλα	>13 κρούσματα	Κλινική μαστίτιδα προβάτων
1985/ Καναδά	<i>Salmonella</i>	Νιφάδες σοκολάτας	28 κρούσματα	
1985/ ΗΠΑ	<i>Salmonella</i>	Παστεριωμένο γάλα	16.000 κρούσματα 2 θάνατοι	Χρεωκοπία επιχείρησης
1985/ Αγγλία	<i>Salmonella ealing</i>	Σκόνη γάλακτος για βρέφη	76 κρούσματα 1 θάνατος	560.000.000 \$ κόστος
1985/ Ελβετία	<i>Salmonella typhimurium</i>	Τυρί Vacherin Mont d'Or	>40 κρούσματα	Επιμόλυνση από τα χέρια του προσωπικού
1985/ ΗΠΑ	<i>Listeria monocytogenes</i>	Τυρί μεξικάνικου τύπου	>142 κρούσματα	Προσθήκη μη

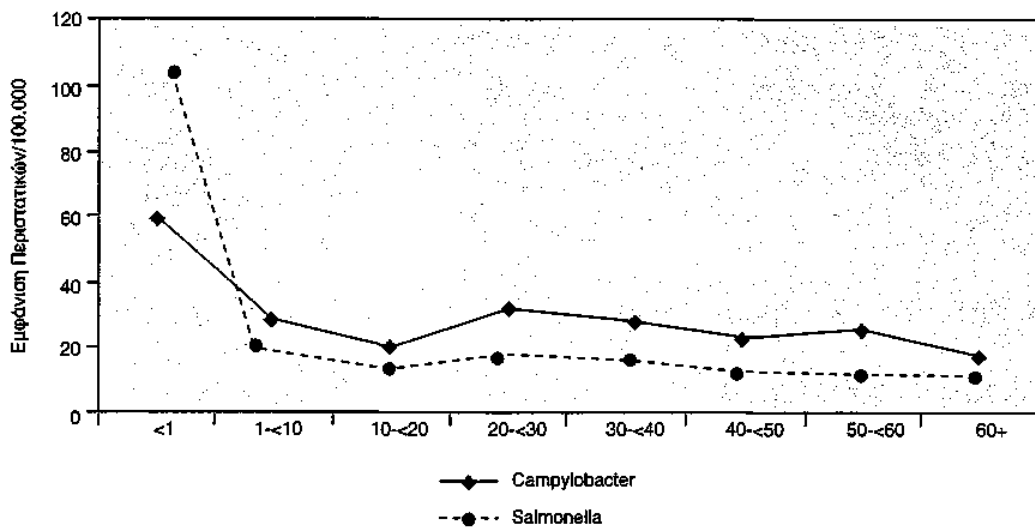
Ασφάλεια Τροφίμων: HACCP

			48 θάνατοι	παστεριωμένου γάλακτος
1986/ Ηνωμένο Βασίλειο	<i>Salmonella branderup</i>	Παστεριωμένο γάλα	54 κρούσματα	450.000 \$ κόστος
1987/ Νορβηγία	<i>Salmonella typhimurium</i>	Σοκολάτα	60 κρούσματα	11.000.000 \$ κόστος
1987-9/ Αγγλία	<i>Listeria monocytogenes</i>	Πατέ	>350 κρούσματα	ΑΕΚΖ* λόγω εκκρεμούντων δικαστικών διαφορών
1988/ ΗΠΑ	<i>Listeria monocytogenes</i>	Αλλαντίδια	1 κρούσμα	
1988/ Ηνωμένο Βασίλειο	<i>Salmonella</i>	Pepperami	81 κρούσματα	>1.500.000 \$ κόστος
1988-9/ Αγγλία	Άγνωστη	Τυρί Stilton	155 κρούσματα	Απαραίτητη η παστερίωση του γάλακτος
1989/ ΗΠΑ	<i>Listeria monocytogenes</i>	Γαρίδες	2 κρούσματα	
1989/ Αγγλία	<i>Clostridium botulinum</i>	Γιαούρτι με φουντούκια	27 κρούσματα 1 θάνατος	
1989/ Αγγλία	<i>Salmonella dublin</i>	Μαλακό ιρλανδικό τυρί	42 κρούσματα	Αποβολές αγελάδων
1989/ ΗΠΑ	<i>Salmonella javiana & S. oranienberg</i>	Τυρί Mozzarella	164 κρούσματα	Αύξηση του επιπέδου μόλυνσης
1990/ Αυστραλία	<i>Listeria monocytogenes</i>	Πατέ	9 κρούσματα	
1991/ Αυστραλία	<i>Listeria monocytogenes</i>	Καπνιστά μύδια	4 κρούσματα	
1992/ Αγγλία	<i>Salmonella livingstone</i>	Τυρί	10 κρούσματα	
1992/ Γαλλία	<i>Listeria monocytogenes</i>	Χοιρινή γλώσσα σε σως	279 κρούσματα	
1992/ Νέα Ζηλανδία	<i>Listeria monocytogenes</i>	Καπνιστά μύδια	4 κρούσματα	
1992-3/ Γαλλία	<i>Escherichia coli</i>	Τυρί Fromage frais	1 θάνατος	
1993/ Γαλλία	<i>Salmonella paratyphi B</i>	Τυρί από αγελαδινό γάλα	273 κρούσματα 1 θάνατος	Μη ανίχνευση της μόλυνσης επί 2 μήνες
1994/ Σκωτία	<i>Escherichia coli</i>	Παστεριωμένο γάλα	100 1 θάνατος	ΑΕΚΖ
1994/ Σκωτία	<i>Escherichia coli</i>	Τοπικό τυρί	>20 κρούσματα	
1995/ Γαλλία	<i>Listeria monocytogenes</i>	Τυρί Brie de Meaux	20 κρούσματα 4 θάνατοι	Ενίσχυση των μέτρων ελέγχου & απολύμανσης
1995/ Μάλτα	<i>Brucella melitensis</i>	Μαλακό τυρί	135 κρούσματα 1 θάνατος	ΑΕΚΖ
1995/ Ελβετία & Γαλλία	<i>Salmonella dublin</i>	Τυρί από το Doubs της Γαλλίας	25 κρούσματα 5 θάνατοι	Αυστηρά μέτρα ελέγχου
1996/ Αγγλία & Σκωτία	<i>Salmonella gold-coast</i>	Τυρί cheddar	>84 κρούσματα	ΑΕΚΖ
1996/ Ιταλία	<i>Clostridium botulinum</i>	Τυρί Mascarpone	8 κρούσματα 1 θάνατος	ΑΕΚΖ
1997/ Αγγλία	<i>Escherichia coli</i>	Τυρί τύπου Lancashire	2 κρούσματα	ΑΕΚΖ

*ΑΕΚΖ: Ανεπαρκής Εκτίμηση Κόστους Ζημιών λόγω εκκρεμούντων οικονομικών διαφορών.

- Υπάρχει διακύμανση των ετήσιων ρυθμών των αναφερόμενων

περιστατικών ανάλογα με την ηλικία, ιδιαίτερα για τις μολύνσεις που προκαλούνται από *Campylobacter* και *Salmonella*, όπως φαίνεται στο σχήμα 3.2.

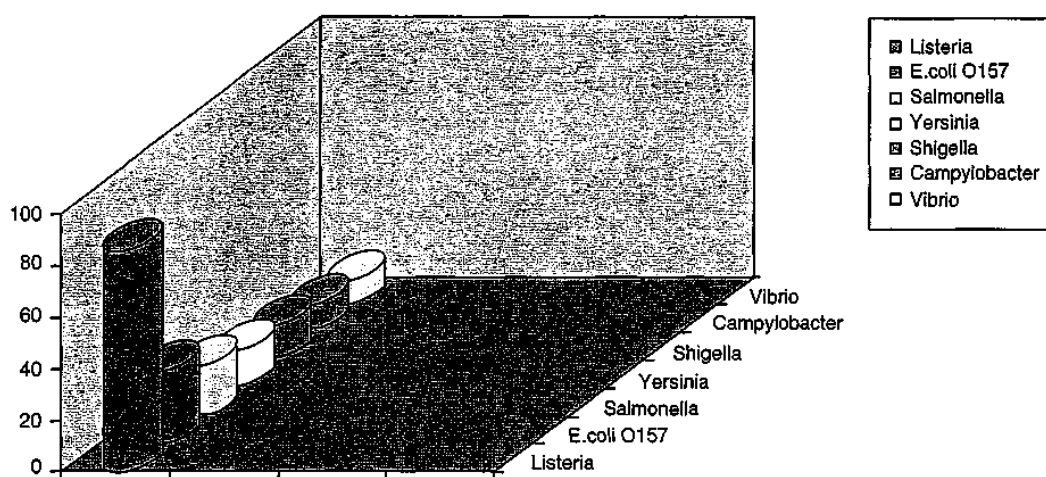


Σχήμα 3.2. Ετήσια διακύμανση των ρυθμών απομόνωσης παθογόνων ανάλογα με την ηλικία

- Υπάρχει σημαντική διακύμανση στους ρυθμούς των αναφερόμενων περιστατικών ανάλογα με το φύλλο, με τους άρρενες να είναι περισσότερο ευάλωτοι στην προσβολή από κάποιο παθογόνο. Συγκεκριμένα, οι ρυθμοί επιμόλυνσης των αρρένων με *Vibrio* βρέθηκαν 100% υψηλότεροι από τους αντίστοιχους των θηλέων, ενώ οι ρυθμοί επιμόλυνσης των αρρένων με *Campylobacter* 27% υψηλότεροι από των θηλέων.
- Οι ρυθμοί των αναφερόμενων περιστατικών μεταβάλλονται ανάλογα με το φύλλο και την ηλικία. Σε σύγκριση με τον θηλυκό πληθυσμό, ο ρυθμός των επιμολύνσεων των αρρένων με *Campylobacter* βρέθηκε υψηλότερος σε όλες τις ηλικίες εκτός από τα νήπια, στα οποία ήταν παρόμοιοι. Αντίθετα, οι ρυθμοί των επιμολύνσεων με *Salmonella* ήταν υψηλότεροι για

τα αρσενικά νήπια ηλικίας 1-10 ετών συγκρινόμενα με τα θηλυκά νήπια.

- Το 15% των προσβεβλημένων ατόμων χρειάστηκε εισαγωγή σε νοσοκομείο, με το ποσοστό τους να κυμαίνεται ανάλογα με το είδος του παθογόνου που προκάλεσε την επιμόλυνση, όπως φαίνεται στο σχήμα 3.3.

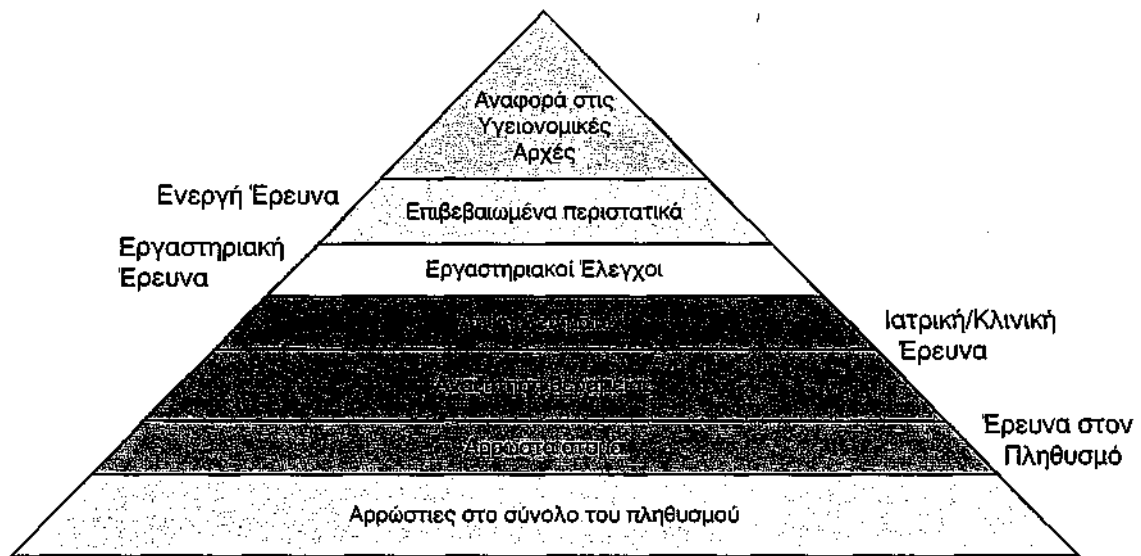


Σχήμα 3.3. Ποσοστά ατόμων που εισήχθησαν σε νοσοκομείο ανάλογα με το είδος του παθογόνου

- Ο πιο αποτελεσματικός τρόπος αποτίμησης των περιστατικών των τροφικών δηλητηριάσεων είναι η διεξαγωγή ερευνών στον πληθυσμό, στα εργαστήρια και η συνεχής ενημέρωση από τους ιατρούς. Κατ' αυτόν τον τρόπο, είναι δυνατή η κατασκευή μίας πυραμίδας ιεράρχησης της βαρύτητας κάθε πηγής παροχής στοιχείων για τις τροφικές δηλητηριάσεις, όπως φαίνεται στο σχήμα 3.4.

Το 1986 το ICMSF έκανε μία προσπάθεια κατάταξης των επικίνδυνων μικροοργανισμών που απασχολούν τα προγράμματα HACCP βάσει της σοβαρότητας των κινδύνων στις ακόλουθες

τρεις κατηγορίες (6):

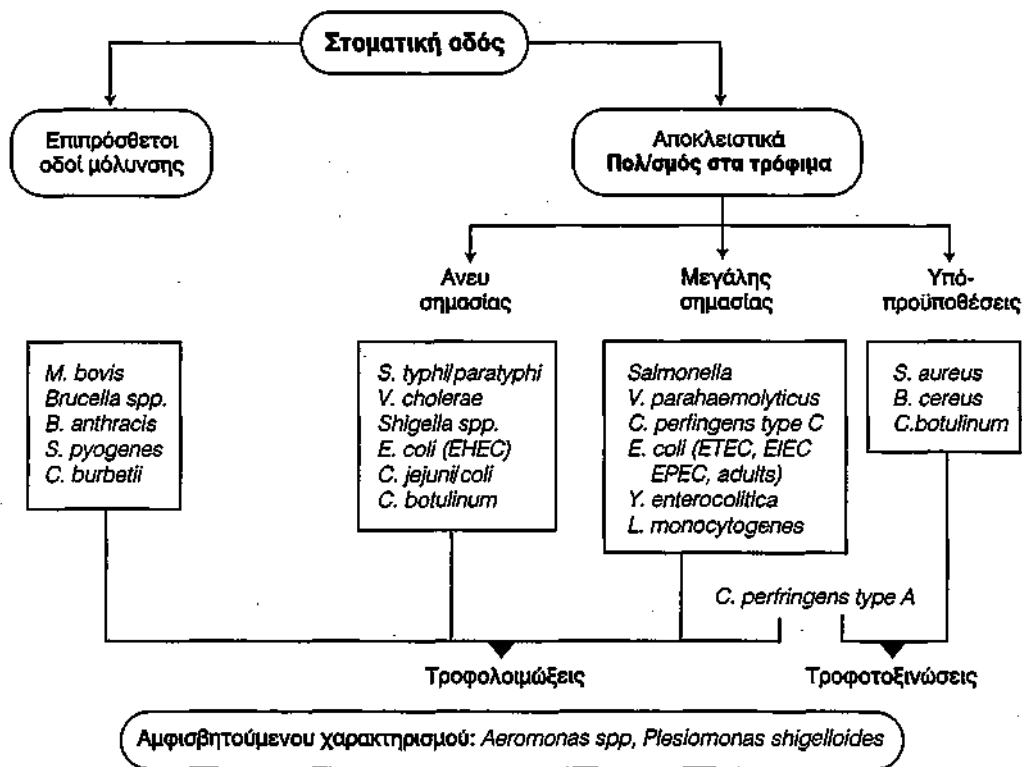


Σχήμα 3.4. Πυραμίδα ιεράρχησης των πηγών παροχής στοιχείων για τις τροφικές δηλητηριάσεις.

1. Σοβαροί κίνδυνοι-χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν το *Clostridium botulinum* types A, B, E, & F, το *Vibrio cholerae* O1 & *Vebrio vulnificus*, η *Shigella dysenteniae*, η *Salmonella typhi* & *Salmonella paratyphi*, η *Brucella abortus* & *Brucella suis*, η *Trichinella spiralis* και η Ηπατίτιδα A & E.
2. Μέτριοι κίνδυνοι με εκτεταμένη διάδοση και σοβαρές επιπτώσεις μόνο σε ευαίσθητες πληθυσμιακές ομάδες. Σε αυτή την κατηγορία εντάσσονται η *Listeria monocytogenes*, η *Salmonella* spp., η *Shigella* spp., η *Escherichia coli*, ο *Streptococcus pyogenes*, ο ιός *Norwalk*, οι ιοί της οικογένειας *Reoviridae* και τα πρωτόζωα/ παράσιτα *Entamoeba histofytica*, *Diphyllobo-thrium latum*, *Ascaris lumbricoides* & *Cryptosporidiumparvum*.
3. Μέτριοι κίνδυνοι περιορισμένης διάδοσης-περιλαμβάνουν το

Campylobacter jejuni, το *Clostridium perfringens*, το *Bacillus cereus*, το *Staphylococcus aureus*, το *Vibrio cholerae non-O1* & *V. parahaemolyticus*, τη *Yersinia enterocolitica*, το *Giardia lamblia* και το *Taenia saginata*.

Επιπλέον, οι μικροοργανισμοί που προκαλούν τροφολοιμώξεις και τροφοτοξινώσεις μπορούν να καταταγούν σε κατηγορίες βάσει της οδού μετάδοσης τους στα τρόφιμα, όπως φαίνεται στο σχήμα 3.5. Η βασική οδός μετάδοσης τους στα τρόφιμα είναι η κοπρανώδης-στοματική και τα τρόφιμα αποτελούν φορέα του λοιμογόνου παράγοντα. Η μόλυνση των τροφίμων μπορεί να γίνει είτε άμεσα από τον άνθρωπο είτε έμμεσα από μολυσμένο νερό.



Σχήμα 3.5. Παθογόνα βακτήρια τροφικών δηλητηριάσεων.

Για την αποτελεσματική αντιμετώπιση των μικροβιολογικών

κινδύνων κατά την ανάπτυξη ενός συστήματος HACCP οι παραγωγοί θα πρέπει να αποσκοπούν πρωταρχικά στην εξάλειψη ή στον περιορισμό του κινδύνου με επεξεργασίες όπως η θέρμανση, η ψύξη, η αφυδάτωση, η ακτινοβόλιση, η ζύμωση και η χρήση χημικών ενώσεων. Στη συνέχεια, θα πρέπει να εμποδιστεί η επαναμόλυνση του τροφίμου και η παραγωγή τοξίνης από τους μικροοργανισμούς που επιβίωσαν. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τη διατήρηση των τροφίμων σε χαμηλές θερμοκρασίες, με τη διατήρηση του pH και/ ή της ενεργότητας νερού (a_w) σε χαμηλά επίπεδα, με τη προσθήκη αλατιού ή άλλων συντηρητικών, με την επιλογή κατάλληλης συσκευασίας, με την τήρηση συνθηκών υγιεινής από το προσωπικό είτε με συνδυασμό δυο ή περισσότερων από τους παραπάνω παράγοντες⁷ στα πλαίσια της ελάχιστης επεξεργασίας τροφίμων.

Βακτηριακοί κίνδυνοι

Τα βακτήρια είναι μικρού μεγέθους μονοκύτταροι μικροοργανισμοί με ραβδοειδές, σφαιρικό ή σπειροειδές σχήμα. Η ανάπτυξη και ο θάνατος των βακτηρίων ακολουθούν λογαριθμικό μοντέλο, ενώ ο πολλαπλασιασμός τους εξαρτάται από τη θερμοκρασία, το pH, το διαθέσιμο οξυγόνο, την ενεργότητα νερού, τα διαθέσιμα θρεπτικά συστατικά και τους αναστολείς. Ανάλογα με τη σύσταση του κυτταρικού τους τοιχώματος διακρίνονται σε Gram (-) και Gram (+), ταξινόμηση που παίζει καθοριστικό ρόλο στον έλεγχο των σφαλμάτων. Κατά κανόνα, στα Gram (-) ανήκουν μικροοργανισμοί που προκαλούν αλλοιώσεις στα τρόφιμα, η επίδραση τους σπάνια είναι

θανατηφόρα και τα πρώτα συμπτώματα εκδηλώνονται μέσα σε 24 ώρες από τη λήψη της τροφής. Τα Gram (+) προκαλούν τροφοτοξινώσεις με τα πρώτα συμπτώματα να εμφανίζονται εντός 1-6 ωρών και συνήθως τα περιστατικά δεν είναι θανατηφόρα. Τα παθογόνα βακτήρια που συναντώνται στα τρόφιμα διακρίνονται στα συνήθη και στα αναδυόμενα παθογόνα.

Τα συνήθη παθογόνα είναι υπεύθυνα για πολλές τροφικές δηλητηριάσεις, τα περιστατικά των οποίων έχουν αναφερθεί, καταγραφεί και διερευνηθεί διεξοδικά. Στα αναδυόμενα παθογόνα ανήκουν βακτήρια που σχετίζονται με τροφικές δηλητηριάσεις αλλά δεν μπορούν να θεωρηθούν υπεύθυνα για γνωστές περιπτώσεις ασθενειών. Το ιδιαίτερο ενδιαφέρον που εκδηλώνεται για την παρουσία των βακτηρίων ως μικροβιακών κινδύνων στα τρόφιμα οφείλεται στην πολυπλοκότητα της επιβίωσης, ανάπτυξης και αδρανοποίησης τους. Για την επιτυχή αντιμετώπιση των τροφολοιμώξεων, εφόσον η Ελάχιστη Μολυσματική Δόση (Minimal Infective Dose, MED) κυμαίνεται σε ιδιαίτερα χαμηλά

επίπεδα, τα μέτρα υγιεινής εστιάζονται κυρίως στην αποφυγή μόλυνσης των πρώτων υλών και των τροφίμων κατά την επεξεργασία. Εάν αυτό δεν είναι εφικτό, απαιτείται η εισαγωγή ενός επιπρόσθετου σταδίου επεξεργασίας για την αδρανοποίηση του μολυσματικού παράγοντα. Το ίδιο ισχύει και για τα παθογόνα που προκαλούν τροφοτοξινώσεις, γιατί ο σχηματισμός τοξινών προϋποθέτει την ανάπτυξη του παθογόνου. Στον πίνακα 3.2 παραθέτονται τα βακτήρια που συνήθως προκαλούν τροφικές δηλητηριάσεις, τα τρόφιμα στα οποία

απαντώνται, κατά πόσο παράγουν τοξίνες, τα συνήθη συμπτώματα που προκαλούν και ο τρόπος ελέγχου της δράσης τους.

Υπάρχει μεγάλος αριθμός διαθέσιμων μεθόδων με τη βοήθεια των οποίων μπορεί να προσδιοριστεί ο αριθμός και ο τύπος των βακτηρίων που υπάρχουν στα τρόφιμα, στον εξοπλισμό και στις επιφάνειες εργασίας. Ο Αμερικανική Ένωση Δημόσιας Υγείας (American Public Health Association) και η Ένωση των Επίσημων Αναλυτικών Χημικών (Association of Official Analytical Chemists) έχουν αναπτύξει συγκεκριμένες μεθοδολογίες ελέγχου για τη διαπίστωση της αποτελεσματικότητας των προγραμμάτων εξυγίανσης και την εκτίμηση της διάρκειας ζωής των προϊόντων.

Η προσφορά του HACCP στην αντιμετώπιση των μικροβιολογικών κινδύνων στα τρόφιμα είναι ιδιαίτερα σημαντική και πρέπει να αποτελεί μέρος ενός αποτελεσματικού συστήματος υγιεινής των βιομηχανιών τροφίμων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα της εφαρμογής του HACCP αποτελεί η παστερίωση του γάλακτος για την προστασία του καταναλωτή από βρουκέλλωση και φυματίωση. Πριν αρχίσει ο σχεδιασμός του HACCP σε μια παραγωγική μονάδα είναι απαραίτητη η εισαγωγή και σχολαστική τήρηση ορισμένων βασικών κανόνων υγιεινής, όπως:

- Προσωπική υγιεινή των εργαζομένων (καλό πλύσιμο των χεριών και αποφυγή επαφής των έτοιμων προϊόντων με γυμνά χέρια)
- Χρήση καλής ποιότητας πόσιμου νερού
- Έλεγχο της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας στην

παραγωγή και στις αποθήκες

- Καθαρισμό και απολύμανση των εγκαταστάσεων και μυοκτονία και απεντόμωση

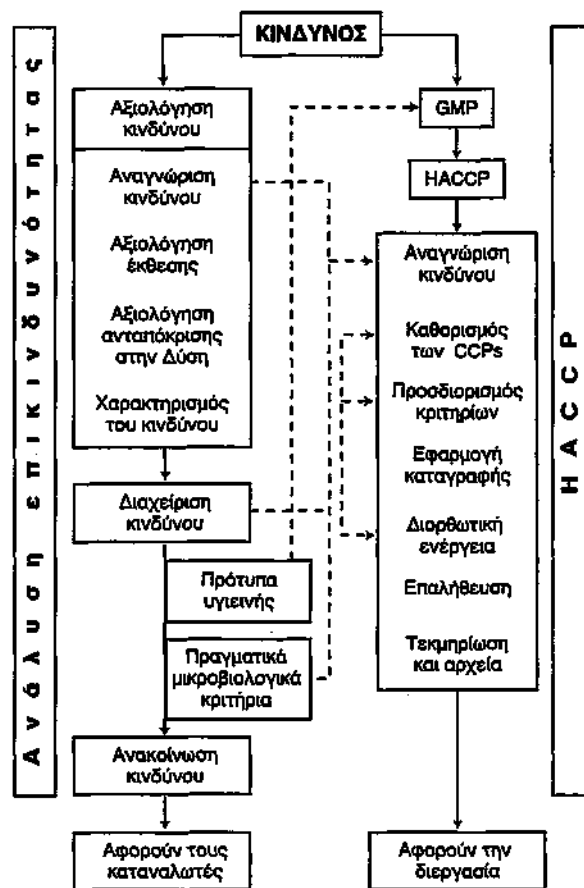
Πίνακας 3.2. Παθογόνοι μικροοργανισμοί και τοξίνες σία τρόφιμα, συμπτώματα και προληπτικά μέτρα.

Μικροοργανισμός	Τρόφιμα όπου συναντάται	Παραγωγή Τοξίνης	Συμπτώματα	Προληπτικά Μέτρα
<i>Bacillus cereus</i>	Κρεατικά, κοτόσουπα, λαχανικά, ρύζι, καρυκεύματα, δημητριακά, γαλακτοκομικά	Εμετική, Αιμολυσίνες, Λεκιθινάση, διαρροϊκή, θανατηφόρα	Ναυτία, κοιλιακό άλγος, διάρροια, εμετός	<ol style="list-style-type: none"> 1. Κατανάλωση τροφίμων αμέσως μετά το μαγείρεμα. 2. Επαναθέρμανση σε $\theta > 74^{\circ}\text{C}$. 3. Ταχεία ψύξη σε μικρές ποσότητες. 4. Διατήρηση σε $\theta > 60^{\circ}\text{C}$ ή σε $\theta < 40^{\circ}\text{C}$.
<i>Campylobacter jejuni</i>	Πουλερικά, κρεατικά, γάλα, μη χλωριωμένο νερό		Ναυτία, κοιλιακό άλγος, διάρροια, πυρετός, πονοκέφαλος, λευκοκυττάρωση, εμετός	<ol style="list-style-type: none"> 1. Επαρκές μαγείρεμα. 2. Ταχεία ψύξη. 3. Διατήρηση συνθηκών υγιεινής. 4. Ξήρανση ή κατάψυξη.
<i>Clostridium botulinum</i>	Λαχανικά, κονσέρβες κρεάτων/ψαριών, μέλι, φρούτα, ζυμούμενα τρόφιμα	Νευροτοξίνες	Πεπτικές διαταραχές, δυσκολία στην κατάποση, όραση, ομιλία & αναπνοή, εξάντληση, ξηροστομία, παράλυση του κέντρου αναπνοής, θάνατος	<ol style="list-style-type: none"> 1. Επαρκές θέρμανση & ψύξη & σωστό κλείσιμο των κονσερβών. 2. Απόρριψη φουσκωμένων κονσερβών ή οικιακής προέλευσης. 3. Προσθήκη NaCl, νιτρικών ή οξέων. 4. Διατήρηση υπό ψύξη. 5. Διατήρηση συνθηκών υγιεινής.
<i>Clostridium perfringens</i>	Κρεατικά, γαλακτοκομικά, πουλερικά, φασόλια, αλιεύματα	Εντεροτοξίνες	Κοιλιακοί σπασμοί, διάρροια, αφυδάτωση, γάγγραινα	<ol style="list-style-type: none"> 1. Επαρκές μαγείρεμα & ταχεία ψύξη. 2. Διατήρηση συνθηκών υγιεινής & ατομική υγιεινή του προσωπικού. 3. Επαναθέρμανση σε $\theta > 74^{\circ}\text{C}$. 4. Διατήρηση σε $\theta > 60^{\circ}\text{C}$ ή σε $\theta < 40^{\circ}\text{C}$.
<i>Listeria monocytogenes</i>	Κρεατικά, πουλερικά, γάλα, παγωτό, μαλακά τυριά		Πονοκέφαλος, εμετός, διάρροια, κοιλόπονοι, θάνατος σε άτομα με εξασθενημένο ανοσοποιητικό σύστημα & βρέφη	<ol style="list-style-type: none"> 1. Θέρμανση των τροφίμων & αποφυγή επαναμόλυνσης. 2. Ψύξη ή κατάψυξη των γαλακτοκομικών. 3. Διατήρηση συνθηκών υγιεινής.
<i>Salmonella spp.</i>	Κρεατικά, πουλερικά, αυγά, σαλάτες, ιχθυηρά, καρύδα, γάλα, αλλαντικά, τυρί, παγωτό, κακάο, σοκολάτα		Πυρετός, κοιλιακοί πόνοι, διάρροια, εμετός, πονοκέφαλος, ζαλάδες, ρίγος	<ol style="list-style-type: none"> 1. Επαρκές μαγείρεμα & ταχεία ψύξη. 2. Αποφυγή επαναμόλυνσης. 3. Διατήρηση συνθηκών υγιεινής & ατομική υγιεινή

				του προσωπικού. 4. Ρύθμιση του pH<4, του NaCl>8% & aw<0.93
<i>Staphylococcus aureus</i>	Κρεατικά, πουλερικά, ψάρια, γάλα, γαλακτοκομικά, μαγιονέζα, τυρί, πάστες	Εντεροτοξίνες	Σιελόρροια, εμετός, κοιλιακές κράμπες, διάρροια, ναυτία, υποθερμία, σωματική εξάντληση	1. Διατήρηση συνθηκών υγιεινής & ατομική υγιεινή του προσωπικού. 2. Επαρκές μαγείρεμα & αναθέρμανση. 3. Ταχεία ψύξη & διατήρηση υπό ψύξη. 4. Προσθήκη κατάλληλων βακτηριοστατικών ουσιών.
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	Στρείδια, γαρίδες, καβούρια, μύδια	Αιμολυσίνη	Κοιλιακές κράμπες, διάρροια, πυρετός, πονοκέφαλος, εξάντληση	1. Επαρκές μαγείρεμα & ταχεία ψύξη. 2. Αποφυγή επιμόλυνσης θερμικά επεξεργασμένων ψαριών από ωμά. 3. Διατήρηση συνθηκών υγιεινής. 4. Αποφυγή πλυσίματος ιχθυηρών με θαλασσινό νερό.
<i>Vibrio cholerae O1</i>	Μολυσμένο νερό, λαχανικά, αναψυκτικά	Ενδοτοξίνη	Κοιλόπνοος, εμετός, διάρροια, αφυδάτωση, θάνατος	1. Διατήρηση συνθηκών υγιεινής. 2. Υγιεινή του νερού. 3. Τακτικός έλεγχος των αποχετεύσεων.
<i>Shigella spp.</i>	Κεφαλόποδα, μαλακόστρακα, φρούτα, λαχανικά, κοτόπουλο, γάλα, τυριά, κρεατικά		Κοιλόπνοος, πυρετός, αιμορραγική διάρροια, αφυδάτωση, κόπρανα με βλέννες	1. Επαρκές μαγείρεμα & ταχεία ψύξη. 2. Διατήρηση συνθηκών υγιεινής & ατομική υγιεινή του προσωπικού. 3. Προστασία τροφίμων από επαφή με έντομα. 4. Υγιεινή του νερού.
<i>Yersinia enterocolitica</i>	Κρεατικά, ψάρια, γάλα, λαχανικά, νερό, παγωτό		Πυρετός, κοιλόπνοος, κεφαλόπνοος, ανορεξία, διάρροια, δυσεντερία, φαρυγγίτιδα του προσωπικού.	1. Επαρκής θέρμανση & αποφυγή επαναμόλυνσης. 2. Έλεγχος των εντόμων & τρωκτικών. 3. Χλωρίωση του νερού. 4. Διατήρηση συνθηκών υγιεινής & ατομική υγιεινή
<i>Escherichia coli</i>	Μαλακά τυριά, κρεατικά, κρέμες, πουρέ πατάτας, νερό		Διάρροια, πυρετός, ναυτία, εμετός, κοιλόπνοος, αφυδάτωση	1. Επαρκής θέρμανση & ταχεία ψύξη. 2. Χλωρίωση του νερού. 3. Διατήρηση συνθηκών υγιεινής & ατομική υγιεινή του προσωπικού. 4. Έλεγχος των εντόμων.

- Διαχωρισμό των σταδίων υγιεινής και των γραμμών παραγωγής για την αποφυγή επαναμολύνσεων των προϊόντων.

Στη συνέχεια, πρέπει να ληφθεί μία σειρά μέτρων που αφορούν τόσο την παραγωγική διαδικασία όσο και το προϊόν, βάσει των επτά αρχών του HACCP. Ένας οδηγός για την δημιουργία ενός σχεδίου HACCP που αφορά την υγιεινή των τροφίμων εξαρτάται από τα μέτρα ελέγχου των Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου (Critical Control Points, CCPs) και η αξιοπιστία του εξασφαλίζεται με έλεγχο και επιθεώρηση των CCPs (Σχήμα 3.6).



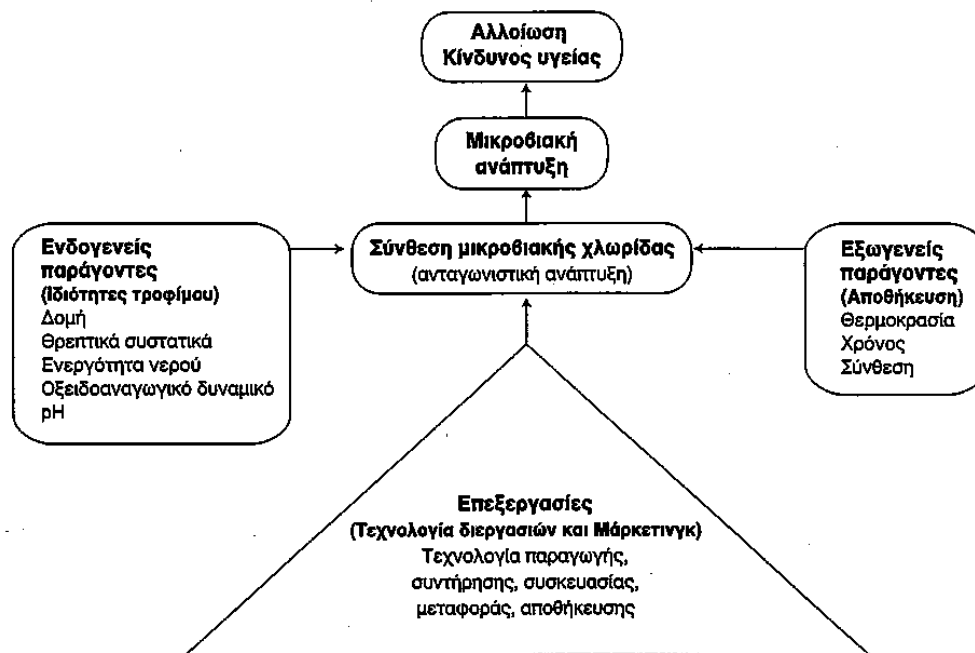
Σχήμα 3.6. Αντιπροσωπευτικός οδηγός για δημιουργία σχεδίου HACCP.

Σε ένα πρόγραμμα HACCP για την υγιεινή των τροφίμων το πρώτο στάδιο είναι ο εντοπισμός του κινδύνου, δηλαδή αν και σε ποια έκταση τα παθογόνα βακτήρια υπάρχουν στις πρώτες ύλες και στα πρόσθετα και κατά πόσον τα τρόφιμα μπορούν να

μολυνθούν κατά την διάρκεια της επεξεργασίας. Μετά, πρέπει να εξεταστεί αν η παραγωγική διαδικασία, οι συνθήκες αποθήκευσης και η χρήση του προϊόντος μπορούν να ευνοήσουν την ανάπτυξη των παθογόνων και τοξινογόνων βακτηρίων.

Η προτεινόμενη αξιολόγηση των κινδύνων (risk assessment) παρουσιάζει δύο βασικές δυσκολίες: α) τον καθορισμό της Ελάχιστης Μολυσματικής Δόσης (MID) και β) την πολυπλοκότητα της κινητικής των αντιδράσεων βακτη-ριακής επιβίωσης, ανάπτυξης και θανάτωσης στα τρόφιμα. Η δυσκολία καθορισμού του MID έγκειται στο ότι:

- Υπάρχουν ομάδες καταναλωτών που είναι περισσότερο ευαίσθητες στους μικροβιολογικούς κινδύνους, όπως τα παιδιά, οι έγκυες και οι ενήλικες
- Ο κάθε καταναλωτής έχει διαφορετική ανοσολογική κατάσταση, εντερική χλωρίδα και ποσότητα στομαχικών υγρών



Σχήμα 3.7. Παράγοντες που επηρεάζουν την μικροβιακή ανάπτυξη στα τρόφιμα.

- Διαπιστώνονται, μόνιμες αλλαγές στην ποσότητα των μικροοργανισμών στα τρόφιμα, οι οποίες καθορίζονται από ενδογενείς, εξωγενείς παράγοντες και από τις εφαρμοζόμενες επεξεργασίες, όπως φαίνεται στο σχήμα 3.7.

Κίνδυνοι από ιούς

Οι ιοί είναι ενδοκυτταρικά παράσιτα, τα οποία είναι ορατά μόνο με τη χρήση ηλεκτρονικού μικροσκοπίου. Η αδυναμία τους να πολλαπλασιάζονται έξω από το κύτταρο του ξενιστή τους υποχρεώνει να ζουν και να αναπτύσσονται μέσα σε βακτήρια, μύκητες, φυτά και ζώα. Μόλυνση με ιούς μπορεί να λάβει χώρα είτε άμεσα με τον χειρισμό των τροφίμων από προσβλημένους εργάτες είτε έμμεσα από μη επεξεργασμένα απόβλητα. Ασθένειες που οφείλονται σε κατανάλωση τροφίμων μολυσμένων με ιούς είναι η ηπατίτιδα Α, η πολιομυελίτιδα και η γαστρεντερίτιδα. Υπεύθυνοι ιοί θεωρήθηκαν ο ιός της ηπατίτιδας Α (HAV), οι "περιστρεφόμενοι" ιοί και οι ιοί της οικογένειας Norwalk. Η διάγνωση των ιών στα τρόφιμα με τις συνηθισμένες εργαστηριακές δοκιμές είναι σχεδόν αδύνατη, γιατί η ανάπτυξη των ιών απαιτεί την ύπαρξη ζωντανού ξενιστή και η συγκέντρωσή τους στα μολυσμένα τρόφιμα είναι ιδιαίτερα μικρή. Ευαίσθητα τρόφιμα για την ανάπτυξη ιών είναι τα μαλάκια, οι σαλάτες, τα φρούτα, τα κρύα σάντουιτς, το γάλα, τα γαλακτοκομικά προϊόντα και τα παγωμένα αναψυκτικά. Τα τρόφιμα που εμπλέκονται στην εκδήλωση ασθενειών από ιούς υποδεικνύουν την οδό μόλυνσής τους. Όταν υπεύθυνο τρόφιμο είναι τα μαλάκια, η μόλυνση συνήθως οφείλεται στο νερό, ενώ για τις σαλάτες η μόλυνση

γίνεται στον τόπο καλλιέργειας των λαχανικών ή προκαλείται από την χρήση μολυσμένου νερού / αποβλήτων για αρδευτικούς σκοπούς. Για τα υπόλοιπα τρόφιμα η μόλυνση προέρχεται από προσβεβλημένους εργαζόμενους και μεταδίδεται μέσω πλημμελούς καθαριότητας των χεριών. Το πρόβλημα αυτό είναι πιθανότερο να εμφανιστεί στα εστιατόρια και σε επιχειρήσεις τροφοδοσίας, παρά στα εργοστάσια. Για την αποφυγή μετάδοσης των ιών στον άνθρωπο απαιτείται ικανοποιητικό μαγείρεμα των τροφίμων (αύξηση της θερμοκρασίας στο γεωμετρικό κέντρο στους 85-90°C X 1 min για τα μαλάκια μειώνει σημαντικά το επίπεδο μόλυνσης με HAV), παρεμπόδιση κοπρανόδους μόλυνσης των τροφών, καλλιέργεια και συγκομιδή των μυδιών σε περιοχές απαλλαγμένες από ανθρώπινα απόβλητα, αποφυγή επαναμόλυνσης των επεξεργασμένων τροφίμων από μολυσμένα προϊόντα, διατήρηση συνθηκών υγιεινής, κατάλληλη εκπαίδευση του προσωπικού, χλωρίωση του νερού και παρεμπόδιση επαφής των εντόμων με τις επιφάνειες επεξεργασίας των τροφίμων.

Παράσιτα / πρωτόζωα

Τα παράσιτα είναι οργανισμοί που αντλούν την τροφή τους από τον ξενιστή και διακρίνονται σε πρωτόζωα, νηματώδη, ταινίες και τρηματώδη. Μεταδίδονται μέσω τροφίμων και νερού που έχουν μολυνθεί με κόπρανα και τα οποία περιέχουν παράσιτα ή τμήματα παρασίτων από προσβεβλημένους ξενιστές. Επιπλέον, σημαντική πηγή μόλυνσης με παράσιτα μέσω της κοπρανόδους- στοματικής οδού αποτελεί η επαφή του ανθρώπου με προσβεβλημένες γάτες. Παράσιτα τα οποία έχουν

απασχολήσει κατά καιρούς τη βιομηχανία τροφίμων είναι το *Giardia lamblia*, το *Cryptosporidium parvum*, το *Anesakis spp.*, το *Diphyllobothrium latum*, το *Entamoeba histolytica*, το *Ascaris lumbricoides*, το *Toxoplasma gondii* και το *Tnchinella spiralis*. Ορισμένα από αυτά παράγουν κύστες, οι οποίες χαρακτηρίζονται από ιδιαίτερη ανθεκτικότητα στα χημικά απολυμαντικά και μπορούν να επιβιώσουν σε υδατικά διαλύματα έως και για ένα έτος. Τα υπεύθυνα τρόφιμα για αρρώστιες από παράσιτα είναι τα ψάρια και ιδιαίτερα ο σολομός, το ωμό κρέας, το μη παστεριωμένο γάλα και το νερό. Για την επιτυχή καταπολέμηση των παρασίτων απαιτούνται σωστές κτηνοτροφικές πρακτικές, συνεχής και επαρκής υγειονομικός έλεγχος των σφαγείων, διατήρηση συνθηκών υγιεινής, ατομική υγιεινή των εργαζόμενων, κατάλληλη αποχέτευση στις εγκαταστάσεις και επαρκής επεξεργασία των αποβλήτων. Πρέπει να τονιστεί ότι η χλωρίωση του πόσιμου νερού δεν είναι επαρκής ούτε για την αδρανοποίηση των κυστών του *E. histolytica* και του *G. lamblia* ούτε των ωοκυστών του *Cryptosporidia*. Επεξεργασίες που μπορούν να εξαλείψουν τον κίνδυνο των παρασίτων είναι το σχολαστικό μαγείρεμα, η κατάψυξη, η ξήρανση και το αλάτισμα, ενώ ιδιαίτερα για το χοιρινό κρέας και την εξάλειψη της *Tnchinella spiralis* συνίσταται η θέρμανση του γεωμετρικού κέντρου σε θερμοκρασία 66 °C κατ' ελάχιστο και η ταχεία κατάψυξη στους -15°C ή χαμηλότερα για τουλάχιστον 20 μέρες.

Μυκοτοξίνες

Οι μυκοτοξίνες αποτελούν δευτερεύοντα, τοξικά προϊόντα

μεταβολισμού ορισμένων μυκήτων. Μέχρι σήμερα έχουν απομονωθεί γύρω στις 80 μυκοτοξίνες, που παράγονται από 200 είδη μυκήτων. Η ίδια μυκοτοξίνη μπορεί να παράγεται από περισσότερους του ενός είδους μύκητες, ενώ ο ίδιος μύκητας μπορεί να παράγει περισσότερες από μία μυκοτοξίνες. Στον Πίνακα 3.3 δίνονται μερικά χαρακτηριστικά παραδείγματα μυκοτοξινών και των ειδών των μυκήτων που τις παράγουν. Η κατανάλωση μυκοτοξινών μπορεί να συμβεί είτε άμεσα από την κατανάλωση μολυσμένων καρπών, είτε έμμεσα από την κατανάλωση ζωικών προϊόντων. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στο ότι, ένα τρόφιμο που δεν είναι προσβεβλημένο από μύκητες δεν σημαίνει ότι είναι απαραίτητα απαλλαγμένο και από μυκοτοξίνες, γιατί οι μυκοτοξίνες εισχωρούν στο τρόφιμο και παραμένουν εκεί ακόμα και μετά την απομάκρυνση του μύκητα που τις παράγει.

Πίνακας 3.3. Παραγόμενες μυκοτοξίνες από διάφορα είδη μυκήτων.

Μυκοτοξίνη	Είδος Μύκητα
Αφλατοξίνες	<i>Aspergillus flavus</i> , <i>A. parasiticus</i> , <i>A. fumigatus</i> , <i>Penicillium expansum</i> , <i>P. glaucum</i> , <i>P. Diritatum</i>
Πατουλίνη	<i>Penicillium patulum</i> , <i>P. expansum</i> , <i>P. urticae</i> , <i>Aspergillus clavatus</i>
Ωχροτοξίνες	<i>Aspergillus ochraceus</i> , <i>A. sulphureus</i> , <i>Penicillium viridicatum</i> , <i>P. verrucosum</i> , <i>Gloeotinia temulenta</i>
Σποροφουσαρίνη	<i>Fusarium tricinctum</i>
Ισλανδοξίνη	<i>Penicillium islandicum</i>
Εργοτοξίνες	<i>Claviceps purpurea</i>

Οι αφλατοξίνες είναι μυκοτοξίνες που συνήθως απαντώνται

στα τρόφιμα και εμπερικλείουν ιδιαίτερους κινδύνους για την υγεία των καταναλωτών. Πρόκειται για μια ομάδα ετεροκυκλικών ενώσεων με συγγενείς χημικές ιδιότητες, έξι από τις οποίες παρουσιάζουν εξαιρετικό ενδιαφέρον για την ασφάλεια των τροφίμων (B1, B2, G1, G2, M1 και M2). Οι αφλατοξίνες M1 και M2 απαντώνται στο γάλα γαλακτοπαραγωγών ζώων που καταναλώνουν ζωοτροφές με αφλατοξίνες B1 και B2, οι οποίες είναι και οι συνηθέστερες στα τρόφιμα.

Πίνακας 3.4. Εύρος επιτρεπτών ορίων για τις μυκοτοξίνες.

Μυκοτοξίνη	Επιτρεπτό όριο (µg/Kg)
Αφλατοξίνη στα τρόφιμα	0-50
Αφλατοξίνη M1 στο γάλα	0-0.5
Πατουλίνη στο χυμό μήλου	20-50
Ωχρατοξίνη A στα τρόφιμα	1-300
Ζεαραλενόνη	30-1000

Τα ύποπτα για αφλατοξίνες τρόφιμα είναι οι ελαιούχοι καρποί, τα δημητριακά, τα φρούτα, οι χυμοί, τα αρτοσκευάσματα, το γάλα, το συκώτι, το κρέας των πουλερικών, τα αυγά και ορισμένες κατηγορίες τυριών. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την παραγωγή αφλατοξινών στα τρόφιμα είναι το στέλεχος του μύκητα, η θερμοκρασία (βέλτιστη $\theta^\circ = 24-25^\circ$), η υγρασία, το pH, το υπόστρωμα, η παρουσία μυκητοστατικών και ο ανταγωνισμός μικροβίων. Η κατανάλωση τροφίμων με αφλατοξίνες μπορεί να οδηγήσει είτε σε οξεία είτε σε χρόνια τοξίνωση. Το σύνδρομο Reye που εμφανίζεται κατά την περίοδο των βροχοπτώσεων στην Ταϊλάνδη, έχει μορφή επιδημίας σε νεαρά άτομα και συνήθως προξενεί το θάνατο. Οι αφλατοξίνες μπορούν επιπλέον

να προκαλέσουν καρκίνο του ήπατος, δημιουργία οιδήματος, αιμορραγία στα έντερα και προβλήματα νευρολογικής φύσης. Ο FAO/WHO συνιστά ως ανώτατο επιτρεπτό επίπεδο αφλατοξινών στα τρόφιμα τα 30 $\mu\text{g}/\text{kg}$ τροφίμου, ενώ τα αποδεκτά όρια των μυκοτοξινών σε διεθνές επίπεδο δίνονται στον Πίνακα 3.4.

Το βασικό πρωτόκολλο ανάλυσης των μυκοτοξινών στα φυσικά προϊόντα περιλαμβάνει τα εξής στάδια: δειγματοληψία, προετοιμασία δείγματος, εκχύλιση, καθαρισμό, τελικό διαχωρισμό (με χρωματογραφία λεπτής στοιβάδας, TLC, ή χρωματογραφία μικροστήλης), μετατροπή σε παράγωγα, ανίχνευση και ποσοτικοποίηση (με υγρή χρωματογραφία υψηλής απόδοσης, HPLC, ή ELJSA, ή TLC) και επιβεβαίωση (με βιολογικές δοκιμές, ή φασματοφωτομετρία μάζας ή TLC). Ωστόσο, υπάρχουν αρκετά προβλήματα κατά την ανίχνευση και τον προσδιορισμό των αφλατοξινών και γενικότερα των μυκοτοξινών στα τρόφιμα, τα σημαντικότερα από τα οποία είναι:

- Οι μυκοτοξίνες απαντώνται σε σύνθετα, από χημική άποψη, υποστρώματα.
- Οι μυκοτοξίνες κατανέμονται ανομοιόμορφα στα τρόφιμα και τις ζωοτροφές. Η εξέταση ικανοποιητικού αριθμού δειγμάτων από κάθε παρτίδα κρίνεται απαραίτητη.
- Από χημική άποψη οι μυκοτοξίνες αποτελούν μία αρκετά διαφοροποιημένη κατηγορία χημικών ενώσεων.
- Οι διαδικασίες εκχύλισης και καθαρισμού ποικίλουν με τον τύπο του δείγματος και το είδος της προς εξέταση μυκοτοξίνης.
- Η επαλήθευση της παρουσίας μυκοτοξινών απαιτεί χρήση

φασματοφωτομετρίας μάζας.

Η πρόληψη αποτελεί το καλύτερο μέτρο για τον έλεγχο της παρουσίας των αφλατοξινών στα τρόφιμα και μπορεί να επιτευχθεί με μείωση της προσβολής των μυκήτων στις καλλιέργειες, ταχεία ξήρανση και σωστή αποθήκευση των συλλεγμένων καλλιεργειών και με σωστή χρήση αποτελεσματικών μυκητοκτόνων παραγόντων. Ωστόσο, σε περίπτωση μόλυνσης των τροφίμων με αφλατοξίνες μπορούν να εφαρμοσθούν διαδικασίες απολύμανσης και αποτοξίνωσης που περιλαμβάνουν:

1. Φυσικές μεθόδους αδρανοποίησης / ανενεργοποίησης / απομάκρυνσης με ποικιλία μεθόδων, όπως μηχανική διαλογή, θερμική επεξεργασία, ακτινοβολία, εκχύλιση και προσρόφηση.
2. Χημικές μεθόδους αδρανοποίησης / ανενεργοποίησης / απομάκρυνσης με επεξεργασία με διθειώδες, οξέα, οξειδωτικά μέσα και αμμωνία.
3. Βιολογικές μεθόδους απομάκρυνσης με μικροβιακή ανενεργοποίηση και ζύμωση.

Η πιθανότητα ύπαρξης των υπολοίπων μυκοτοξινών στα τρόφιμα είναι σαφώς πιο μικρή από ότι των αφλατοξινών, χωρίς αυτό όμως να σημαίνει ότι θα πρέπει να απορρίπτεται γιατί η κατανάλωση τους μπορεί να αποβεί εξίσου επικίνδυνη για την ανθρώπινη υγεία. Για το λόγο αυτό, η ομάδα του HACCP θα πρέπει να λαμβάνει όλα τα απαιτούμενα μέτρα αποκλεισμού των μυκοτοξινών από τα τρόφιμα και να έχει πρόσβαση σε πληροφορίες για την εμφάνιση νέων μυκοτοξινών στα τρόφιμα. Τα πιθανά στάδια εφαρμογής των αρχών του HACCP στα

αγροτικά αγαθά, στα τρόφιμα και στις ζωοτροφές για την αντιμετώπιση του προβλήματος των μυκοτοξινών συνοψίζονται στον Πίνακα 3.5.

Πίνακας 3.5. Συστηματική εφαρμογή των αρχών του HACCP στα διάφορα στάδια για την αντιμετώπιση του προβλήματος των μυκοτοξινών.

Στάδιο	Είδος Αγαθού	Κίνδυνος	Διορθωτική Ενέργεια
Προ-συγκομιδή	Δημητριακά, ελαιόσποροι, ξηροί καρποί & φρούτα	Προσβολή από μύκητες & παραγωγή μυκοτοξινών	Χρήση ανθεκτικών ποικιλιών. Προώθηση προγραμμάτων ελέγχου εντόμων. Συντήρηση προγραμμάτων άρδευσης. Εφαρμογή κατάλληλων καλλιεργητικών φροντίδων & πρακτικών.
Συγκομιδή	Δημητριακά, ελαιόσποροι, ξηροί καρποί & φρούτα	Αυξημένη παραγωγή μυκοτοξινών	Συγκομιδή στον κατάλληλο χρόνο. Διατήρηση σε χαμηλές θ°C. Απομάκρυνση εξωγενών υλικών. Ταχεία ξήρανση σε υγρασία <10%.
Μετά τη συγκομιδή & αποθήκευση	Δημητριακά, ελαιόσποροι, ξηροί καρποί & φρούτα	Αύξηση & εμφάνιση μυκοτοξινών	Αποθήκευση σε στεγνές & καθαρές επιφάνειες. Προστασία των προϊόντων από υγρασία, έντομα & περιβαλλοντικούς παράγοντες.
Μετά τη συγκομιδή, επεξεργασία & παρασκευή	Δημητριακά, ελαιόσποροι, ξηροί καρποί & φρούτα	Μεταφορά μυκοτοξινών ή επιμόλυνση	Έλεγχος όλων των προστιθέμενων συστατικών. Παρακολούθηση των παραγωγικών διαδικασιών. Εφαρμογή GMPs.
Εκτροφή ζώων	Γαλακτοκομικά, κρεατικά & πουλερικά	Μεταφορά μυκοτοξινών στα γαλακτοκομικά, στα κρέατα & τα πουλερικά.	Παρακολούθηση του επιπέδου των μυκοτοξινών στις ζωοτροφές. Έλεγχος των προϊόντων για υπολείμματα μυκοτοξινών.

Χημικοί κίνδυνοι

Η μόλυνση των τροφίμων με χημικές ενώσεις μπορεί να συμβεί σε οποιοδήποτε στάδιο της παραγωγικής τους διαδικασίας και μπορεί να οφείλεται είτε σε φυσικά απαντώμενες είτε σε πρόσθετες χημικές ενώσεις. Η παρουσία ορισμένων χημικών ενώσεων στα τρόφιμα είναι ανεπίτρεπτη διότι τα καθιστούν ακατάλληλα για ανθρώπινη κατανάλωση, ενώ για τις υπόλοιπες ενώσεις έχουν θεσπιστεί ανώτατα επιτρεπτά όρια, η υπέρβαση των οποίων μπορεί να προκαλέσει δηλητηριάσεις. Τα αποτελέσματα από την κατανάλωση τροφίμων μολυσμένων με χημικές ενώσεις μπορεί να είναι είτε χρόνια, όπως ο καρκίνος ή αθροιστικά όπως του υδράργυρου, είτε οξεία, όπως η επίδραση των αλλεργιογόνων τροφίμων. Οι σημαντικότεροι από τους

χημικούς κινδύνους δίνονται στον Πίνακα 3.6. Για την επιτυχή αντιμετώπιση των χημικών κινδύνων απαιτείται η λήψη μέτρων, όπως η καθιέρωση προδιαγραφών για τις πρώτες ύλες, η πιστοποίηση της ποιότητας των πρώτων υλών, ο επαρκής έλεγχος κατά την παρασκευή των προϊόντων, η προστασία των τροφίμων από επιμολύνσεις κατά τον χειρισμό και την αποθήκευση και η κατάλληλη επισήμανση.

Πίνακας 3.6. Χημικοί κίνδυνοι που απαντώνται στα τρόφιμα.

Φυσικά απαντώμενες χημικές ουσίες	Πρόσθετες χημικές ουσίες
Γλυκοζίδια	Χρωστικές
Αιμογλουτινίνες	Συντηρητικά
Σαζιποξίνη	Αντιοξειδωτικά
Τετροδοτοξίνη	Γαλακτωματοποιητές /
Σιγκουατοξίνη	σταθεροποιητές
Σκομβροτοξίνη	Όξινες / βασικές ενώσεις
Τοξίνες μανιταριών	Γλυκαντικές ενώσεις
PCBs- Πολυχλωριωμένα	Αρωματικές ενώσεις
διφαινύλια	Ενισχυτές γεύσης
	Γεωργικά φάρμακα
	Αντιβιοτικά
	Τοξικά στοιχεία / ενώσεις
	Υπολείμματα
	Καθαριστικών / απολυμαντικών
	Πρόσθετα πλαστικών
	Υλικών συσκευασίας

Φυσικά απαντώμενες χημικές ουσίες

Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται χημικές ενώσεις μικροβιακής, ζωικής και φυτικής προέλευσης, για τις οποίες έχουν καθοριστεί τα ανώτατα επιτρεπτά όρια τους στα τρόφιμα από τον Κώδικα Ομοσπονδιακών Κανονισμών (Code of Federal Regulations, Title 21) και από τον FDA. Στην συνέχεια γίνεται περιγραφή των σημαντικότερων κινδύνων της κατηγορίας αυτής.

Γλυκοζίδια: Πρόκειται για ενώσεις οι οποίες κατά το ένα μέρος αποτελούνται από σάκχαρο και κατά το άλλο από το άγλυκο, το οποίο ευθύνεται για την τοξικότητα. Ένα από τα πιο γνωστά γλυκοζίδια είναι η σολανίνη της πατάτας, το άγλυκο μέρος της οποίας είναι ένα δηλητηριώδες αλκαλοειδές που απελευθερώνεται με την επίδραση του ηλιακού φωτός και προσδίδει στην πατάτα το ανεπιθύμητο κυανοπράσινο χρώμα. Άλλα δηλητηριώδη γλυκοζίδια είναι η αμυγδαλίνη, οι σαπωνίνες και τα κυανογόνα γλυκοζίδια λιναμαρίνη και λοταουστραλίνη, που απομονώθηκαν από τις ρίζες του *φυτού cassava*. Για τις ενώσεις αυτές βρέθηκε ότι, η ζύμωση στερεών υποστρωμάτων και μουλιασμένων σε νερό ριζών με κατάλληλους μικροοργανισμούς μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική μείωση των κυανογόνων. Οι μικροοργανισμοί προκαλούν κυτταρική διάσπαση και διευκολύνουν την επαφή της λιναμαρίνης με ενδογενή ένζυμα (λιναμαράσες). Δυνατότητες για την περαιτέρω αύξηση της αποτελεσματικότητας των ζυμώσεων αποτελούν η διατήρηση συνθηκών που διευκολύνουν την ανάπτυξη των μικροοργανισμών και η χρήση καλλιεργειών εκκίνησης που έχουν την δυνατότητα διάσπασης των κυτταρικών τοιχωμάτων του *cassava*.

Αιμογλουτινίνες: Είναι τοξικές ουσίες που απαντώνται κυρίως στα ψυχανθή και η κατανάλωση τους έχει ανασταλτική δράση στην ανάπτυξη, ενώ υψηλές δόσεις τους μπορούν να προκαλέσουν ακόμη και το θάνατο. Ο κίνδυνος από τις αιμογλουτινίνες είναι περιορισμένος γιατί συνήθως βρίσκονται σε χαμηλές συγκεντρώσεις και χάνουν τη δραστηριότητα τους με παρατεταμένη θέρμανση σε νερό.

Σαξιτοξίνη: Περιέχεται σε οστρακοειδή τα οποία εκτρέφονται σε νερά με μεγάλη συγκέντρωση πρωτόζωων-πλαγκτόν και πρόκειται για ένα εποχιακό φαινόμενο γνωστό ως "κόκκινη παλίρροια". Η συνολική θανατηφόρος δόση της νευροτοξίνης αυτής για τον άνθρωπο είναι 1-4mg και έχει προκαλέσει το θάνατο σε ποσοστό της τάξης 1-10% των προσβεβλημένων ατόμων. Επειδή η κονσερβοποίηση μπορεί να καταστρέψει μόνο μέχρι το 70% της σαξιτοξίνης, συνίσταται η πρόληψη με την καθιέρωση αυστηρών προδιαγραφών, την διεξαγωγή συχνών δειγματοληψιών και την αποφυγή κατανάλωσης ύποπτων οστρακοειδών.

Τετροδοτοξίνη: Πρόκειται για μια θερμοάντοχη νευροτοξίνη που περιέχεται στα έντερα των ψαριών *Tetraodon* και συνήθως έχει θανατηφόρα κατάληξη.

Σιγκουαιοξίνη: Είναι μια νευροτοξίνη που παράγεται από άλγη και στη συνέχεια προσλαμβάνεται από τροπικά ψάρια. Αποτελεί σημαντικό πρόβλημα για την κονσερβοποιία λόγω της αυξημένης θερμοαντοχής της.

Σκομβροτοξίνη: Παράγεται από μικροβιακή μετατροπή της ιστιδίνης σε ισταμίνη, κυρίως από είδη του βακτηρίου *Proteus*, όταν τα ψάρια διατηρούνται σε θερμοκρασία δωματίου. Υπεύθυνα τρόφιμα θεωρούνται ο τόνος, το σκουμπρί και το δελφίνι ωκεανών, ενώ ως μέτρο πρόληψης συνιστάται η ταχεία και επαρκής ψύξη των ψαριών.

Τοξίνες μανιταριών: Σε αυτή την περίπτωση τοξικό προϊόν ήταν το ίδιο το μανιτάρι και οι αναφερόμενες δηλητηριάσεις συνήθως οφείλονταν στην κατανάλωση τοξικών μανιταριών που

θεωρήθηκαν εδώδιμα κατά λάθος. Η δηλητηρίαση από το *Amanita muscaria* είναι ελαφριά και αντιμετωπίζεται με τη χορήγηση ατροπίνης, σε αντίθεση με τις σοβαρές επιπλοκές που μπορεί να προκαλέσει το *Amanita falloides*.

Πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBs): Πρόκειται για τοξικές οργανικές ενώσεις, η χρήση των οποίων έχει περιοριστεί σε κλειστά συστήματα λόγω της σταθερότητας που επιδεικνύουν, ενώ έχει απαγορευτεί πλήρως σε ορισμένα κράτη. Η είσοδος τους στην τροφική αλυσίδα πραγματοποιείται μέσω των ψαριών με προσρόφηση τους από το περιβάλλον και στη συνέχεια με συσσώρευση και ανίχνευση σε ιστούς με υψηλή λιποπεριεκτικότητα.

Διοξίνες: Πρόκειται για οργανικές χημικές μολυσματικές ουσίες που περιλαμβάνουν διβενζοφουράνια και πολυχλωριωμένες διβενζο-π-διοξίνες και παράγονται ως υποπροϊόντα συγκεκριμένων βιομηχανικών χημικών ουσιών ή κατά τη διάρκεια διαφόρων καύσεων και αποτεφρώσεων. Το ενδιαφέρον για τις διοξίνες προέκυψε από την τοξικότητα της 2,3,7,8-τετρα-χλωροδιβενζο-π-διοξίνης (TCDD) σε πειραματόζωα και σε εργάτες που εκτέθηκαν σε αυτή κατά τη διάρκεια εργοστασιακών ατυχημάτων. Το κύριο πρόβλημα με τις διοξίνες είναι η ευρεία διάδοση τους στο περιβάλλον και η βραδύτατη αποικοδόμησή τους με αποτέλεσμα την παραμονή και δραστικότητα τους για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Επιπλέον, έχουν την δυνατότητα βιομεγένθυσης καθώς προχωρούν σταδιακά στην τροφική αλυσίδα και συσσωρεύονται στους λιπώδεις ιστούς των ζώων και των ψαριών. Ο ανθρώπινος

οργανισμός προσλαμβάνει αυτές τις ενώσεις κυρίως από τα λιπαρά τρόφιμα, όπως το κρέας, τα ψάρια, το γάλα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα.

Πρόσθετες χημικές ουσίες

Χρωστικές: Οι χρωστικές που χρησιμοποιούνται στα τρόφιμα διακρίνονται σε φυσικές και συνθετικές. Το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο χρήσης τους είναι 0.02% και πρέπει να είναι απαλλαγμένες από προσμίξεις μετάλλων και οργανικών ενώσεων. Οι συνθετικές χρωστικές όταν διασπώνται έχουν καρκινογόνο δράση, η οποία μπορεί να εκδηλωθεί μετά από πολλά χρόνια.

Συντηρητικά: Πρόκειται για ενώσεις οι οποίες προστίθενται στα τρόφιμα με σκοπό την παράταση της διάρκειας ζωής τους. Ωστόσο, η δόση τους δεν πρέπει να υπερβαίνει τα ανώτατα επιτρεπτά όρια που καθορίζονται από τον Κώδικα Τροφίμων και Ποτών γιατί, διαφορετικά, έχουν δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία των καταναλωτών. Αλλαντικά με υψηλή δόση νιασίνης και νικοτινικού νατρίου έχουν θεωρηθεί υπεύθυνα για τροφικές δηλητηριάσεις. Μία σημαντική κατηγορία συντηρητικών είναι τα νιτρικά και νιτρώδη άλατα, τα οποία χρησιμοποιούνται στην τεχνολογία τροφίμων για την παρεμπόδιση της ανάπτυξης παθογόνων μικροοργανισμών, όπως το *Clostridium botulinum*, και για τη διατήρηση του χρώματος και του αρώματος των κρεατο-σκευασμάτων. Η πρόσληψη των νιτρικών / νιτρωδών από τον άνθρωπο γίνεται είτε μέσω τροφών στις οποίες περιέχονται, όπως τα φυλλώδη

τμήματα των λαχανικών, τα φρούτα και το νερό, είτε μέσω τροφίμων στα οποία χρησιμοποιούνται σαν πρόσθετα. Επιπλέον, αποτελούν συστατικό πολλών λιπασμάτων αυξάνοντας τη συγκέντρωση τους στο νερό και το έδαφος. Τα νιτρώδη μπορούν να σχηματιστούν και μέσα στον ανθρώπινο οργανισμό με αναγωγή των νιτρικών στο έντερο παρουσία αναγωγικών βακτηρίων. Στη συνέχεια, τα νιτρώδη μπορούν να αντιδράσουν με δευτεροταγείς και τριτοταγείς αμίνες σχηματίζοντας νιτροζαμίνες, οι οποίες υδροξυλιώνονται και διασπώνται τελικά σε φορμαλδεΰδη και διαζωτικές ενώσεις. Οι τελευταίες είναι ισχυρά αλκυλιωτικά μέσα που μπορούν να οδηγήσουν σε προκαρκινικό στάδιο. Η παρουσία υψηλών ποσοτήτων νιτρικών, νιτρωδών και νι-τροζαμινών στα τρόφιμα και στη συνέχεια στον ανθρώπινο οργανισμό μπορεί να προκαλέσει νεοπλασίες, τερατογένεση, μεθαιμοσφαιριναιμία, υπερθυρεοειδισμό, αποβολές, πνευματική καθυστέρηση και καταστροφή της καροτίνης. Σύμφωνα με τον Κώδικα Τροφίμων και Ποτών, η επιτρεπόμενη ποσότητα νιτρικών είναι 0.15% και νιτρωδών 0.02%, χωρίς όμως να προσδιορίζεται ο τρόπος χρήσης τους. Ο έλεγχος των ουσιών αυτών μπορεί να γίνει με τη λήψη ορισμένων προφυλάξεων, όπως ο περιορισμός κατανάλωσης σπανακιού από μωρά ή η συντήρηση των μαγειρεμένων τροφίμων στο ψυγείο. Επίσης, τα τελευταία χρόνια γίνονται προσπάθειες για τη γενικευμένη χρήση βιταμίνης C σε τρόφιμα με νιτρώδη, γιατί βρέθηκε ότι παρεμποδίζει την αντίδραση νιτρωδών αμινών.

Αντιοξειδωτικά: Πρόκειται για φυσικές ή συνθετικές οργανικές ουσίες που προστίθενται στα τρόφιμα ώστε να

παρεμποδιστεί η τάγγιση του λίπους. Αν και για τα συνθετικά αντιοξειδωτικά δεν υπάρχουν αποδείξεις ότι είναι επικίνδυνα για την υγεία των καταναλωτών, δεν υπάρχει ταυτόχρονα και καμία εγγύηση για την ασφάλεια τους.

Γαλακτωματοποιητές/ σταθεροποιητές: Η τοξικότητα των ενώσεων αυτών δεν έχει μελετηθεί επαρκώς, αλλά υπάρχουν ενδείξεις ότι μπορεί να έχουν καρκινογόνο δράση, να προκαλούν κίρρωση του ήπατος και να διευκολύνουν την απορρόφηση άλλων τοξικών ουσιών.

Γλυκαντικές ενώσεις: Οι συνθετικές γλυκαντικές ύλες (όπως σακχαρίνη, κυκλαμικά, ασπαρτάμη, ξυλιτόλη), αν και τείνουν να αντικαταστήσουν τα φυσικά γλυκαντικά στα διαιτητικά τρόφιμα, απαιτούν εκτεταμένη έρευνα για την ασφαλή τους χρήση. Το FDA έχει καθορίσει Συνιστώμενη Ημερήσια Πρόσληψη (ADI) για τις συνθετικές γλυκαντικές ύλες, οι οποίες εφόσον καταναλωθούν σε επίπεδα χαμηλότερα από το ADI δεν προκαλούν παρενέργειες στον ανθρώπινο οργανισμό.

Αρωματικές ενώσεις: Είναι οι πολυπληθέστερες ουσίες από τα πρόσθετα των τροφίμων και περιλαμβάνουν τόσο φυσικές όσο και συνθετικές ουσίες. Η τοξικότητα τους απαιτεί περαιτέρω έρευνα διότι έχουν αναφερθεί ορισμένα περιστατικά, όπως η πρόκληση αιμορραγιών και επιπλοκών στο συκώτι από τη χρήση κουμαρίνης.

Ενισχυτές γεύσης: Η ευρύτερα χρησιμοποιούμενη ουσία αυτής της κατηγορίας είναι το γλουταμινικό νάτριο, το οποίο έχει θεωρηθεί υπεύθυνο για το "κινέζικο σύνδρομο", δηλαδή ότι προκαλεί εθισμό και έχει θεωρηθεί από τους Ιάπωνες ως μία

ξεχωριστή γεύση που ονομάζεται "ουμάμι".

Γεωργικά φάρμακα: Οι ενώσεις που παρουσιάζουν το μεγαλύτερο ενδιαφέρον είναι τα οργανοχλωριωμένα παρασιτοκτόνα, τα οργανοφωσφορικά και καρβαμιδικά εντομοκτόνα, τα δι-θειοκαρβαμιδικά μυκητοκτόνα και τα λιπάσματα. Η επικινδυνότητά τους για τον άνθρωπο εκδηλώνεται όταν συσσωρεύονται λόγω μεγάλης ημιπεριόδου ζωής, όταν βρίσκονται σε υψηλές δόσεις ή όταν εκτίθεται συχνά ο ανθρώπινος οργανισμός σε αυτές. Οι επιπλοκές που προκαλούν στον ανθρώπινο οργανισμό είναι πολλαπλές, με σημαντικότερες την διόγκωση και νέκρωση του ήπατος, την πρόκληση λευχαιμίας - νεοπλασιών στα νεογνά, την παράλυση του νευρικού συστήματος και την πρόκληση πνευμονικού οιδήματος που μπορεί να καταλήξει και στο θάνατο. Η ορθή χρησιμοποίηση των γεωργικών φαρμάκων απαιτεί την εφαρμογή τους στον κατάλληλο χρόνο, τη χρήση της κατάλληλης ποσότητας, την επιλογή του κατάλληλου ιδιοσκευάσματος και την εφαρμογή σε τακτά χρονικά διαστήματα για την αποφυγή αθροιστικού αποτελέσματος. Για την προστασία της υγείας του καταναλωτή θα πρέπει:

1. να αναλύονται οι τροφές ώστε να εξασφαλίζεται ότι η ποσότητα του φαρμάκου είναι μικρότερη από το όριο ανοχής
2. να γίνεται συγκομιδή των φυτικών τροφίμων σε διάστημα επαρκές από τον τελευταίο ψεκασμό / χρήση του φαρμάκου, ώστε η ποσότητα του να ελαττώνεται κάτω από το όριο ανοχής
3. να αποφεύγεται η επαναμόλυνση των τροφίμων με γεωργικά φάρμακα κατά την επεξεργασία τους, είτε με την προσθήκη μολυσμένων πρώτων υλών είτε λόγω της παρουσίας

τρωκτικών

4. να θεσπίζονται αυστηρές προδιαγραφές και να γίνεται αυστηρός έλεγχος από τις κρατικές υπηρεσίες για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου ύπαρξης υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων στα τρόφιμα.

Αντιβιοτικά: Τα υπολείμματα των αντιβιοτικών στα φυτικά και ζωικά τρόφιμα έχουν ανεπιθύμητες επιπτώσεις: α) στην υγεία των καταναλωτών γιατί προκαλούν αλλεργίες, αλλαγές στην εντερική χλωρίδα και αύξηση της ανθεκτικότητας των παθογόνων μικροοργανισμών και β) στην τεχνολογία πολλών προϊόντων, όπως το γιαούρτι και το τυρί γιατί η παρουσία αντιβιοτικών στο γάλα επιβραδύνει την ανάπτυξη των χρησιμοποιούμενων καλλιεργειών εκκίνησης.

Τοξικά στοιχεία / ενώσεις: Τα τοξικά στοιχεία που παρουσιάζουν ενδιαφέρον είναι ο κασσίτερος, ο υδράργυρος, ο μόλυβδος, το κάδμιο, ο χαλκός, το αρσενικό και ο ψευδάργυρος. Τα στοιχεία αυτά εισέρχονται στην τροφική αλυσίδα από περιβαλλοντικές μολύνσεις, το έδαφος, τον εξοπλισμό και τα χημικά που χρησιμοποιούνται στις επεξεργασίες και το νερό. Τρόφιμα στα οποία αποδίδονται δηλητηριάσεις από τοξικά μέταλλα είναι τα ψάρια, τα πουλιά και τα αυγά τους, τα φρούτα, το ρύζι και τα λαχανικά. Η κατανάλωση τροφίμων με τοξικά στοιχεία μπορεί να προκαλέσει ανωμαλίες στο κεντρικό νευρικό σύστημα, διαταραχές στις αισθήσεις, κωλικούς, εγκεφαλοπάθειες και αναιμίες. Για την προστασία της υγείας των καταναλωτών έχουν θεσπιστεί μέγιστες ανοχές κάθε στοιχείου και σε ορισμένες περιπτώσεις έχει απαγορευτεί η παρουσία τους στα τρόφιμα.

Υπολείμματα καθαριστικών / απολυμαντικών: Ο κίνδυνος για τη μεταφορά αυτών των ενώσεων στα τρόφιμα είναι άμεσος και η προφύλαξη περιλαμβάνει τον κατάλληλο σχεδιασμό των διαδικασιών καθαρισμού, την εκπαίδευση του προσωπικού, την χρήση μη τοξικών καθαριστικών όταν είναι εφικτό και τον έλεγχο για υπολείμματα μετά τον καθαρισμό / απολύμανση.

Πρόσθετα πλαστικών υλικών συσκευασίας: Η μετανάστευση τοξικών συστατικών (ιδιαίτερα πλαστικοποιητών, καταλυτών, μονομερών και ολιγομερών) από τα υλικά συσκευασίας στα τρόφιμα αποτελεί σημαντικό πρόβλημα για την υγεία των καταναλωτών και απαιτεί αυστηρή νομοθετική ρύθμιση και θέσπιση ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων. Η διάχυση των διάφορων πρόσθετων από τη συσκευασία στο τρόφιμο εξαρτάται από το είδος του συστατικού και του τροφίμου, από τη θερμοκρασία, το φως, την υγρασία, το pH και άλλους παράγοντες, ενώ γενικά είναι μία διαδικασία που ελέγχεται δύσκολα.

Αλλεργιογόνα τρόφιμα: Οι τροφικές αλλεργίες προκαλούνται από την αντίδραση του οργανισμού σε τρόφιμα ή ουσίες (συνήθως πρωτεΐνες ή γλυκοπρωτεΐνες) που αποτελούν συστατικά των τροφίμων, ή τα μολύνουν, ή παράγονται κατά τη διάρκεια της θερμικής επεξεργασίας και της πέψης. Τα συμπτώματα των τροφικών αλλεργιών είναι αναπνευστικά προβλήματα, όπως άσθμα και ρινίτιδα, γαστροεντερικές διαταραχές, όπως διάρροια και εμετοί, δερματικά, όπως αγγειοοίδημα και εκζέματα και αναφυλακτικό σοκ. Άλλες αντιδράσεις του ανθρώπινου οργανισμού στα τρόφιμα είναι οι

μικροβιακής ή χημικής φύσης τροφοδηλητηριάσεις και η δυσανεξία σε συγκεκριμένες ουσίες, που δεν είναι όμως ανοσολογικής φύσης. Στην οξεία τους μορφή συνήθως προκαλούν γαστροεντερικές διαταραχές, οι οποίες καθορίζονται από την ποσότητα της καταναλούμενης τροφής και δεν απειλούν την ζωή¹⁸. Το ενδιαφέρον των παραγωγών τροφίμων πρέπει να επικεντρωθεί στον αποτελεσματικό χειρισμό των πιο σημαντικών αλλεργιογόνων παραγόντων (major serious allergens, MSAs), που περιλαμβάνουν το γάλα, τα αυγά, τη σόγια, το αλεύρι, τα φιστίκια, τα οστρακοειδή, τα φρούτα και τους καρπούς. Ο αποτελεσματικός τους χειρισμός απαιτεί την παρεμπόδιση ή τον περιορισμό της παρουσίας των MSAs στα τρόφιμα και την κατάλληλη επισήμανση όσων προϊόντων περιέχουν MSAs. Η εφαρμογή του συστήματος HACCP για την προστασία του καταναλωτή από τα αλλεργιογόνα τρόφιμα προϋποθέτει τον έλεγχο και τον σωστό χειρισμό των χρησιμοποιούμενων συστατικών σε όλα τα στάδια παραγωγής έως και την διανομή και πώληση των προϊόντων. Έτσι, οι προμηθευτές είναι υποχρεωμένοι να εξετάζουν την πιθανότητα επαναμόλυνσης των συστατικών στις εγκαταστάσεις τους και να λαμβάνουν τα κατάλληλα μέτρα αποφυγής και παρεμπόδισης. Επίσης, σε περίπτωση που χρησιμοποιούνται γενετικά μεταλλαγμένα συστατικά οι προμηθευτές πρέπει να εξασφαλίσουν ότι η γενετική τροποποίηση δεν έχει συμπεριλάβει αλλεργιογόνο γονίδιο. Η τυχαία παρουσία ενός MSA σε ένα προϊόν μπορεί να προκληθεί από την μόλυνση ενός συστατικού πριν ή μετά την παραλαβή του, από ακατάλληλη σύσταση του μίγματος του

τροφίμου και από μόλυνση με MSA από ένα άλλο προϊόν. Η επιτυχής αντιμετώπιση του προβλήματος των αλλεργιογόνων τροφίμων περιλαμβάνει:

- τον αποκλεισμό σημαντικών αλλεργιογόνων παραγόντων από την σύσταση των τροφίμων
- τον έλεγχο των πρώτων υλών, των προγραμμάτων παραγωγής και καθαρισμού για την παρεμπόδιση της επιμόλυνσης από αλλεργιογόνα συστατικά άλλων τροφίμων
- την αποφυγή χρήσης κοινού εξοπλισμού για προϊόντα που περιέχουν MSAs και για προϊόντα χωρίς MSAs.
- την εκπαίδευση του προσωπικού στην κατανόηση και εφαρμογή των απαραίτητων μέτρων
- την ύπαρξη λειτουργικού συστήματος ανάκλησης μολυσμένων προϊόντων που δεν έχουν κατάλληλη επισήμανση
- τον περιορισμό της αλλεργιογόνου δράσης ορισμένων τροφίμων με την χρήση κατάλληλων ενζύμων, όπως στις περιπτώσεις παραγωγής ειδικών σιτάλευρων, ρυζιών και παιδικών τροφών
- την κατάλληλη επισήμανση των προϊόντων που περιέχουν MSAs, η οποία πρέπει να είναι ευδιάκριτη, σαφής και κατανοητή από όλους τους καταναλωτές και
- την ενημέρωση των καταναλωτών για τα αλλεργιογόνα τρόφιμα και την εξακρίβωση πιθανής ευαισθησίας του ατόμου.

Η νομοθεσία σχετικά με τις προφυλάξεις του καταναλωτή από τα αλλεργιογόνα τρόφιμα αναμένεται να διαμορφωθεί από τον Codex Alimentarius και την τρέχουσα ανασκόπηση της Ευρωπαϊκής

Ένωσης για την Επισήμανση των Τροφίμων (EU Review of Food Labeling). Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει εκδώσει μία αναφορά για τις τροφικές αλλεργίες και ένα προσχέδιο (ΠΙ, 5907/97) για την τροποποίηση της Οδηγίας 79/112/EEC της σχετικής με την επισήμανση Directive. Ο Codex και η Επιτροπή Ειδικών των FAO/WHO για τα Πρόσθετα των τροφίμων έχουν ήδη ασχοληθεί με το θέμα και αναμένεται η αξιολόγηση των προτάσεων από την Επιτροπή του Codex Alimentarius στο εγγύς μέλλον.

Πίνακας 3.7. Φυσικοί κίνδυνοι, οι πηγές προέλευσης ιούς και οι τρόποι ελέγχου.

Φυσικό Υλικό Πηγές Προέλευσης		Τρόποι Ελέγχου
Γυαλί	Πρώτες ύλες τροφίμων & υλικών συσκευασίας	<ol style="list-style-type: none"> 1. Κατάλληλος χειρισμός των γυάλινων περιεκτών & επαρκείς δοκιμές αντοχής στη θραύση 2. Κάλυψη των λαμπτήρων με πλαστικό 3. Αποφυγή χρήσης γυάλινων οργάνων 4. Αποφυγή εισαγωγής γυάλινων αντικειμένων στην παραγωγή από το προσωπικό
Μέταλλα	Μηχανήματα, σύρματα, εργαζόμενοι	<ol style="list-style-type: none"> 1. Σωστή διαχείριση & συντήρηση του εξοπλισμού 2. Προσεκτικό άνοιγμα μεταλλικών περιεκτών πρώτων υλών, προς αποφυγή εμπλουτισμού τους με ρινίσματα 3. Τοποθέτηση ανικνευτών μετάλλων (με χρήση ακτίνων X) σε κατάλληλα σημεία της παραγωγής & ρύθμιση ώστε να ανικνεύουν και τα μικρότερα δυνατά τεμάχια
Πέτρες	Φυτικά προϊόντα, αγροί, κτίρια	<ol style="list-style-type: none"> 1. Προσεκτική επιλογή των πρώτων υλών 2. Απομάκρυνση με διαλογή, με φυγοκεντρικούς διαχωριστές ή με επίπλευση
Ξύλο	Φυτικά προϊόντα, παλέτες, κτιριακές εγκαταστάσεις	<ol style="list-style-type: none"> 1. Αποφυγή χρήσης παλετών, προσεκτικός χειρισμός & απομάκρυνσή τους από τους χώρους παραγωγής 2. Αποφυγή εισαγωγής ξύλινων αντικειμένων στην παραγωγή από το προσωπικό 3. Αντικατάσταση των ξύλινων κατασκευών στο εσωτερικό των εγκαταστάσεων
Πλαστικά	Χωράφια, παλέτες, υλικά συσκευασίας, εργαζόμενοι	<ol style="list-style-type: none"> 1. Κατάλληλος χειρισμός των πλαστικών περιεκτών & επαρκείς δοκιμές αντοχής στη θραύση 2. Οπτική επιθεώρηση & χρωματισμός για τον εντοπισμό των μαλακών πλαστικών
Έντομα	Χωράφια, κτιριακές εγκαταστάσεις	<ol style="list-style-type: none"> 1. Παρεμπόδιση εμφάνισης των εντόμων με κατάλληλο σχεδιασμό των εγκαταστάσεων, διαχείριση των αποβλήτων & απώθηση με υπέρηχους 2. Παρεμπόδιση εισόδου στις εγκαταστάσεις με κάλυψη των σωλήνων, χρήση κουρτινών αέρα & πλεγμάτων 3. Εξολόθρευση με δηλητηρίαση τους, περιμετρικό ψεκασμό & τοποθέτηση παγίδων
Κόκκαλα	Αγροί, εσφαλμένη ή πλημμελής επεξεργασία	<ol style="list-style-type: none"> 1. Μακροσκοπική (οπτική) εξέταση των πρώτων υλών 2. Αποφυγή μόλυνσης κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας
Μολύνσεις από το προσωπικό	Εργαζόμενοι	<ol style="list-style-type: none"> 1. Σωστή εκπαίδευση 2. Εφαρμογή των πρακτικών καλής υγιεινής μέσα στην παραγωγή (GMP)

Φυσικοί κίνδυνοι

Οι φυσικοί κίνδυνοι μπορούν να εισαχθούν στα τρόφιμα σε οποιοδήποτε στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας και περιλαμβάνουν μεγάλη ποικιλία φυσικών υλικών, τα οποία μπορούν

να προκαλέσουν τραυματισμούς ή ασθένειες στους καταναλωτές. Ιδιαίτερο κίνδυνο από τα εξωγενή υλικά που μπορούν να βρεθούν στα τρόφιμα διατρέχουν τα μικρά παιδιά, τα οποία μπορούν να πνιγούν ακόμα και από ένα κομμάτι χαρτί. Στον πίνακα 3.7 παρουσιάζονται οι σημαντικότεροι φυσικοί κίνδυνοι στα τρόφιμα, οι πιθανές πηγές προέλευσης και οι προτεινόμενοι τρόποι ελέγχου.

4. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Ένας από τους απλούστερους ορισμούς της ποιότητας είναι αυτός που δόθηκε από τον Crosby (1979) σύμφωνα με τον οποίο "Ποιότητα είναι η συμμόρφωση με τις απαιτήσεις και όχι το πόσο καλό είναι το προϊόν". Ο ορισμός αυτός προσεγγίζει την ποιότητα ποσοτικά και όχι ποιοτικά, σε αντίθεση με το πώς την αντιλαμβάνονται συνήθως οι καταναλωτές. Στην βιομηχανία τροφίμων, οι απαιτήσεις των καταναλωτών προσδιορίζονται με βάση τις προδιαγραφές του προϊόντος και το εκάστοτε συμβόλαιο.

Ένας άλλος ορισμός της ποιότητας, όπως δόθηκε το 1986 από τον Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης (International Organisation of Standardisation, ISO), είναι: "Ποιότητα είναι το σύνολο των ιδιοτήτων και των χαρακτηριστικών ενός προϊόντος ή υπηρεσίας, που ικανοποιούν εκφρασμένες ή συναγόμενες ανάγκες του χρήστη". Η σημασία αυτού του ορισμού της ποιότητας για την βιομηχανία τροφίμων έγκειται στην εισαγωγή της έννοιας των συναγόμενων αναγκών ή απαιτήσεων του χρήστη. Τα συνήθη ποιοτικά χαρακτηριστικά που αναφέρονται στις προδιαγραφές των τροφίμων είναι:

- Η απουσία τοξικών ουσιών, όπως οργανικές ενώσεις, ορμόνες, εντομοκτόνα, πρόσθετα, βαρέα μέταλλα, επιβλαβείς αρωματικές ενώσεις και φυσικές τοξικές ουσίες.
- Η απουσία παθογόνων μικροοργανισμών.
- Η χρήση κατάλληλων υλικών συσκευασίας.

- Η κατάλληλη χημική σύνθεση.
- Η θρεπτική και ενεργειακή αξία του προϊόντος.
- Οι επιθυμητές οργανοληπτικές ιδιότητες.
- Η ικανοποιητική εμφάνιση και συσκευασία.
- Η αναμενόμενη διάρκεια ζωής.
- Η διαμορφούμενη τιμή σε σχέση με την ποιότητά του.

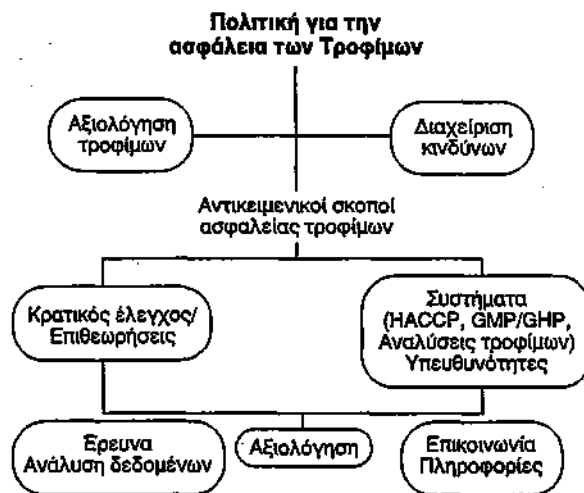
Εκτός όμως από αυτές τις απαιτήσεις των καταναλωτών, υπάρχουν ορισμένες ανάγκες τους που δεν μπορούν να προσδιοριστούν λόγω της μεγάλης ποικιλομορφίας των προτιμήσεων τους. Επομένως, για να μπορέσουν οι εταιρίες να αποκτήσουν μεγαλύτερο μερίδιο αγοράς από τους ανταγωνιστές τους πρέπει να αναπτύξουν στενότερες σχέσεις με τους καταναλωτές. Επίσης, οι προμηθευτές πρέπει να είναι σε θέση να παρέχουν διαφοροποιημένα προϊόντα καλύτερης ποιότητας από την απαιτούμενη και στο ελάχιστο δυνατό κόστος, προκειμένου να προσελκύσουν νέους πελάτες.

Η πιο σημαντική απαίτηση για τα τρόφιμα έγκειται στην ασφάλεια, για την οποία οι νομοθετικές αρχές σχεδόν όλων των κρατών έχουν αναλάβει κάποιες τυπικές υποχρεώσεις έναντι των καταναλωτών. Το αυξημένο ενδιαφέρον για την ασφάλεια των τροφίμων οφείλεται κατά κύριο λόγο στην προστασία της δημόσιας υγείας και δευτερευόντως στις επιπτώσεις που έχει στα εισοδήματα των αγροτών και των μεταποιητών, στις τιμές των προϊόντων, στις επιλογές των καταναλωτών, στην ισχύ της εθνικής οικονομίας και στην διεθνή ανταγωνιστικότητα των συστημάτων τροφίμων. Για να μπορέσουν να εναρμονιστούν τα συμφέροντα των καταναλωτών και των παραγωγών, οι

τεχνολογικές εξελίξεις και οι απαιτήσεις του ελεύθερου εμπορίου θα πρέπει να γίνει αναθεώρηση των υφιστάμενων νομοθεσιών λαμβάνοντας υπ' όψη τις ακόλουθες νέες κοινές αρχές και βάσεις:

- Προσεκτική αξιολόγηση των συλλεγόμενων πληροφοριών, η οποία πρέπει να βασίζεται σε επιστημονική ανάλυση και τεκμηρίωση.
- Λήψη αποφάσεων με βάση λεπτομερή ανάλυση επικινδυνότητας.
- Καθορισμός νομοθετικών απαιτήσεων ανάλογα με τους πραγματικούς κινδύνους υγείας.
- Εξασφάλιση προστασίας της υγείας και της ασφάλεια των τροφίμων με προληπτικά μέτρα.
- Ευέλικτη νομοθεσία για την ασφάλεια των τροφίμων ώστε να είναι δυνατή η ενσωμάτωση αλλαγών.
- Ο σχεδιασμός και η εφαρμογή των αρχών και των αντικειμενικών σκοπών πρέπει να είναι αποδεκτά στο μέγιστο δυνατό βαθμό.
- Η νομοθεσία πρέπει να καθορίζει τους φορείς που έχουν την εξουσία και την ευθύνη για τον σχεδιασμό και την εφαρμογή των ρυθμίσεων.
- Κατανοητή νομοθεσία και εξασφάλιση της επαρκούς εφαρμογής της.

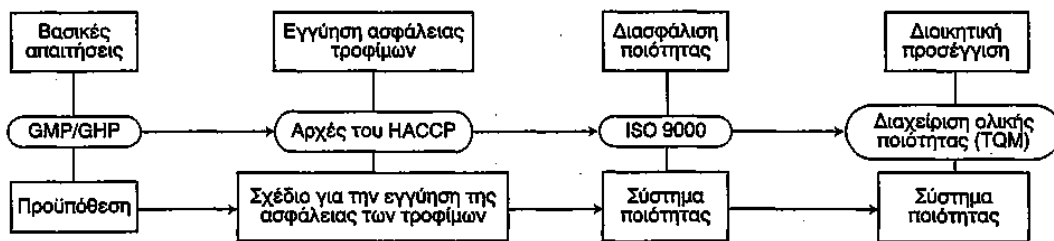
Στο σχήμα 4.1 δίνονται οι επτά βασικές λειτουργίες στις οποίες πρέπει να επικεντρώνονται οι νομοθετικές ρυθμίσεις για την ασφάλεια των τροφίμων.



Σχήμα 4.1. Οι βασικές λειτουργίες των νομοθετικών ρυθμίσεων.

Η νομοθεσία πολλών κρατών για τα τρόφιμα περιλαμβάνει ήδη το σύστημα HACCP, το οποίο αποτελεί μια λογική και συστηματική προσέγγιση για την ασφάλεια των τροφίμων και βασίζεται σε επιστημονική ανάλυση και τεκμηρίωση. Ο σχεδιασμός του HACCP είναι τέτοιος ώστε να παρέχει έγγραφες αποδείξεις για την σωστή αντιμετώπιση των προβλημάτων ασφαλείας, για τον επαρκή έλεγχο των διαδικασιών και για την απόρριψη των προϊόντων που είναι εκτός προδιαγραφών. Η ευελιξία και ο σχεδιασμός του συστήματος επιτρέπουν την ανασκόπηση του για την προσαρμογή στα διαρκώς ανακύπτοντα νέα προβλήματα δημόσιας υγείας και σε επιστημονικές και τεχνολογικές εξελίξεις. Απαραίτητες προϋποθέσεις για την επιτυχή εφαρμογή του HACCP αποτελούν η τήρηση της Ορθής Βιομηχανικής Πρακτικής (Good Manufacturing Practice, GMP) και της Ορθής Υγιεινής Πρακτικής (Good Hygiene Practice, GHP). Μέσα στα πλαίσια μιας ολοκληρωμένης προσέγγισης για

την ασφάλεια και ποιότητα των τροφίμων, το HACCP αποτελεί συμπληρωματικό σύστημα στην ανάπτυξη ενός σχεδίου για την εγγύηση της ασφάλειας των τροφίμων κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες παραγωγής, όπως φαίνεται στο σχήμα 4.2.



Σχήμα 4.2. Μια ολοκληρωμένη προσέγγιση στην ασφάλεια & ποιότητα των τροφίμων.

Ένα πρόγραμμα πιστοποίησης που ενσωματώνει τις αρχές του HACCP, του ISO 9000 και των βασικών κανόνων υγιεινής είναι το NSF HACCP 9000β, σύμφωνα με το οποίο έχουν πιστοποιηθεί 17 πολυεθνικές εταιρείες τροφίμων μέχρι σήμερα. Οι μονάδες αυτές πέτυχαν αποτελεσματική εφαρμογή των συστημάτων διασφάλισης της ασφάλειας των τροφίμων και διαχείρισης της ποιότητας μέσα από ένα ενιαίο σύστημα. Με το NSF HACCP 9000β οι βιομηχανίες τροφίμων δύνανται να αποδείξουν τις προσπάθειες που καταβάλλουν για την διασφάλιση της ασφάλειας των τροφίμων και για την ουσιαστική βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων τους.

Ορθή βιομηχανική πρακτική (GMP) & υγιεινή στις βιομηχανίες τροφίμων

Τα πρότυπα της GMP τεκμηριώνουν την ευθύνη της διοίκησης για την παραγωγή τροφίμων που εκπληρώνουν τις απαιτήσεις ποιότητας και ασφάλειας. Σε συνδυασμό με το σύστημα HACCP παρέχουν το πλαίσιο για την ανάπτυξη και εφαρμογή των Συστημάτων Διαχείρισης Ποιότητας (QMS), με επακόλουθη πιστοποίηση κατά ISO 9000. Η παραγωγή ποιοτικών και ασφαλών τροφίμων απαιτεί τον καθορισμό κρίσιμων σημείων και προτύπων για το κάθε σημείο, ανάλογα με τις ξεχωριστές ανάγκες κάθε επιχείρησης. Ο έλεγχος για την εφαρμογή των προτύπων της GMP εμπίπτει στις αρμοδιότητες της διοίκησης. Τα πρότυπα αυτά πρέπει να καλύπτουν απαιτήσεις για τα ακόλουθα θέματα:

- βιομηχανικές εγκαταστάσεις
- διεργασίες παραλαβής των πρώτων υλών, επεξεργασίας, αποθήκευσης και διανομής
- την υγιεινή και ασφάλεια των τροφίμων.

Ανάλογα με το μέγεθος και τις δραστηριότητες της κάθε επιχείρησης οι απαιτήσεις υγιεινής διαφέρουν σημαντικά, ακόμα και για μονάδες που παράγουν παρόμοια προϊόντα. Οι πιο σημαντικοί σχεδιαστικοί παράγοντες ενός προγράμματος υγιεινής που αναφέρονται στη νομοθεσία και στους κώδικες περιλαμβάνουν τις εγκαταστάσεις παροχής νερού, επεξεργασίας των απόβλητων, ψύξης και αποθήκευσης υπό ψύξη.

Η υιοθέτηση των προτύπων δεν συνεπάγεται και την άμεση εναρμόνιση με αυτά, γιατί απαιτούνται συχνές επιθεωρήσεις και

ανάληψη διορθωτικών ενεργειών. Τα οφέλη από την εφαρμογή της GMP συνίστανται στην παραγωγή ανταγωνιστικών και ποιοτικών τροφίμων, στην αποτελεσματικότερη λειτουργία της μονάδας, στην αύξηση της παραγωγικότητας του προσωπικού, στον περιορισμό των βιομηχανικών ατυχημάτων και στην μείωση των παραπόνων των καταναλωτών.

Εφαρμογή της GMP στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις

Η επιλογή της κατάλληλης τοποθεσίας για την εγκατάσταση μίας μονάδας επεξεργασίας τροφίμων πρέπει να γίνει λαμβάνοντας υπ' όψη τους ακόλουθους παράγοντες:

- Ύπαρξη ικανής απόστασης ασφαλείας από πιθανές πηγές μόλυνσης. Οι εγκαταστάσεις θα πρέπει να χτίζονται μακριά από χωματερές, στάβλους, βυρσοδεψία και γενικά μονάδες όπου υπάρχουν ζώα και γενικότερα υλικά με υψηλό μολυσματικό φορτίο, γιατί από την μόλυνση του αέρα είναι δυνατή η μεταφορά ανεπιθύμητων μικροοργανισμών.
- Επαρκής και καλής ποιότητας παροχή νερού. Το νερό που τροφοδοτεί τις εγκαταστάσεις πρέπει να είναι ασφαλές, να υπάρχει επάρκεια του και να έχει την κατάλληλη θερμοκρασία και πίεση.
- Δυνατότητα δημιουργίας καλού αποχετευτικού συστήματος.
- Επάρκεια ηλεκτρικής ενέργειας και ιδιαίτερα για επείγουσες καταστάσεις.
- Ύπαρξη οδικού δικτύου για την εύκολη προσέγγιση του εργοστασίου, ιδιαίτερα από φορτηγά.
- Μελέτη του κλίματος της περιοχής. Συνήθως η εγκατάσταση

μιας μονάδας σε ξηρές και ψυχρές περιοχές είναι πλεονεκτικότερη απ' ό τι σε θερμές και υγρές.

- Απόρριψη περιοχών που κινδυνεύουν από πλημμύρες και είναι επιρρεπείς στα στάσιμα νερά, γιατί τα τελευταία συμβάλλουν στην ευρεία διάδοση μολυσματικών παραγόντων.

Κατά το σχεδιασμό της διάταξης των χώρων ενός εργοστασίου τροφίμων ο αρχιτέκτονας πρέπει να συμβουλευτεί έναν μικροβιολόγο για να εξασφαλίσει πως μπορεί να παρεμποδιστεί η επιμόλυνση του τελικού προϊόντος από τις πρώτες ύλες, το μερικά επεξεργασμένο προϊόν και τα απόβλητα. Τα πολλά επίπεδα και ο μεγάλος αριθμός τοίχων πρέπει να αποφεύγονται γιατί αυξάνουν τα προβλήματα καθαριότητας, επιμολύνσεων, εξαερισμού και φωτισμού. Ιδιαίτερα σημαντικός είναι ο σαφής διαχωρισμός των καθαρών από τις μολυσμένες περιοχές, των κρύων χώρων από αυτούς που επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες και των υγρών περιοχών από όσες έχουν χαμηλό ποσοστό υγρασίας. Για την διατήρηση ικανοποιητικών συνθηκών υγιεινής σε όλους τους χώρους ενδείκνυται η ταχεία απομάκρυνση υπερβολικής υγρασίας, θερμότητας, ατμού, εντομοκτόνων και καπνού. Ο επαρκής εξαερισμός είναι απαραίτητος για την ελαχιστοποίηση πιθανών επιμολύνσεων των τροφίμων, των υλικών συσκευασίας και των επιφανειών που έρχονται σε επαφή με τα τρόφιμα. Η εγκατάσταση νέου εξοπλισμού, η εφαρμογή νέων διεργασιών και ο μεγάλος αριθμός προσωπικού σε εγκαταστάσεις στις οποίες δεν υπήρξε αρχική πρόβλεψη για την κάλυψη τέτοιων αναγκών δημιουργούν επιπρόσθετα προβλήματα επιμολύνσεων και καθαριότητας. Κατά

την κατασκευή των εργοστασιακών χώρων πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στα εξής σημεία.

1. Τα δάπεδα πρέπει να κατασκευάζονται από υλικά όπως η πέτρα και το τσιμέντο, τα οποία καθαρίζονται εύκολα, είναι αδιάβροχα, δεν απορροφούν νερό και δεν σχηματίζουν εύκολα ρωγμές. Η χρήση του ξύλου πρέπει να αποφεύγεται γιατί καθαρίζεται δύσκολα και είναι ευπαθές σε προσβολή από έντομα και τρωκτικά. Τα δάπεδα πρέπει να έχουν κατάλληλη κλίση για την απομάκρυνση των νερών και να διατηρούνται σε καλή κατάσταση. Επίσης, οι γωνίες μεταξύ των δαπέδων και των τοίχων πρέπει να καλύπτονται για να μην βρίσκουν καταφύγιο τα τρωκτικά και τα έντομα καθώς και για να μην συσσωρεύεται υγρασία και σκόνη.
2. Οι τοίχοι πρέπει να κατασκευάζονται από υλικά που καθαρίζονται εύκολα ή να καλύπτονται με βερνίκι, να έχουν ανοιχτό χρώμα και λεία επιφάνεια χωρίς ρωγμές και να προστατεύονται από ζημιές που μπορούν να προκληθούν από τη χρήση βαρύ εξοπλισμού.
3. Οι οροφές πρέπει να κατασκευάζονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να παρεμποδίζεται η συσσώρευση σκόνης και ακαθαρσιών, η ανάπτυξη μυκήτων και η συμπύκνωση σταγονιδίων από την παρουσία υγρασίας. Ο επαρκής εξαερισμός και ο καλός κλιματισμός των χώρων και η χρήση μυκοστατικών βαφών συμβάλλουν στην διατήρηση των οροφών σε καλή κατάσταση.
4. Οι χώροι επεξεργασίας τροφίμων είναι προτιμότερο να κατασκευάζονται χωρίς παράθυρα, γιατί καθαρίζονται

δύσκολα, επιτρέπουν τη συσσώρευση σκόνης και την είσοδο εντόμων και τρωκτικών όταν είναι ανοιχτά. Όπου υπάρχουν παράθυρα πρέπει να καλύπτονται με προστατευτικές σήτες και να διατηρούνται σε καλή κατάσταση ώστε να παρεμποδίζεται η είσοδος εντόμων και τρωκτικών.

5. Οι πόρτες πρέπει να κλείνουν καλά με αυτόματους μηχανισμούς για να αποφεύγεται η επαφή τους από το προσωπικό με γυμνά χέρια, να έχουν προστατευτικές σήτες για να παρεμποδίζουν την είσοδο τρωκτικών και εντόμων και να έχουν λείες, μη απορροφητικές επιφάνειες. Οι πόρτες απ' όπου γίνεται η φόρτωση / εκφόρτωση διάφορων προϊόντων και υλικών πρέπει να έχουν μεταλλική θωράκιση για προστασία από φυσικές φθορές και ακριβώς πάνω από αυτές στην εξωτερική τους πλευρά πρέπει να έχουν εγκατεστημένους ανεμιστήρες για την απομάκρυνση των μυγών.
6. Ο επαρκής εξαερισμός και ο κατάλληλος κλιματισμός στους χώρους επεξεργασίας τροφίμων είναι απαραίτητες προϋποθέσεις για την αποτελεσματική εφαρμογή ενός προγράμματος υγιεινής. Ο έλεγχος της συμπύκνωσης υδρατμών βοηθά στην εξάλειψη της ανάπτυξης μυκήτων και η καλή συντήρηση του συστήματος εξαερισμού/ κλιματισμού ελαχιστοποιεί τη μεταφορά σαλμονελλών με τον αέρα. Το σύστημα πρέπει να διαθέτει κατάλληλο εξοπλισμό για την δέσμευση της σκόνης και των ακαθαρσιών, ενώ τα χρησιμοποιούμενα φίλτρα πρέπει να συντηρούνται και να αλλάζονται περιοδικά επειδή συγκεντρώνουν μεγάλο αριθμό

μικροοργανισμών. Επιπλέον, η χρήση του συστήματος εξαερισμού / κλιματισμού αποσκοπεί στην παρεμπόδιση σημαντικών θερμοκρασιακών διακυμάνσεων, στην αποφυγή μικροβιακής ανάπτυξης σε μη συσκευασμένα προϊόντα και επιφάνειες (λόγω της παρουσίας υγρασίας) και στην απομάκρυνση της θερμότητας και του καπνού από τους χώρους εργασίας.

7. Ο φωτισμός στους χώρους επεξεργασίας πρέπει να είναι επαρκής για να διευκολύνονται οι εκτελούμενες εργασίες, ο καθαρισμός, ο έλεγχος της αποτελεσματικότητας του καθαρισμού και ο εντοπισμός ακαθαρσιών. Οι λάμπες πρέπει να φέρουν πλαστικά καλύμματα για να μην μολύνουν με γυαλιά τα τρόφιμα σε περίπτωση που σπάσουν και να καθαρίζονται και να συντηρούνται τακτικά. Μελέτες έχουν δείξει ότι τα ατυχήματα, η κόπωση των ματιών του προσωπικού και η συσσώρευση σκόνης και ακαθαρσιών είναι σαφώς περιορισμένα σε χώρους με καλό φωτισμό.
8. Οι θάλαμοι ψύξης και κατάψυξης πρέπει να κατασκευάζονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να διευκολύνεται ο καθαρισμός ταυτόχρονα με τη συντήρησή τους και να αποτρέπεται η ανάπτυξη μυκήτων. Τυχόν συμπυκνώματα υγρασίας και διαρροές νερού πρέπει να εντοπίζονται άμεσα ή να περιορίζονται ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος μικροβιακής ανάπτυξης. Η θερμοκρασία σε αυτούς τους χώρους πρέπει να διατηρείται σταθερή και να καταγράφεται με αυτόματες συσκευές σε καθημερινή βάση, ενώ πρέπει να υπάρχει ένα σύστημα συναγερμού που να ειδοποιεί τους

υπεύθυνους όταν η θερμοκρασία υπερβαίνει το ανώτατο προκαθορισμένο όριο.

9. Το νερό που χρησιμοποιείται στις μονάδες επεξεργασίας τροφίμων πρέπει να είναι πόσιμο σύμφωνα με τις προδιαγραφές που θέτει η κοινοτική και εθνική νομοθεσία με την υγειονομική διάταξη Γ3α/761/6-368 όπως τροποποιήθηκε με την Υ.Δ. Γ4/1722/74 και με την υπουργική απόφαση Α5/288/23-1-86 σε συμμόρφωση με την οδηγία 80/778, απο-σκληρυμένο και η μικροβιολογική του ανάλυση να ανταποκρίνεται στα πρότυπα του WHO (1971). Η παροχή του νερού πρέπει να είναι επαρκής και η πίεση και η θερμοκρασία του ανάλογες με την χρήση για την οποία προορίζεται. Νερό που ανακυκλώνεται πρέπει να επεξεργάζεται και να διατηρείται σε τέτοια κατάσταση ώστε να αποκλείεται κάθε πιθανότητα κινδύνου από την χρήση του, ενώ πρέπει να έχει ξεχωριστό σύστημα διανομής που να αναγνωρίζεται ευκρινώς. Το σύστημα παροχής πόσιμου νερού πρέπει να σχεδιάζεται σύμφωνα με τα πρότυπα των Katsuyama & Strachan (1980) και του DIN (1962). Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στο διαχωρισμό των γραμμών του πόσιμου νερού, του μη-πόσιμου και των υγρών απόβλητων για την αποφυγή ανάμειξης νερού-απόβλητων λόγω κάποιας δυσλειτουργίας. Κατά συνέπεια, οι σωληνώσεις επιβάλλεται να έχουν κατάλληλη επισήμανση που να προσδιορίζει το φορτίο τους. Ο FDA προτείνει το ακόλουθο σύστημα χρωματισμού για τις γραμμές των σωληνώσεων: α) κόκκινο χρώμα για το νερό πυρόσβεσης β)

πράσινο χρώμα και όνομα για τις εδώδιμες άλμες γ) μαύρο χρώμα για τις μη εδώδιμες άλμες δ) άσπρο χρώμα για τον αέρα ε) πράσινο χρώμα για το πόσιμο νερό στ)μαύρο χρώμα για το μη πόσιμο νερό ζ) μαύρο χρώμα για την αποχέτευση η) μαύρο χρώμα και όνομα για τα μη εδώδιμα προϊόντα θ) κυανό χρώμα για την αμμωνία ι) πράσινο χρώμα και όνομα για τα εδώδιμα προϊόντα.

10. Το σύστημα απομάκρυνσης των υγρών απόβλητων πρέπει να είναι κλειστό, μεγάλης δυναμικότητας και καλά συντηρημένο, ώστε να αποφεύγονται μολύνσεις των τροφίμων και του πόσιμου νερού. Η χρήση παγίδων είναι απαραίτητη για τον έλεγχο των δυσοσμιών και η θέση τους πρέπει να βρίσκεται σε τέτοιο μέρος που να μην αποτελεί πιθανή πηγή μόλυνσης των εγκαταστάσεων και των προϊόντων.
11. Ο τύπος των χρησιμοποιούμενων μεταφορικών μέσων εξαρτάται από την φύση του τροφίμου και από τις απαιτούμενες συνθήκες μεταφοράς. Ο σχεδιασμός και η κατασκευή των μεταφορικών μέσων πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην μολύνουν το τρόφιμο ή την συσκευασία, να καθαρίζονται και να απολυμαίνονται αποτελεσματικά, να επιτρέπουν τον διαχωρισμό διαφορετικών τροφίμων, να προστατεύουν το τρόφιμο από επιμολύνσεις, να διατηρούν κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας ανάλογα με τις απαιτήσεις του τροφίμου και να διαθέτουν μηχανισμούς καταγραφής των συνθηκών που επικρατούν κατά την μεταφορά.

12. Οι εγκαταστάσεις για την υγιεινή των εργαζομένων πρέπει να είναι άνετες, επαρκείς και κοντά στα σημεία που απαιτείται συμμόρφωση με τις καλές συνθήκες υγιεινής, γιατί τα χέρια των εργαζομένων αποτελούν πρωταρχική πηγή μόλυνσης με επιβλαβείς μικροοργανισμούς προερχόμενους από τις πρώτες ύλες. Η τοποθέτηση αυτόματων βρυσών και κατάλληλων συστημάτων για το στέγνωμα των χεριών είναι απαραίτητη για την αποφυγή επαναμολύνσεων. Στους χώρους επεξεργασίας πρέπει να τοποθετούνται κατανοητές ταμπέλες που να υπενθυμίζουν στους εργαζόμενους ότι πρέπει να πλένουν τα χέρια τους πριν την έναρξη της εργασίας τους και κατά την διάρκεια όσες φορές αυτό απαιτείται.
13. Οι τουαλέτες για τους εργαζόμενους πρέπει να είναι επαρκείς, να διατηρούνται σε καλή κατάσταση από άποψη υγιεινής, να συντηρούνται σε τακτά χρονικά διαστήματα, να έχουν αυτόματες πόρτες, η έξοδος τους να μην καταλήγει σε χώρους χειρισμού τροφίμων και η παροχή νερού να γίνεται κατά προτίμηση με πεντάλ ποδιού.
14. Η κατασκευή αποδυτηρίων για τους εργαζόμενους αποσκοπεί στον περιορισμό επιμολύνσεων με μικροοργανισμούς που μεταφέρονται με τον αέρα και τη σκόνη.
15. Ο σχεδιασμός ενός συστήματος παροχής ατμού ή ενός κεντρικού συστήματος καθαρισμού και απολύμανσης πρέπει να είναι ανάλογος των αναγκών της μονάδας για να εξασφαλίζεται η ποιότητα και ασφάλεια των

επεξεργαζόμενων τροφίμων.

16. Η μεταφορά, αποθήκευση και διάθεση των απορριμμάτων πρέπει να γίνονται με τέτοιο τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι επιμόλυνσης των εγκαταστάσεων και των τροφίμων, από ανάπτυξη δυσοσμίων και πιθανή προσέλκυση τρωκτικών και εντόμων. Τα απορρίμματα πρέπει να απομακρύνονται από τους χώρους διαχείρισης και επεξεργασίας των τροφίμων τουλάχιστον μία φορά την ημέρα, ενώ οι κάδοι για την φύλαξη τους, ο εξοπλισμός που έρχεται σε επαφή με αυτά και οι χώροι διατήρησης τους μέχρι την αποκομιδή τους πρέπει να καθαρίζονται και να απολυμαίνονται μετά την απόρριψη τους. Οι κάδοι απορριμμάτων πρέπει να υπάρχουν σε επαρκή αριθμό και σε όλες τις πιθανές θέσεις δημιουργίας απορριμμάτων, να είναι κρεμαστοί ή να τοποθετούνται σε σχάρες υπερυψωμένες από το έδαφος και να στραγγίζουν καλά μετά το πλύσιμο τους και πριν την επανατοποθέτηση τους.
17. Ο χώρος που περιβάλλει τα κτίρια πρέπει να διατηρείται σε ικανοποιητική κατάσταση από άποψη υγιεινής, ενώ χώροι όπως οι θέσεις παρκαρίσματος πρέπει να ασφαλοστρώνονται για την αποφυγή δημιουργίας σκόνης.

Εφαρμογή της GMP στις διεργασίες παραλαβής των πρώτων υλών, επεξεργασίας, αποθήκευσης και διανομής

Οι εισερχόμενες πρώτες ύλες σε μία βιομηχανία τροφίμων συγκαταλέγονται ανάμεσα στις κυριότερες πηγές μόλυνσης της

μονάδας. Όλα τα χρησιμοποιούμενα συστατικά για την παρασκευή του τελικού προϊόντος, τα υλικά συσκευασίας και τα μέσα μεταφοράς αποτελούν πιθανές πηγές μόλυνσης. Οι μονάδες επεξεργασίας τροφίμων πρέπει να απαιτούν από τους προμηθευτές τους να διαθέτουν σύστημα HACCP ή πιστοποιητικά για τις προδιαγραφές της κάθε παρτίδας, προκειμένου να εξασφαλίσουν την καλή ποιότητα των πρώτων υλών. Για την παραγωγή ασφαλών και ποιοτικών τροφίμων απαιτείται αποτελεσματική επιθεώρηση των παραλαμβανόμενων υλικών, απόρριψη όσων δεν συμμορφώνονται με τις προδιαγραφές, τήρηση αρχείων για κάθε εισερχόμενη παρτίδα και ασφαλής αποθήκευση. Οι εργαζόμενοι στην παραλαβή των πρώτων υλών πρέπει να εκπαιδεύονται και να έχουν στη διάθεση τους κατάλληλο εξοπλισμό για τον εντοπισμό μολύνσεων / επιμολύνσεων από έντομα, μύγες, τοξικά υλικά, τρωκτικά, σκόνη και ανεπιθύμητες οσμές και εκκρίματα. Στη συνέχεια, πρέπει να συμπληρώνουν τα δελτία παραλαβής, στα οποία αναγράφεται το μέγεθος του φορτίου, ο προμηθευτής του, οι έλεγχοι που έγιναν και η αξιολόγηση του σύμφωνα με τα κριτήρια της επιχείρησης. Τα υλικά που γίνονται αποδεκτά πρέπει να κωδικοποιούνται κατάλληλα ώστε να είναι δυνατός ο έλεγχος της αποθήκης, ενώ όσα απορρίπτονται ή είναι ύποπτα πρέπει να φυλάσσονται σε ξεχωριστούς χώρους. Ο έλεγχος των πρώτων υλών πρέπει να είναι αυστηρός και να μην υπάρχει ελαστικότητα στην αποδοχή μη συμμορφούμενων υλικών, γιατί οι προμηθευτές μπορεί να το εκμεταλλευτούν και να παραδίδουν συστηματικά φορτία κατώτερης ποιότητας. Οι εισερχόμενες πρώτες ύλες πρέπει να

ελέγχονται σε τακτά χρονικά διαστήματα με βάση τα ακόλουθα κριτήρια:

- Την ύπαρξη γραπτών προδιαγραφών για όλα τα υλικά, οι οποίες πρέπει να περιλαμβάνουν συμμόρφωση με την ισχύουσα νομοθεσία για την ασφάλεια των τροφίμων.
- Την ύπαρξη αρχείων (π.χ. αποτελέσματα αναλύσεων) που να αποδεικνύουν την συμμόρφωση των προμηθευτών με τις προδιαγραφές.
- Την ύπαρξη πιστοποιητικών από την ανάλυση κάθε εξεταζόμενης παρτίδας.
- Την λήψη στατιστικά αντιπροσωπευτικού δείγματος σε προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα για την επαλήθευση της ορθότητας των πιστοποιητικών ανάλυσης.
- Την επανεξέταση των προδιαγραφών κάθε φορά που αλλάζει κάποιος προμηθευτής, εισάγεται κάποιο καινούργιο υλικό στην μονάδα επεξεργασίας ή υπάρχουν αμφιβολίες για την εγκυρότητα των πιστοποιητικών των προμηθευτών.

Η αποθήκευση τόσο των πρώτων υλών όσο και των τελικών προϊόντων πρέπει να γίνεται κάτω από αυστηρά ελεγχόμενες συνθήκες. Οι χώροι αποθήκευσης πρέπει να είναι διαφορετικοί για τα εισερχόμενα υλικά, τα εξερχόμενα προϊόντα και τα απορριπτά υλικά, να διατηρούνται καθαροί, να εξασφαλίζουν ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας και να επιθεωρούνται τακτικά. Η διακίνηση των αποθεμάτων πρέπει να γίνεται με τη χρήση κατάλληλου συστήματος κωδικοποίησης και με την τακτική ότι τα προϊόντα που εισέρχονται πρώτα στην αποθήκη πρέπει και να εξέρχονται πρώτα (First In- First Out

Practice, FIFO). Τα οχήματα που χρησιμοποιούνται για την μεταφορά των πρώτων υλών και των τελικών προϊόντων πρέπει επίσης να επιθεωρούνται τακτικά για σημάδια εμφανούς μόλυνσης, για επαρκή καθαριότητα και συντήρηση και για τη δυνατότητα διατήρησης ελεγχόμενων συνθηκών ανάλογα με το διακινούμενο προϊόν.

Εφόσον εξασφαλιστεί τόσο η σωστή παραλαβή όσο και η διατήρηση των πρώτων υλών, ακολουθεί η εφαρμογή κατάλληλων συνθηκών υγιεινής στους χώρους επεξεργασίας των τροφίμων για την αποφυγή επιμολύνσεων. Ένα αποτελεσματικό πρόγραμμα υγιεινής πρέπει να περιλαμβάνει τα ακόλουθα στοιχεία, όπως έχουν προσδιοριστεί από την Οδηγία 93/43/ ΕΟΚ και από το FAO/WHO Food Standards Programme του Codex Alimentarius (1997) (9):

- α) Υγιεινή των χώρων επεξεργασίας και του εξοπλισμού
- β) Υγιεινή των χρησιμοποιούμενων υλικών
- γ) Υγιεινή του προσωπικού
- δ) Υγιεινή κατά την παραγωγή, αποθήκευση και διακίνηση.

Η υγιεινή των χώρων επεξεργασίας και του εξοπλισμού απαιτούν επαρκή και κατάλληλο καθαρισμό, απολύμανση και συντήρηση, εξαφάνιση των τρωκτικών, απεντόμωση, διαχείριση των αποβλήτων και αποτελεσματική καταγραφή όλων των παραπάνω διαδικασιών.

A. Επιλογή, καθαρισμός και συντήρηση του εξοπλισμού: Η επιλογή του εξοπλισμού σε μία βιομηχανία πρέπει να γίνεται με κύριο κριτήριο την καταλληλότητα για την προοριζόμενη χρήση και το κόστος. Αυτό σημαίνει ότι ο

συγκεκριμένος εξοπλισμός πρέπει να μπορεί να διευκολύνει την ικανοποιητική λειτουργία των διαφόρων επεξεργασιών, να καθαρίζεται εύκολα, να μην προκαλεί επιμολύνσεις του προϊόντος και να επιτρέπει τον έλεγχο και την καταγραφή της λειτουργίας του. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην επιλογή του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται στα τελικά στάδια παραγωγής και στην επεξεργασία τροφίμων που προορίζονται για ευπαθείς ομάδες καταναλωτών, καθώς και στον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται για την θέρμανση, μαγείρεμα, ψύξη και συντήρηση σε θερμοκρασίες ψυγείου ή κατάψυξης. Οι συσκευές αυτές πρέπει να επιτυγχάνουν σε μικρό χρονικό διάστημα την επιθυμητή θερμοκρασία του τροφίμου, να την διατηρούν σταθερή και να επιτρέπουν τον συνεχή έλεγχο και παρακολούθηση της. Συνήθεις αιτίες ελλιπούς καθαρισμού του εξοπλισμού αποτελούν η ύπαρξη μη στρογγυλεμένων γωνιών και η τοποθέτηση καταγραφικών συσκευών, όπως θερμοζεύγη και πιεσόμετρα, σε σημεία που παρεμποδίζουν την κανονική ροή του προϊόντος ή δημιουργούν θέσεις συσσώρευσης υπολειμμάτων τροφίμων. Το προσωπικό που ασχολείται με την συντήρηση και τον καθαρισμό του εξοπλισμού πρέπει να είναι κατάλληλα εκπαιδευμένο και να συμμετέχει στην επιλογή νέου εξοπλισμού.

Η επιλογή κλειστών συστημάτων επεξεργασίας είναι προτιμότερη από τα αντίστοιχα ανοιχτά γιατί με την εφαρμογή τους προστατεύεται το προϊόν από πιθανές περιβαλλοντικές επιμολύνσεις. Ωστόσο, η μέθοδος επιτόπιου καθαρισμού CIP (Cleaning In Place) δεν είναι πάντα αποτελεσματική, ιδίως στα σημεία εισόδου-εξόδου του προϊόντος και στα σημεία συνένωσης

των τμημάτων του εξοπλισμού. Επίσης, πρέπει να γίνεται σαφής διαχωρισμός του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται για τα ακατέργαστα υλικά και για τα επεξεργασμένα προϊόντα προς αποφυγή επιμολύνσεων. Ο εξοπλισμός που προορίζεται για την θέρμανση ρευστών προϊόντων πρέπει να επιτυγχάνει την ελάχιστη απαιτούμενη θερμική επεξεργασία και να μην επιτρέπει ανάμιξη του θερμού και του ακατέργαστου προϊόντος, ενώ ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται για την θέρμανση στερεών προϊόντων πρέπει να αποτρέπει τις αποθέσεις και να επιτυγχάνει την ομοιόμορφη θέρμανση όλης της μάζας του προϊόντος με τη χρήση συσκευών ανάδευσης.

Β. Έλεγχος των εντόμων, των τρωκτικών και των πουλιών: Η παρουσία αυτών των οργανισμών μπορεί να δημιουργήσει σημαντικό πρόβλημα στην ασφάλεια και στην καταλληλότητα των τροφίμων γιατί είναι σημαντικοί φορείς μικροοργανισμών και ασθενειών, ρυπαίνουν τα τρόφιμα με περιττώματα και τρίχες, καταστρέφουν τους περιέκτες των τροφίμων, τρώνε τα τρόφιμα και προξενούν βλάβες στα ηλεκτρικά καλώδια και τους αγωγούς. Συνήθως παρατηρούνται σε σημεία που ευνοούν την αναπαραγωγή τους και όπου υπάρχει νερό και υπολείμματα τροφίμων για την επιβίωση τους. Οι εργασίες της Απεντόμωσης-Μυοκτονίας πρέπει να περιλαμβάνουν εντοπισμό των κρίσιμων σημείων και προβλημάτων, κατάλληλο πρόγραμμα αντιμετώπισης των προβλημάτων, ετήσιο προγραμματισμό των εφαρμογών και καταγραφή των ενεργειών σε ειδικά έντυπα. Με την υλοποίηση των παραπάνω μέτρων η επιχείρηση αποκτά Πιστοποιητικό

Απεντόμωσης-Μυοκτονίας, κάνει ένα βήμα προς τον εναρμονισμό με τις Κοινοτικές Οδηγίες, παράγει ποιοτικά και ασφαλή τρόφιμα και αποκομίζει οικονομικά οφέλη. Ο αποτελεσματικός έλεγχος συνίσταται στην υιοθέτηση των ακόλουθων μέτρων.

1. Παρεμπόδιση της εισόδου τους στις εγκαταστάσεις. Οι εσοχές και γενικότερα όλα τα μέρη όπου μπορούν να βρουν καταφύγιο πρέπει να σφραγίζονται, τα παράθυρα και οι πόρτες πρέπει να έχουν σήτες και να κλείνουν ερμητικά, τα άχρηστα αντικείμενα πρέπει να απομακρύνονται από τον εργοστασιακό χώρο, τα κτίρια πρέπει για να διατηρούνται σε καλή κατάσταση και τα εισερχόμενα εμπορεύματα που έχουν υποστεί μικροβιολογικές ή εντομολογικές αλλοιώσεις πρέπει να απορρίπτονται.
2. Ταυτοποίηση των ειδών των παρασίτων που υπάρχουν σε κάθε χώρο, εκτίμηση του πληθυσμού τους, εντοπισμό των εστιών τους, μελέτη του βιολογικού κύκλου τους και σχεδιασμό ενός ολοκληρωμένου προγράμματος καταπολέμησης.
3. Καθαρισμό και απολύμανση των εγκαταστάσεων, τακτική επιθεώρηση για την εφαρμογή της αποτελεσματικότητας των εφαρμοζόμενων μέτρων και συστηματική καταγραφή.
4. Χρήση χημικών, βιολογικών και φυσικών μέσων. Συνήθως χρησιμοποιούνται εντομοκτόνα, δολώματα, παγίδες καθώς και ενώσεις που περιορίζουν την ανάπτυξη των εντόμων. Η αποτελεσματική εφαρμογή τους απαιτεί συχνή εναλλαγή για να μην αναπτυχθεί ανθεκτικότητα των εντόμων, ενώ η χρήση τους απαιτεί έγκριση από το Υπουργείο Γεωργίας ως προϊόντα υγειονομικής σημασίας. Τα μέσα αυτά δεν μπορούν να αντικαταστήσουν σε καμία περίπτωση την εφαρμογή καλών

πρακτικών υγιεινής και υπάρχει πάντα έντονος ο κίνδυνος τοξικότητας. Σύμφωνα με τη νέα Οδηγία της ΕΟΚ 93/43, οι εργασίες απεντόμωσης - μυοκτονίας απαιτούν επιστημονική παρακολούθηση, καταγραφή και κωδικοποίηση. Ο επιστημονικός υπεύθυνος πρέπει να έχει εμπειρία, εξειδίκευση, συνεχή επιμόρφωση και να είναι παρών κατά τη διάρκεια των εργασιών ώστε να ελέγχει, να καταγράφει και να μελετά τη βελτίωση του προγράμματος. Η ύπαρξη φακέλου εργασιών απεντόμωσης-μυοκτονίας δίνει πλήρη εικόνα των προβλημάτων που παρουσιάζονται και της συχνότητας τους, των προτεινόμενων λύσεων και των χρησιμοποιούμενων χημικών ουσιών. Εξίσου σημαντική για την επιτυχία του εφαρμοζόμενου προγράμματος είναι η εκπαίδευση και η εξοικείωση του προσωπικού με τις τεχνικές και γενικότερα τις εργασίες που θα εκτελέσει.

Γ. Διαχείριση απόβλητων: Τα απόβλητα των μονάδων παραγωγής τροφίμων περιέχουν σημαντικές ποσότητες υδατανθράκων, πρωτεϊνών, λιπαρών ενώσεων και ανόργανων στοιχείων καθιστώντας έτσι δύσκολη την επεξεργασία τους. Οι μικροοργανισμοί καταναλώνουν ταχύτατα τις διαθέσιμες οργανικές ουσίες, αναπτύσσονται με ιδιαίτερα ταχείς ρυθμούς και εξαντλούν το διαθέσιμο οξυγόνο του νερού. Η βιολογική σταθεροποίηση των περιεχόμενων οργανικών ενώσεων είναι απαραίτητη πριν τη διοχέτευση των αποβλήτων σε λίμνες και ποτάμια, διαφορετικά μπορούν να αποβούν επικίνδυνα για τον άνθρωπο και τους υδρόβιους οργανισμούς. Η συσσώρευση των αποβλήτων, ακόμη και για μικρά χρονικά διαστήματα,

προσελκύει έντομα και τρωκτικά, δημιουργεί κακοσμίες και καθιστά αποκρουστική την εικόνα του εργοστασίου. Η επιλογή του κατάλληλου συστήματος επεξεργασίας των αποβλήτων προϋποθέτει τον ορθό εντοπισμό του τύπου και της ποσότητας των αποβλήτων και της ποσότητας του χρησιμοποιούμενου νερού από την μονάδα επεξεργασίας. Η ασφαλής διαχείριση των αποβλήτων απαιτεί την τακτική επιθεώρηση της αποτελεσματικότητας της επεξεργασίας τους, την τοποθέτηση τους σε ειδικούς κατάλληλα επισημασμένους περιέκτες και την φύλαξη τους σε ειδικές περιοχές. Η ανακύκλωση των αποβλήτων είναι μια επωφελής τακτική για την βιομηχανία, γιατί μπορούν να ανακτηθούν και να επαναχρησιμοποιηθούν τα στερεά συστατικά. Πριν την τελική διάθεση των αποβλήτων απαιτείται η απολύμανση τους προκειμένου να διασφαλιστεί η δημόσια υγεία. Οι ισχύουσες νομοθετικές πράξεις για την προστασία του περιβάλλοντος καθιστούν όλους τους παραγωγούς νομικά υπεύθυνους για την ασφαλή μεταφορά και επεξεργασία των απόβλητων. Η μη συμμόρφωση με τη νομοθεσία διώκεται ποινικά και επιφέρει σοβαρές κυρώσεις, οι οποίες κυμαίνονται από σημαντικά χρηματικά πρόστιμα μέχρι και ποινή φυλάκισης.

Δ. Υγιεινή στις μονάδες επεξεργασίας: Ο όρος "υγιεινή" αναφέρεται στη δημιουργία και διατήρηση συνθηκών, που δεν θέτουν σε κίνδυνο την δημόσια υγεία¹⁵. Η προσέγγιση του θέματος της υγιεινής από τις βιομηχανίες τροφίμων τροποποιήθηκε με την έκδοση της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 93/43 στις 14 Ιουνίου 1993, η οποία αποτελείται από λίγες αλλά συγκεκριμένες απαιτήσεις, πολλούς γενικούς κανόνες και

συνιστά την υιοθέτηση του HACCP στον τομέα του ποιοτικού ελέγχου.

Ο όρος "απολύμανση" αναφέρεται στην εξάλειψη ή αδρανοποίηση των μολυσματικών μικροοργανισμών και μπορεί να επιτευχθεί με φυσική απομάκρυνση (καθάρισμα), θερμική καταστροφή, ακτινοβόλιση, χημικά μέσα καθώς και με συνδυασμό αυτών. Σύμφωνα με την Οδηγία 93/43 μία επιτυχημένη διαδικασία απολύμανσης πρέπει να βασίζεται σε ένα πολυσύνθετο σχέδιο δράσης που συνήθως λαμβάνει υπόψη τους ακόλουθους παράγοντες:

- Περιβαλλοντικές συνθήκες
- Ευαισθησία των φορέων μικροβίων
- Τύπο εγκατάστασης
- Επιλογή προϊόντων καθαρισμού και απολύμανσης
- Επαρκή καθαρισμό και απολύμανση
- Τύπο επιφανειών που πρέπει να καθαριστούν
- Υπεύθυνο προσωπικό για αυτές τις διαδικασίες
- Κόστος λειτουργίας.

Επιπλέον, η Οδηγία 67/548 της 27^{ης} Ιουλίου 1993 κατονομάζει τα απολυμαντικά που θεωρούνται "επικίνδυνα" επειδή έχουν δυσμενείς επιπτώσεις σε ανθρώπους, ζώα και στο περιβάλλον, ενώ η Οδηγία 88/379 της 7^{ης} Ιουνίου 1988 προσδιορίζει τη συγκέντρωση των απολυμαντικών σε ένα προϊόν που θεωρείται επικίνδυνη. Προκειμένου να τηρούνται όλοι αυτοί οι κανονισμοί, απαιτείται η κατάλληλη συσκευασία και επισήμανση των επικίνδυνων απολυμαντικών και η αναγραφή

οδηγιών για τον ασφαλή χειρισμό τους. Εκτός από τις παραπάνω Οδηγίες, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή με την αναφορά AP 86 προτείνει στις κυβερνήσεις να συμπεριλάβουν στις ρυθμιστικές διατάξεις τους το αποτελεσματικό ξέπλυμα μετά την απολύμανση λόγω της πιθανής υπολειμματικής δράσης των χρησιμοποιούμενων ουσιών. Ένα σημαντικό πρόβλημα με το ισχύον ρυθμιστικό καθεστώς για τα απολυμαντικά στην Ευρωπαϊκή Ένωση είναι η ποικιλομορφία των διατάξεων από χώρα σε χώρα, με αποτέλεσμα να ανακύπτουν προβλήματα στο εμπόριο μεταξύ των Κρατών Μελών και στην διασφάλιση της εφαρμογής της Ορθής Βιομηχανικής Πρακτικής (GMP). Για το λόγο αυτό, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει εκδώσει το ψήφισμα AP (96)3 το οποίο υπογραμμίζει την ευρεία χρήση των χημικών απολυμαντικών στην βιομηχανία τροφίμων, εξετάζει την ποικιλομορφία των εθνικών ρυθμίσεων για τα απολυμαντικά, τους κινδύνους για τους χρήστες και τους καταναλωτές και προτείνει στις κυβερνήσεις να επιτρέπουν την χρήση χημικών απολυμαντικών μόνο αν δεν υπάρχουν εναλλακτικά μέσα όπως φυσικά, μηχανικά ή απαλλαγμένα από βιοκτόνες ουσίες μέσα. Η χρήση χημικών απολυμαντικών πρέπει να συνοδεύεται από έγγραφη άδεια και καταγραφή πριν την κυκλοφορία τους στην αγορά, ώστε να εξασφαλίζεται η επαρκής αποτελεσματικότητά τους, η αποφυγή αύξησης της ανθεκτικότητας των μικροοργανισμών στόχων και η εξουδετέρωση των παρενεργειών σε ανθρώπους και ζώα. Στην Ολλανδία, η χρήση απολυμαντικών σε επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με τρόφιμα επιτρέπεται μόνο εφόσον αυτά είναι εγκεκριμένα. Ο καθορισμός Μέγιστων

Ορίων Υπολειμμάτων (Maximum Residue Limits, MRLs), τα οποία είναι χαμηλότερα από την Αποδεκτή Ημερήσια Πρόσληψη (Acceptable Daily Intake, ADI), αποσκοπεί στην προστασία της υγείας των καταναλωτών. Επίσης, είναι υποχρεωτική η καθιέρωση ευαίσθητων και απλών μεθόδων ανάλυσης των υπολειμμάτων για την ανίχνευση ακόμη και χαμηλών συγκεντρώσεων χημικών απολυμαντικών στα τρόφιμα.

Η αποτελεσματικότητα των απολυμαντικών εξαρτάται από το επικρατέστερο είδος μικροοργανισμών, από τη σκληρότητα του νερού και το πρωτεϊνικό φορτίο του παρασκευάσματος και από τον απαιτούμενο χρόνο επαφής για την καταστροφή των ανεπιθύμητων μικροοργανισμών. Έχει βρεθεί, ότι η σχέση μεταξύ χρόνου επαφής και συγκέντρωσης για τα απολυμαντικά που επιδρούν στην κυτταρική μεμβράνη μπορεί να προσδιοριστεί με Gram (-) βακτήρια, ενώ για τα απολυμαντικά που έχουν οξειδωτική δράση με Gram (+) βακτήρια. Το πρωτεϊνικό φορτίο (Protein Load Factor, PLF) μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μέτρο ποσοτικοποίησης της επίδρασης του απολυμαντικού στην πρωτεΐνη με απώτερο σκοπό την οικονομικότερη εφαρμογή του απολυμαντικού. Η αντιμικροβιακή δράση των απολυμαντικών οφείλεται στην διάρρηξη της κυτταρικής μεμβράνης, στην δυσλειτουργία του μακρομορίου και στην παρεμπόδιση του μεταβολισμού. Οι σημαντικότεροι παράγοντες που επηρεάζουν την αλληλεπίδραση ενός απολυμαντικού και ενός βακτηριακού κυττάρου είναι το είδος της εφαρμοζόμενης χημικής ένωσης, η μορφολογία του κυττάρου και η κατάσταση του μικροοργανισμού από άποψη φυσιολογίας¹⁹. Ωστόσο, η παρεμπόδιση της

μικροβιακής ανάπτυξης με την χρήση απολυμαντικών σταδιακά αναστέλλεται από την αντίσταση που αναπτύσσουν οι μικροοργανισμοί μετά από πολλαπλές εφαρμογές της βιοκτόνου ουσίας. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με την συνεχώς μειούμενη εισαγωγή νέων συντηρητικών και ενεργών απολυμαντικών συστατικών στην αγορά περιορίζει αισθητά τις εναλλακτικές επιλογές και καθιστούν απαραίτητη την κατανόηση του μηχανισμού δράσης των βιοκτόνων και των μηχανισμών αντίστασης των μικροοργανισμών.

Το ιδανικό χημικό απολυμαντικό πρέπει να έχει τις ακόλουθες ιδιότητες:

- να είναι σταθερό τόσο σε συμπυκνωμένα όσο και σε διαλυμένα μορφή
- να είναι φθινό και απλό στη χρήση
- να είναι δυνατή η έγκαιρη προμήθεια του
- να είναι εύκολα ανιχνεύσιμο και ποσοτικά μετρήσιμο
- να μην έχει δυσάρεστη οσμή
- να μην είναι τοξικό
- να μην προκαλεί δερματικούς ερεθισμούς
- να καταστρέφει άμεσα τις βλαστικές μορφές των βακτηρίων, των ζυμών και των μυκήτων
- να διαλύεται εύκολα στο νερό και
- η δράση του να είναι αποτελεσματική σε διαφορετικές συνθήκες, όπως λερωμένες επιφάνειες, σκληρό νερό, διαφορετικές τιμές pH και παρουσία υπολειμμάτων απορρυπαντικών.

Πίνακας 4.1. Χημικά απολυμαντικά χρησιμοποιούμενα από την βιομηχανία τροφίμων.

Ανόργανες Ενώσεις Χλωρίου
Αέριο χλώριο
Υποχλωριώδες ασβέστιο
Υποχλωριώδες νάτριο
Χλωριωμένο φωσφορικό τρινάτριο
Οργανικές Ενώσεις Χλωρίου
Χλωραμίνη
Διχλωρο-διμέθυλο-υδαντοΐνη
Διχλωροκουανουρικό οξύ
Τριχλωροκουανουρικό οξύ
Τεταρτοταγείς Ενώσεις Αμμωνίου
Χλωριούχο αμμώνιο-αλκυλ-διμεθυλ-βενζόλιο
Ενώσεις Ιωδίου
Ιωδιοφόρα
Όξινο-Ανιονικές Ενώσεις
Μίγμα φωσφορικού οξέος με δωδεκατυλ-βενζο-θειώδες οξύ
Ενώσεις Βρώμιου

Εφόσον εκτιμηθεί κατά πόσο το χρησιμοποιούμενο απολυμαντικό πλησιάζει τις ιδιότητες του ιδανικού απολυμαντικού, ελέγχεται η αποτελεσματικότητα του ως βακτηριοκτόνο. Συνήθως προσδιορίζεται ο καταλληλότερος συνδυασμός συγκέντρωσης - χρόνου επαφής για να καταστραφεί το 99.999% των βακτηρίων ενός διαλύματος στο οποίο εμβολιάσθηκαν 10^8 κύτταρα ανά ml. Τα διαθέσιμα χημικά απολυμαντικά που χρησιμοποιούνται από την βιομηχανία τροφίμων δίνονται στον Πίνακα 4.1²¹. Οι ενώσεις χλωρίου είναι τα πιο αποτελεσματικά και πιο φθηνά απολυμαντικά, αλλά ερεθίζουν το δέρμα και διαβρώνουν τις επιφάνειες σε μεγαλύτερο βαθμό από τις ενώσεις ιωδίου και τις τεταρτοταγείς ενώσεις αμμωνίου. Οι ενώσεις βρώμιου χρησιμοποιούνται περισσότερο

για την επεξεργασία των υγρών αποβλήτων παρά για την απολύμανση των επιφανειών, αν και σε συνδυασμό με τις ενώσεις χλωρίου δίνουν ικανοποιητικά αποτελέσματα. Οι τεταρτοταγείς ενώσεις αμμωνίου δίνουν σε γενικές γραμμές ικανοποιητικά αποτελέσματα στην καταστροφή των μυκήτων, έχουν υπολειμματική δράση, ενεργούν ακόμα και σε λερωμένες επιφάνειες και επιβραδύνουν σημαντικά την ανάπτυξη των βακτηριακών σπορίων. Ωστόσο, η αντίσταση των ψευδομονάδων και στελεχών σταφυλόκοκκων που παράγουν κοαγκουλάση βρέθηκε να είναι αυξημένη στις τεταρτοταγείς ενώσεις του αμμωνίου.

Επιπλέον, τα χημικά απολυμαντικά μπορούν να καταταγούν σε δύο κατηγορίες ανάλογα με τη δράση τους κατά των βακτηριακών σπορίων. Στην ομάδα Α περιλαμβάνονται τα απολυμαντικά που είναι βακτηριοκτόνα και σποροστατικά, όπως οι φαινόλες, οι κρεσόλες, τα παραμπέν, οι τεταρτοταγείς ενώσεις αμμωνίου και τα διγουανίδια. Η ομάδα Β περιλαμβάνει τα απολυμαντικά που έχουν τόσο βακτηριοκτόνο όσο και σποριοκτόνο δράση σε πολύ μεγαλύτερες συγκεντρώσεις, όπως η γλουταραλδεϋδη, οι ενώσεις ιωδίου και χλωρίου, το οξειδίο του αιθυλενίου και το υπεροξειδίο του υδρογόνου. Οι πληροφορίες από την εκτίμηση της βακτηριοκτόνου και σποριοκτόνου δράσης των απολυμαντικών είναι ιδιαίτερα σημαντικές για την μικροβιολογική ασφάλεια των τροφίμων. Η κύρια διαφορά των σπορίων και των βλαστικών μορφών έγκειται στο ότι ένα σπόριο πρέπει να περάσει μία σειρά σύνθετων σταδίων πριν την παραγωγή βλαστικών κυττάρων και αποικιών, παράγοντας που

επηρεάζει τη δράση των απολυμαντικών. Επιπλέον, τα τραυματισμένα κύτταρα έχουν δυνατότητα αναβίωσης κάτω από κατάλληλες συνθήκες ανάκαμψης, ενώ ορισμένοι μικροοργανισμοί είναι ανθεκτικοί στην υπολειμματική δράση των απολυμαντικών. Μία νέα μέθοδος για την εκτίμηση της σποριοκτόνου αποτελεσματικότητας αξιοποιεί την βιοφωταύγεια. Η συχνότητα χρήσης των απολυμαντικών εξαρτάται από το είδος του επεξεργαζόμενου τροφίμου και τον διαθέσιμο εξοπλισμό. Μεγαλύτερη έμφαση δίνεται στον εξοπλισμό και στους χώρους που μπορούν να προκαλέσουν μόλυνση του τελικού προϊόντος, παρά στις πρώτες, συνήθως ακατέργαστες, ύλες που μαγειρεύονται πριν την διάθεση τους. Η ύπαρξη κατάλληλου τεχνικού προσωπικού για την απολύμανση των επιφανειών και του εξοπλισμού είναι απαραίτητη για:

- την επιλογή των χρησιμοποιούμενων σκευασμάτων και προμηθευτών
- την προετοιμασία γραπτών οδηγιών
- την εκπαίδευση του προσωπικού και την καταγραφή της επίδοσης του
- τον έλεγχο της καταλληλότητας του εφαρμοζόμενου απολυμαντικού
- την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του απολυμαντικού κάτω από τις συνθήκες λειτουργίας της μονάδας και
- την βελτίωση της υγιεινής στους χώρους επεξεργασίας διατηρώντας το κόστος σε αποδεκτά επίπεδα, ώστε να πραγματοποιηθούν οι στόχοι της διοίκησης.

Ο έλεγχος της υγιεινής συνήθως γίνεται με μετρήσεις της μικροχλωρίδας στις επιφάνειες όπου προηγήθηκε καθαρισμός και απολύμανση. Οι μέθοδοι με την μεγαλύτερη πρακτική εφαρμογή

είναι η έκπλυση, η μέθοδος του βύσματος και η αποτύπωση σε δίσκους με άγαρ. Η καταγραφή της υγιεινής στον εργοστασιακό χώρο είναι απαραίτητη για τη διατήρηση του ελέγχου των διεργασιών, βασίζεται κυρίως στην οπτική επιθεώρηση και απαιτεί την κατάλληλη εκπαίδευση και μακρόχρονη εμπειρία των επιθεωρητών. Η εξακρίβωση της υγιεινής είναι μία άλλη διαδικασία, η οποία επιτρέπει την αξιολόγηση του προγράμματος απολύμανσης και καθαρισμού και την πραγματοποίηση αλλαγών όποτε αυτό κρίνεται απαραίτητο. Οι μέθοδοι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι οι ακόλουθες τρεις:

- συνεχείς δειγματοληψίες και έλεγχοι για ένα προκαθορισμένο χρονικό διάστημα, ώστε να ελεγχθεί η καθαριότητα του εξοπλισμού και να καταστεί εφικτός ο καθορισμός αποδεκτών ορίων για τα μικροβιακά επίπεδα
- προσδιορισμός των μικροβιακών επιπέδων στα παραγόμενα προϊόντα μετά την ολοκλήρωση όλων των επεξεργασιών, και
- προσδιορισμός των μικροβιακών επιπέδων στα προϊόντα με δειγματοληψία μετά την ολοκλήρωση κάθε σταδίου της εφαρμοζόμενης επεξεργασίας (flow sheet sampling). Όταν τα δείγματα λαμβάνονται από το προϊόν που έρχεται πρώτο σε επαφή με τον καθαρισμένο και απολυμασμένο εξοπλισμό, μπορεί να υπολογιστεί η συμμετοχή των μικροοργανισμών από κάθε τμήμα του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού.

Απαραίτητη προϋπόθεση για να ξεκινήσει ένα πρόγραμμα απολύμανσης είναι η απομάκρυνση της ρύπανσης από τις επιφάνειες και τον εξοπλισμό με την εφαρμογή ενός αποτελεσματικού προγράμματος καθαρισμού. Οι συσσωρευμένες

ακαθαρσίες εξαρτώνται από το είδος των τροφίμων που παράγονται και από τις συνθήκες επεξεργασίας. Ανάλογα με τη φύση της ρύπανσης γίνεται η επιλογή του χρησιμοποιούμενου απορρυπαντικού και της μεθόδου καθαρισμού, καθώς και ο καθορισμός της σύνθεσης και της πυκνότητας του απορρυπαντικού. Στον πίνακα 4.2 δίνονται διάφοροι τύποι ρύπων, η διαλυτότητα τους, ο βαθμός δυσκολίας για τον καθαρισμό τους και η επίδραση της θέρμανσης στην απομάκρυνση τους.

Πίνακας 4.2. Απομάκρυνση διαφορετικών ειδών ρύπανσης.

Τύπος Ρύπανσης	Διαλυτότητα	Καθαρισμός	Επίδραση της Θέρμανσης
Άλατα	Διαλυτά σε νερό & οξέα	Εύκολος έως Δύσκολος	Αντιδρούν με άλλους ρύπους & απομακρύνονται δύσκολα
Σάκχαρα	Διαλυτά σε νερό	Εύκολος	Καραμελοποιούνται & απομακρύνονται δύσκολα
Λίπος	Αδιάλυτο σε νερό & διαλυτό σε αλκάλια	Δύσκολος	Πολυμερίζονται τα μόριά του & απομακρύνονται δύσκολα
Πρωτεΐνη	Αδιάλυτη σε νερό, ελαφρώς διαλυτή σε οξέα & διαλυτή σε αλκάλια	Πολύ δύσκολος	Μετουσίωση των μορίων της & ιδιαίτερα δύσκολη η απομάκρυνσή τους

Η απομάκρυνση του ρύπου από τις επιφάνειες πραγματοποιείται σε τρία στάδια:

1. Διαχωρισμός του ρύπου από την επιφάνεια
2. Εναιώρηση-διασπορά του ρύπου στο διάλυμα καθαρισμού
3. Παρεμπόδιση επαναπροσκόλλησης των αιωρούμενων ρύπων στην καθαρισμένη επιφάνεια

Η φύση και οι ιδιαιτερότητες της καθαριζόμενης επιφάνειας επηρεάζουν την επιλογή καθαριστικού, γιατί καθορίζουν τόσο το είδος της ρύπανσης όσο και τον τρόπο απομάκρυνσης της. Οι

λείες, σκληρές και χωρίς πόρους επιφάνειες καθαρίζονται κατά κανόνα ευκολότερα. Η επιτυχημένη απομάκρυνση των ακαθαρσιών εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως την ακολουθούμενη διαδικασία καθαρισμού, τη κατάλληλη επιθεώρηση, το χρησιμοποιούμενο καθαριστικό, τη ποιότητα του νερού, την εφαρμογή του καθαριστικού διαλύματος με υψηλή πίεση, τη μηχανική ανάδευση και τη θερμοκρασία του διαλύματος. Γενικά, η δραστηριότητα ενός απορρυπαντικού μπορεί να βελτιωθεί με:

- α) αύξηση της συγκέντρωσης του στο διάλυμα καθαρισμού
- β) αύξηση της θερμοκρασίας του διαλύματος (όχι πάνω από 85°C)
- γ) αύξηση του χρόνου δράσης και
- δ) αύξηση της ταχύτητας κυκλοφορίας.

Στον πίνακα 4.3 παρουσιάζονται οι κύριες κατηγορίες και ιδιότητες των απορρυπαντικών που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία τροφίμων.

Μετά την εφαρμογή του απορρυπαντικού διαλύματος πρέπει να γίνεται ενδεδειγμένος ξέπλυμα με νερό για την απομάκρυνση των ακαθαρσιών και των υπολειμμάτων του απορρυπαντικού. Όποτε απαιτείται πρέπει να εφαρμόζεται και στεγνό καθάρισμα πριν από την απολύμανση. Ο συνδυασμός των προγραμμάτων καθαρισμού και απολύμανσης πρέπει να εξασφαλίζει ότι όλες οι επιφάνειες της μονάδας (συμπεριλαμβανομένου και του εξοπλισμού για καθαρισμό) είναι επαρκώς καθαρισμένες. Οι γραπτές οδηγίες για την ορθή εφαρμογή αυτών των προγραμμάτων πρέπει να προσδιορίζουν

με σαφήνεια:

- τους χώρους και τα τμήματα του εξοπλισμού που πρέπει να καθαριστούν
- τους υπεύθυνους για κάθε εργασία
- τις μεθόδους και την συχνότητα καθαρισμού και
- τις διαδικασίες καταγραφής.

Πίνακας 4.3. Κατηγορίες & ιδιότητες διαλυμάτων απορρυπαντικών.

Κατηγορία	Δράση/ Τρόπος Λειτουργίας
<i>Βασικά αλκάλια</i>	Καθαρίζουν με σαπωνοποίηση,
❖ Καυστικό νάτριο	γαλακτωματοποίηση &
❖ Ανθρακικό νάτριο	πεπτιδοποίηση
❖ Φωσφορικό τρινάτριο	
❖ Μεταπυριτικό νάτριο	
<i>Σύνθετα φωσφορικά</i>	Αποσκληρύνουν το νερό &
❖ Πυροφωσφορικό	καθαρίζουν με σαπωνοποίηση,
❖ Τριπολυφωσφορικό	πεπτιδοποίηση & διασπορά
❖ Τετραφωσφορικό	
❖ Εξαμεταφωσφορικό	
<i>Τασενεργές ενώσεις</i>	Προκαλούν διασπορά &
❖ Ανιονικές ενώσεις	προλαβαίνουν την εναπόθεση
διαβροχής	της ρύπανσης. Καθαρίζουν με
❖ Μη ιονικές ενώσεις	διαβροχή & διείδυση.
διαβροχής	
❖ Κατιονικές ενώσεις	
διαβροχής	
❖ Επαμφοτερίζουσες	
ενώσεις διαβροχής	
<i>Δεσμευτικές ενώσεις</i>	Αποσκληρύνουν το νερό.
❖ Άλας νατρίου του	Παρεμποδίζουν τις αποθέσεις
αιθυλενο-διαμινο-	μετάλλων & ακαθαρσιών.
τετραοξικού οξέος	Καθαρίζουν με πεπτιδοποίηση.
(EDTA)	
Όξινα απορρυπαντικά	Παρεμποδίζουν τις αποθέσεις
	μετάλλων & αποσκληρύνουν
	το νερό.

Στον πίνακα 4.4 δίνονται μερικές από τις συνήθεις αιτίες ανεπαρκούς καθαρισμού και απολύμανσης, τα αποτελέσματα, ο

τρόπος ανίχνευσης και ο έλεγχος τους.

Πίνακας 4.4. Συνήθεις αιτίες ανεπαρκούς καθαρισμού και απολύμανσης

Αιτία	Αποτέλεσμα	Ανίχνευση	Έλεγχος
Ακατάλληλες διαδικασίες καθαρισμού	Παρουσία τροφικών υπολειμμάτων & μειωμένη αποτελεσματικότητα του απολυμαντικού	Οπτικός έλεγχος & παρακολούθηση διαδικασιών	Κατάλληλες διαδικασίες καθαρισμού
Πλημμελής καθαρισμός	Παρουσία ακαθαρσιών	Οπτικός έλεγχος	Επιλογή κατάλληλου απορρυπαντικού & συστήματος καθαρισμού
Νερό ❖ πολύ ζεστό ❖ πολύ κρύο ❖ σκληρό	Συσσωμάτωση πρωτεϊνών, ανεπαρκής απομάκρυνση του λίπους & σχηματισμός πέτρας	Οπτικός έλεγχος	Επαρκής παροχή νερού στη σωστή θερμοκρασία, περιοδικός καθαρισμός με οξέα & χρήση αποσκληρυνμένου νερού
Ανεπαρκής υγιεινή του εξοπλισμού καθαρισμού	Διασπορά μικροβίων	Οπτικός έλεγχος & μικροβιολογικοί έλεγχοι	Απολύμανση του εξοπλισμού καθαρισμού
Μεγάλα χρονικά διαστήματα μεταξύ των καθαρισμών	Δυσχερής απομάκρυνση συσσωρευμένης ρύπανσης	Οπτικός έλεγχος & μικροβιολογικοί έλεγχοι	Περιορισμός των μεσοδιαστημάτων ή τμηματικός καθαρισμός ανάμεσα στους προγραμματισμένους καθαρισμούς
Ανεπαρκές ξέπλυμα	Υπολείμματα ακαθαρσιών	Οπτικός έλεγχος & μικροβιολογικοί έλεγχοι	Ικανοποιητικό ξέπλυμα
Περιορισμένος χρόνος επαφής με το απολυμαντικό	Μειωμένη αποτελεσματικότητα απολυμαντικού	Μικροβιολογικοί έλεγχοι	Έλεγχος & βελτίωση διαδικασίας
Αραιωμένο απολυμαντικό	Μειωμένη αποτελεσματικότητα απολυμαντικού & προσαρμογή ανθεκτικών μικροβίων στις επιφάνειες & τα αποθηκευμένα απολυμαντικά	Μικροβιολογικοί έλεγχοι	Σαφείς οδηγίες για την προετοιμασία των απολυμαντικών & αποτελεσματική καταγραφή
Ακατάλληλο απολυμαντικό	Περιορισμένη αποτελεσματικότητα	Μικροβιολογικοί έλεγχοι	Επιλογή σωστού απολυμαντικού
Υπολειμματική υγρασία	Πολλαπλασιασμός μικροβίων παρουσία υπολειμμάτων τροφών	Οπτικός έλεγχος & μικροβιολογικοί έλεγχοι	Επιλογή εξοπλισμού σχεδιασμένου για ταχύ στράγγισμα & επαρκές στέγνωμα των επιφανειών

Το επιλεγόμενο σύστημα καθαρισμού από μία μονάδα επεξεργασίας τροφίμων καθορίζεται από το είδος του

παραγομένου τροφίμου, το απαιτούμενο επίπεδο υγιεινής για την ασφαλή παρασκευή του προϊόντος και τα σχεδιαστικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά της μονάδας. Το άτομο της επιχείρησης που είναι υπεύθυνο για την επιλογή του κατάλληλου συστήματος καθαρισμού πρέπει να συμβουλευτεί έναν ειδικό για να ερευνήσει πώς ο συνδυασμός των συνθηκών που επικρατούν στο εργοστάσιο μπορεί να επηρεάσει τον καθαρισμό. Επιπλέον, η διοίκηση πρέπει να εξασφαλίσει την εκπαίδευση του προσωπικού στην αποτελεσματική χρήση του συστήματος καθαρισμού και την τακτική του ενημέρωση σε νέα χημικά μέσα, εξοπλισμό και διαδικασίες. Το σύστημα υψηλής πίεσης-μικρού όγκου είναι κατάλληλο για την απομάκρυνση συσσωρευμένων ακαθαρσιών σε δυσπρόσιτα μέρη του εξοπλισμού. Ο αφρός βρίσκει ευρεία εφαρμογή γιατί είναι εύχρηστος, προσκολλάται στις επιφάνειες και καθαρίζει αποτελεσματικά μεγάλα τμήματα του εξοπλισμού, ενώ τα παρασκευάσματα σε μορφή πηκτής (gel) προτιμώνται για τον καθαρισμό των υλικών συσκευασίας. Το μηχανικό καθάρισμα εκτός τόπου ή θέσης (Cleaning Out of Place, COP) είναι κατάλληλο για μικρά σκεύη και εργαλεία και πραγματοποιείται με αποσυναρμολόγηση του εξοπλισμού, απομάκρυνση της ορατής ρύπανσης και τοποθέτηση σε ειδικούς λέβητες όπου γίνεται η πρόπλυση. Ο συνήθης τρόπος καθαρισμού των γραμμών παραγωγής στα σύγχρονα εργοστάσια είναι το μηχανικό καθάρισμα επί τόπου (Cleaning In Place, CIP), κατά το οποίο το υγρό καθαρισμού κυκλοφορεί στο κύκλωμα του προϊόντος χωρίς αποσυναρμολόγηση του εξοπλισμού και ο καθαρισμός γίνεται με τη βοήθεια ψεκαστήρων, βουρτσών και

ροής των ρευστών. Για την κυκλοφορία του διαλύματος καθαρισμού στην γραμμή του προϊόντος απαιτείται μία αντλία, η οποία το αντλεί από μία δεξαμενή, όπως το δοχείο σταθερής στάθμης σε μία γραμμή παστερίωσης. Στην δεξαμενή αυτή αρχικά μπαίνει νερό για να γίνει πρόπλυση, στη συνέχεια το απορρυπαντικό επανακυκλοφορεί με την αντλία για ορισμένο χρονικό διάστημα σε σταθερή θερμοκρασία και τελικά απορρίπτεται για να γίνει το ξέπλυμα. Μία άλλη εφαρμογή του CIP είναι ο καθαρισμός με ψεκασμό (spray cleaning), όπου το απορρυπαντικό ψεκάζεται στα τοιχώματα του εξοπλισμού με τη βοήθεια περιστρεφόμενου ψεκαστήρα. Με το σύστημα CIP περιορίζονται σημαντικά τα έξοδα και ο χρόνος εργασίας του προσωπικού καθαρισμού, επιτυγχάνεται αποτελεσματικός καθαρισμός και υψηλό επίπεδο υγιεινής, χρησιμοποιείται λιγότερο απορρυπαντικό λόγω της αυτόματης μέτρησης της ποσότητας του και των ανακυκλώσεων που γίνονται, περιορίζεται ο απαιτούμενος χρόνος διακοπής της παραγωγής για τον καθαρισμό και περιορίζονται τα ατυχήματα του προσωπικού. Το CIP είναι κατάλληλο για τον καθαρισμό εξοπλισμού επεξεργασίας ρευστών προϊόντων, όπως τα γαλακτοκομικά και τα ποτά, έχει όμως υψηλό κόστος, απαιτεί περισσότερη συντήρηση και είναι αναποτελεσματικό σε επιβαρημένες καταστάσεις ρύπανσης.

Ε. Υγιεινή του προσωπικού στις μονάδες επεξεργασίας τροφίμων: Οι παθογόνοι μικροοργανισμοί μπορούν να μεταδοθούν στα τρόφιμα από προσβεβλημένους εργάτες κάτω από ποικίλες συνθήκες. Μερικές από τις πρακτικές που ευνοούν την μόλυνση των τροφίμων από το προσωπικό χαρακτηρίζονται

ως κρίσιμα σημεία ελέγχου (CCPs) και απαιτούν συστηματική καταγραφή. Κατά τη διάρκεια ασθενειών, τα βακτήρια και οι ιοί που προκαλούν εντερικά προβλήματα αυξάνουν σημαντικά στα κόπρανα και τα ούρα, με αποτέλεσμα την αύξηση του ποσοστού των παθογόνων στα απόβλητα όταν οι εντερικές ασθένειες είναι έντονα ενδημικές. Ανεπαρκής επεξεργασία τέτοιων απόβλητων μπορεί να οδηγήσει σε μόλυνση του πόσιμου νερού, του νερού άρδευσης και των νερών που καλλιεργούνται οστρακοειδή. Η μόλυνση των τροφίμων από το προσωπικό μπορεί να πραγματοποιηθεί τόσο κατά τη διάρκεια επώασης μιας ασθένειας όσο και κατά την ανάρρωση από μία ασθένεια αν δεν εφαρμόζονται αυστηρά οι κανόνες ατομικής υγιεινής και ιδιαίτερα το πλύσιμο των χεριών μετά την επίσκεψη στις τουαλέτες. Άτομα που έχουν μολυνθεί από τον ιό της Ηπατίτιδας Α πρέπει να απομακρύνονται από τους χώρους επεξεργασίας των τροφίμων για 14 ημέρες από την έναρξη των συμπτωμάτων, ενώ άτομα με διάρροια, εμετό, βήχα, πυρετό, κρύωμα και μολυσμένο δέρμα δεν πρέπει να έρχονται σε επαφή με τρόφιμα. Επίσης, άτομα με χρόνιες ιώσεις πρέπει να απομακρύνονται από την παραγωγή γιατί η μετάδοση των ιών είναι συνεχής και η πρόληψη της είναι ιδιαίτερα δύσκολη. Επίσης, η επιστροφή των ατόμων αυτών στην εργασία τους πρέπει να επιτρέπεται μόνο εφόσον τρεις διαδοχικές βακτηριολογικές εξετάσεις αποδειχθούν αρνητικές. Μία άλλη οδός μόλυνσης των τροφίμων από το προσωπικό είναι από την επαφή των μαγειρεμένων προϊόντων με τα χέρια, η οποία μπορεί να προληφθεί με τη σωστή εκπαίδευση των εργαζομένων να απολυμαίνουν τα χέρια τους μετά την

επεξεργασία των πρώτων υλών. Εκτός όμως από τον κίνδυνο μετάδοσης παθογόνων από το προσωπικό στα τρόφιμα, υπάρχει και ο κίνδυνος προσβολής του προσωπικού από ασθένειες που μεταδίδονται από τα ζώα στον άνθρωπο. Υπεύθυνοι μικροοργανισμοί συνήθως είναι οι *Brucellae*, *Bacillus anthracis*, *Chlamydia psittaci* και *Coxiella burnetii*, οι οποίοι είτε διεισδύουν από τραυματισμούς του δέρματος, είτε απορροφώνται, είτε εισπνέονται.

Η προσεκτική πρόσληψη του προσωπικού συμβάλλει στην αποφυγή επιμολύνσεων των τροφίμων, στην διαμόρφωση καλής εικόνας για την εταιρία και στην συμμόρφωση με τους ισχύοντες κανονισμούς. Οι εργαζόμενοι πρέπει να έχουν ιατρικό ιστορικό στο οποίο να φαίνεται αν έχουν προσβληθεί από μολυσματικές ασθένειες, να μην έχουν ενδείξεις ίκτερου, αφροδίσειων νοσημάτων, ακμής και δερματικών μολύνσεων και να μην έχουν αναπνευστικά προβλήματα προκειμένου να τοποθετηθούν σε χώρους παρασκευής. Η διοίκηση του εργοστασίου πρέπει να προγραμματίζει τον συχνό έλεγχο των χεριών και των προσώπων των εργαζομένων για τη διαπίστωση δερματικών τραυματισμών και να πείσει τους εργαζόμενους να αναφέρουν διαταραχές στην υγεία τους όπως διάρροια, πυρετό, ίκτερο και μολυσμένες πληγές. Όταν οι ενδείξεις είναι ύποπτες, τα άτομα πρέπει να απομακρύνονται από την παραγωγή και είτε να μεταθέτονται σε διαφορετικό πόστο είτε να τίθενται σε κατάλληλη ιατρική παρακολούθηση και θεραπεία.

Η μόλυνση των τροφίμων μπορεί να αποφευχθεί ή να ελαχιστοποιηθεί τόσο με τη λήψη κατάλληλων μέτρων υγιεινής

κατά τον χειρισμό των πρώτων υλών και των επεξεργασμένων τροφίμων όσο και με τη διατήρηση ικανοποιητικού επιπέδου υγιεινής από το προσωπικό. Έτσι, οι εργαζόμενοι πρέπει να συμμορφώνονται με τους ακόλουθους κανόνες.

- Μετά την επεξεργασία των πρώτων υλών και πριν την ενασχόληση τους με τα μαγειρευμένα τρόφιμα, οι εργαζόμενοι πρέπει να πλένουν προσεχτικά τα χέρια τους, διαφορετικά μπορεί να μεταφέρουν παθογόνους μικροοργανισμούς στο τελικό προϊόν. Οι πετσέτες για το σκούπισμα των χεριών πρέπει να αντικαθίστανται και να πλένονται τακτικά, ενώ η χρήση ζεστού αέρα για το στέγνωμα των χεριών πρέπει να αποφεύγεται γιατί ευνοείται η επαναμόλυνση τους.
- Τα επεξεργασμένα τρόφιμα δεν πρέπει να έρχονται σε επαφή με γυμνά χέρια, γιατί ο *Staphylococcus aureus* και ορισμένοι άλλοι μικροοργανισμοί δεν απομακρύνονται πλήρως ακόμα και μετά το πλύσιμο με απολυμαντικό. Η χρήση αυτοματοποιημένων συσκευών είναι μια ικανοποιητική λύση, με την προϋπόθεση ότι διατηρούνται σε καλή κατάσταση υγιεινής.
- Η χρήση γαντιών αποτελεί αποτρεπτικό παράγοντα στην μεταφορά μικροοργανισμών από τα χέρια στα τρόφιμα, γιατί καλύπτονται τυχόν τραυματισμένες περιοχές του δέρματος των εργαζομένων. Τα γάντια πρέπει να χρησιμοποιούνται για συγκεκριμένη εργασία κάθε φορά και να απορρίπτονται μόλις λερώνονται, διαφορετικά μπορούν να συνεισφέρουν στην συσσώρευση και τον πολλαπλασιασμό ανεπιθύμητων μικροοργανισμών.

- Οι εργαζόμενοι πρέπει να διατηρούν υψηλό επίπεδο ατομικής υγιεινής κάνοντας τακτικά μπάνιο, φορώντας καθαρά ρούχα, αλλάζοντας συχνά τις ποδιές τους και έχοντας καθαρά νύχια.
- Το προσεκτικό πλύσιμο των χεριών είναι απαραίτητο μετά την επίσκεψη στις τουαλέτες, το κάπνισμα, τον χειρισμό λερωμένων αντικειμένων, την επαφή με χρήματα και το καθάρισμα της μύτης. Η χρησιμοποίηση αντισηπτικών διαλυμάτων ή κρεμών με αντισηπτικό βελτιώνει την αποτελεσματικότητα του πλυσίματος των χεριών.
- Η χρήση καπέλων εργασίας για την κάλυψη των μαλλιών και ειδικών масκών για την κάλυψη της μύτης και του στόματος συμβάλουν στον περιορισμό των μεταφερόμενων παθογόνων από τους εργαζόμενους στα τρόφιμα.
- Στους χώρους επεξεργασίας πρέπει να απαγορεύεται το φτύσιμο, το μάσημα μαστίχας, ο βήχας, το φτάρνισμα, το κάπνισμα και η κατανάλωση τροφίμων για να μη μολύνονται τα προϊόντα με μικροοργανισμούς της στοματικής κοιλότητας.
- Οι εργαζόμενοι δεν πρέπει να φορούν κοσμήματα ή ρολόγια, γιατί υπάρχει ο κίνδυνος να πέσουν μέσα στα τρόφιμα, στον εξοπλισμό ή στους περιέκτες.
- Η μετακίνηση του προσωπικού στους χώρους του εργοστασίου πρέπει να είναι ελεγχόμενη, ιδιαίτερα μεταξύ των τμημάτων επεξεργασίας των πρώτων υλών και του τελικού προϊόντος. Το προσωπικό δεν πρέπει να τρέχει ούτε να μετακινείται με οχήματα στους χώρους επεξεργασίας για να μη παράγει σκόνη και μολύνονται τα τρόφιμα.
- Στο εργοστάσιο πρέπει να υπάρχει επαρκής αριθμός αποδυτηρίων, ατομικών ντουλαπών και τουαλετών με ντους

για να μπορούν οι εργαζόμενοι να αλλάζουν ενδυμασία, να διατηρούν τα ρούχα τους μακριά από τους χώρους επεξεργασίας και να πλένονται όποτε χρειάζεται.

Για να υλοποιηθούν τα παραπάνω, απαραίτητες προϋποθέσεις είναι η ικανοποιητική εκπαίδευση και ο διαρκής έλεγχος του προσωπικού. Οι εργαζόμενοι πρέπει να ενημερώνονται τακτικά με κατάλληλα σεμινάρια για τη σπουδαιότητα της ατομικής υγιεινής, την ευθύνη τους ως σημαντικού παράγοντα μόλυνσης των τροφίμων και την επικινδυνότητα ορισμένων τροφίμων για την υγεία τους. Οι αρμόδιες υπηρεσίες υγείας πρέπει να εκπαιδεύουν μέρος του προσωπικού για να αναλάβει την ενημέρωση των υπόλοιπων εργαζομένων, να αξιολογεί τις μεθόδους αντιμετώπισης των προβλημάτων και να βρίσκει σωστούς τρόπους συνεργασίας. Ο έλεγχος των εργαζομένων περιλαμβάνει την καταγραφή τήρησης όλων των παραπάνω κανόνων και πρέπει να γίνεται όχι μόνο από άτομα της διοίκησης, αλλά και με την συμμετοχή όλων των εργαζομένων.

Στη συνέχεια παρατίθεται μία σειρά εγγράφων (Έντυπο Α-ΣΤ) για την αξιολόγηση των εγκαταστάσεων, της εκπαίδευσης και των πρακτικών που εφαρμόζει το προσωπικό, των ανακλήσεων, των προϊόντων των τηρούμενων αρχείων, της εξυγίανσης των βιομηχανικών χώρων και της μεταφοράς και αποθήκευσης των προϊόντων, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως κατευθυντήριες γραμμές για την ανάπτυξη των προαπαιτούμενων προγραμμάτων από κάθε επιχείρηση ανάλογα με τις εκάστοτε ανάγκες της.

ΕΝΤΥΠΑ ΕΓΓΡΑΦΩΝ ΓΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

- ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
- ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ
- ΕΞΥΠΑΝΣΗΣ & ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΡΩΚΤΙΚΩΝ
- ΑΝΑΚΑΗΣΕΩΝ
- ΑΡΧΕΙΩΝ
- ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ & ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ

ΕΝΤΥΠΟ Α

Έγγραφο αξιολόγησης των εγκαταστάσεων

Κριτήρια αξιολόγησης	Έλεγχος πληρότητας	Σχόλια / Ενέργειες αντιμετώπισης ελλείψεων στα προγράμματα
1. Εξωτερικό κτιρίων		
1.1 Εξωτερική ιδιοκτησία & κτίσματα <ul style="list-style-type: none"> • Τα κτίρια δεν πρέπει να βρίσκονται κοντά σε πηγές μόλυνσης του περιβάλλοντος. • Οι περιβάλλοντες χώροι πρέπει να έχουν επαρκή αποστράγγιση. • Οι δρόμοι πρέπει να έχουν κατάλληλη κλίση, αποστράγγιση, να μην δημιουργείται σκόνη & να είναι συμπαγείς. • Ο σχεδιασμός, η κατασκευή και η συντήρηση του εξωτερικού των κτιρίων πρέπει να αποτρέπουν την είσοδο τροπικών, εντόμων και διάφορων επιμολυντών (π.χ. παρεμπόδιση διαρροών, κατάλληλο σύστημα αερισμού & αποφυγή ανοιγμάτων). 		
2. Εσωτερικό κτιρίων		
2.1 Σχεδιασμός, κατασκευή & συντήρηση <ul style="list-style-type: none"> • Οι εγκαταστάσεις πρέπει να επαρκούν για τον μέγιστο όγκο παραγωγής. • Τα δάπεδα, οι τοίχοι & οι οροφές πρέπει να είναι κατασκευασμένα από ανθεκτικά, στεγανά, λεία, εύκολα καθαριζόμενα και κατάλληλα για τις συνθήκες παραγωγής υλικά. • Κατά την κατασκευή των κτιρίων πρέπει να αποφεύγονται οι γωνίες για να διευκολύνεται το καθαρίσμα. • Τα υλικά κατασκευής των δαπέδων, των τοίχων & των οροφών δεν πρέπει να ευνοούν την μόλυνση του περιβάλλοντος ή του προϊόντος. • Τα δάπεδα πρέπει να έχουν τέτοια κλίση που να ευνοείται η εκροή των υγρών σε φρεάτια. • Οι οροφές, τα υπόστεγα, οι σκάλες & οι ανελκυστήρες πρέπει να έχουν κατάλληλα σχεδιαστεί, κατασκευαστεί και συντηρηθεί ώστε να μην ευνοούν την μόλυνση. • Τα παράθυρα πρέπει να είναι κλειστά ή να έχουν σήτες. • Τα παράθυρα πρέπει να έχουν κατάλληλα προστατευτικά ή να κατασκευάζονται από υλικά εναλλακτικά του γυαλιού, ώστε να αποφευχθεί ο κίνδυνος επιμόλυνσης του προϊόντος με θραύσματα γυαλιού. • Οι πόρτες πρέπει να κλείνουν ερμητικά και αυτόματα, ενώ οι επιφάνειές τους πρέπει να είναι λείες και από μη απορροφητικό υλικό. 		

<ul style="list-style-type: none"> • Απαιτείται επαρκής διαχωρισμός με φυσικά ή άλλα μέσα των χώρων μεταξύ των οποίων μπορούν να εμφανιστούν διαστανδούμενες επιμολύνσεις. • Ο σχεδιασμός των εγκαταστάσεων πρέπει να περιλαμβάνει ρυθμισμένη ροή της επεξεργασίας από την παραλαβή των πρώτων υλών μέχρι το τελικό προϊόν, ώστε να διευκολύνεται η εξυγίανση των χώρων. • Όπου χρειάζεται, πρέπει να υπάρχουν λεπτομερή σχέδια & διαγράμματα ροής. • Χώροι όπου φυλάσσονται ζωντανά ζώα πρέπει να διαχωρίζονται από τους χώρους επεξεργασίας και να μην επικοινωνούν άμεσα με αυτούς. 		
<p>2.2 Φωτισμός</p> <ul style="list-style-type: none"> • Επαρκής φωτισμός απαιτείται για την διευκόλυνση της επεξεργασίας του προϊόντος και για την αποτελεσματική διεξαγωγή των επιθεωρήσεων. • Ο φωτισμός πρέπει να είναι σύμφωνος με αναγνωρισμένα πρότυπα και να μην αλλάζει το χρώμα του τροφίμου. • Οι λαμπτήρες σε χώρους έκθεσης τροφίμων ή υλικών συσκευασίας πρέπει να είναι τέτοιου τύπου που να μην μολύνουν το προϊόν σε περίπτωση θραύσης. 		
<p>2.3 Εξαερισμός</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ο εξαερισμός πρέπει να ευνοεί την αλλαγή αέρα για να παρεμποδίζεται η ανεπιθύμητη συσσώρευση ατμού, συμπυκνωμάτων ή σκόνης και να απομακρύνεται ο μολυσμένος αέρας. • Ο εξαερισμός πρέπει να είναι εφοδιασμένος με φίλτρα για να παρεμποδίζεται η πρόσληψη μολυσμένου αέρα. Τα φίλτρα πρέπει να καθαρίζονται και να αντικαθίστανται όποτε χρειάζεται. • Σε μικροβιολογικά ευαίσθητους χώρους πρέπει να διατηρείται θετική πίεση αέρα. 		
<p>2.4 Διάθεση Αποβλήτων</p> <ul style="list-style-type: none"> • Τα συστήματα αποστράγγισης & αποχέτευσης πρέπει να είναι εφοδιασμένα με κατάλληλες παγίδες και εξαερισμό. • Οι εγκαταστάσεις πρέπει να είναι σχεδιασμένες και κατασκευασμένες με τέτοιο τρόπο ώστε να μην υπάρχουν σημεία διασύνδεσης μεταξύ του αποχετευτικού συστήματος και των υπολοίπων συστημάτων εκροής. • Οι γραμμές αποχέτευσης ή εκροής δεν πρέπει να περνούν πάνω ή μέσα από τους χώρους επεξεργασίας, εκτός και αν ελέγχονται. • Κατασκευή και συντήρηση εγκαταστάσεων και εξοπλισμού για την αποθήκευση των αποβλήτων και των μη εδάδιμων υλικών πριν την απομάκρυνσή τους από τη μονάδα. Ο σχεδιασμός τους πρέπει να παρεμποδίζει την μόλυνση 		

<p>των προϊόντων.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Οι περιέκτες για τα απορρίμματα πρέπει να διακρίνονται εύκολα, να μην παρουσιάζουν διαρροές και να καλύπτονται όταν χρειάζεται. • Η συχνότητα απομάκρυνσης των απορριμμάτων και καθαρισμού και απολύμανσης των περιεκτών πρέπει να είναι τέτοια ώστε να ελαχιστοποιούνται πιθανές επιμολύνσεις. 		
<p>3. Εξυγίανση</p>		
<p>3.1 Εγκαταστάσεις για τους εργαζομένους:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Οι χώροι επεξεργασίας πρέπει να έχουν επαρκή αριθμό νιπτήρων με κατάλληλο σύστημα αποστράγγισης κοντά στα σημεία που χρειάζονται. • Όπου είναι σκόπιμο, η λειτουργία των νιπτήρων πρέπει να γίνεται χωρίς επαφή με τα χέρια και να διατίθεται απολυμαντικό διάλυμα χεριών. • Τα αποδυτήρια και τα ντους πρέπει να διαθέτουν ζεστό και κρύο πόσιμο νερό, διανομείς σαπουνιού, εξοπλισμό για το στέγνωμα των χεριών και κάδους απορριμμάτων που καθαρίζονται εύκολα. • Τα αποδυτήρια, τα ντους και τα εστιατόρια πρέπει να διαθέτουν επαρκή αποστράγγιση στα δάπεδα καλό εξαερισμό και να συντηρούνται επαρκώς. • Οι τουαλέτες πρέπει να διαχωρίζονται από τους χώρους επεξεργασίας και να μην επικοινωνούν άμεσα με αυτούς. 		
<p>3.2 Εξοπλισμός καθαρισμού & εγκαταστάσεις εξυγίανσης.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Οι εγκαταστάσεις πρέπει να κατασκευάζονται από υλικά ανθεκτικά στην διάβρωση και εύκολα καθαριζόμενα. Το χρησιμοποιούμενο νερό πρέπει να είναι πόσιμο και να διατίθεται στην θερμοκρασία που ορίζουν τα χρησιμοποιούμενα χημικά καθαρισμού. • Ο εξοπλισμός καθαρισμού και οι εγκαταστάσεις εξυγίανσης πρέπει να διαχωρίζονται επαρκώς από τους χώρους επεξεργασίας, συσκευασίας και αποθήκευσης των τροφίμων για να παρεμποδίζονται επιμολύνσεις. 		
<p>4. Ποιότητα & προμήθεια νερού / ατμού / πάγου</p>		
<p>4.1 Νερό & πάγος</p> <ul style="list-style-type: none"> • Το νερό πρέπει να αναλύεται από τον προμηθευτή ή από τις δημοτικές αρχές με τέτοια συχνότητα που να εξασφαλίζεται ότι είναι πόσιμο. Νερό από πηγές άλλες από την δημοτική παροχή πρέπει να επεξεργάζεται και να αναλύεται επαρκώς για να εξασφαλίζεται ότι είναι πόσιμο. • Δεν πρέπει να υπάρχουν σημεία διασύνδεσης μεταξύ της παροχής του πόσιμου και του μη πόσιμου νερού. • Όλες οι σωλήνες, οι βρύσες και οι υπόλοιπες παρόμοιες πηγές πιθανούς επιμόλυνσης πρέπει να σχεδιάζονται με τέτοιο τρόπο που να παρεμποδίζουν τον σιφωνισμό και την 		

<p>αντιροή.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Όπου απαιτείται αποθήκευση νερού, οι αποθηκευτικές εγκαταστάσεις πρέπει να είναι κατάλληλα σχεδιασμένες, κατασκευασμένες και συντηρημένες ώστε να παρεμποδίζονται πιθανές επιμολύνσεις. • Ελέγχεται η καταλληλότητα του όγκου, της πίεσης και της θερμοκρασίας του πόσιμου νερού για όλες τις λειτουργικές απαιτήσεις και τα χρησιμοποιούμενα συστήματα καθαρισμού. • Η χημική σύσταση του νερού ελέγχεται για αποφυγή επιμολύνσεων. • Το ανακυκλωμένο νερό πρέπει να επεξεργάζεται, ελέγχεται και συντηρείται ανάλογα με την προβλεπόμενη χρήση του. • Το ανακυκλωμένο νερό πρέπει να έχει ξεχωριστό σύστημα διανομής, το οποίο να είναι εύκολα διακριτό. • Πάγος που χρησιμοποιείται για την παρασκευή του τροφίμου ή έρχεται σε άμεση επαφή με αυτό πρέπει να παρασκευάζεται από πόσιμο νερό και καταβάλλεται προσπάθεια αποφυγής επιμολύνσεων. 		
<p>4.2 Ατμός</p> <ul style="list-style-type: none"> • Το νερό τροφοδοσίας του λέβητα πρέπει να αναλύεται συχνά και η χημική του σύσταση να ελέγχεται για να παρεμποδίζονται πιθανές επιμολύνσεις. • Ο παρεχόμενος ατμός πρέπει να παράγεται από πόσιμο νερό και σε επαρκείς ποσότητες για την κάλυψη των λειτουργικών αναγκών. 		
<p>4.3 Αρχεία</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ο παραγωγός πρέπει να έχει διαθέσιμα αρχεία που να αποδεικνύουν την αξιοπιστία του μικροβιολογικού ή/ και χημικού ελέγχου της παροχής νερού και πάγου, σύμφωνα με τα παρακάτω: • Αρχεία που να αποδεικνύουν ότι το νερό και ο πάγος είναι πόσιμα (προέλευση νερού, τόπος δειγματοληψίας, αποτελέσματα αναλύσεων, υπεύθυνος αναλύσεων και ημερομηνία) • Αρχεία επεξεργασίας του νερού (μέθοδος επεξεργασίας, τόπος δειγματοληψίας, αποτελέσματα αναλύσεων, υπεύθυνος αναλύσεων και ημερομηνία) • Αρχεία επεξεργασίας του νερού τροφοδοσίας του λέβητα (μέθοδος κατεργασίας, τόπος δειγματοληψίας, αποτελέσματα αναλύσεων, αναλυτής και ημερομηνία). 		

ΕΝΤΥΠΟ Β

Έγγραφο αξιολόγησης του προσωπικού

Κριτήρια αξιολόγησης	Έλεγχος πληρότητας	Σχόλια / Ενέργειες αντιμετώπισης ελλείψεων στα προγράμματα
1. Εκπαίδευση		
<p>1.1 Εκπαίδευση σε γενικά θέματα υγιεινής των τροφίμων</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ο παραγωγός πρέπει να διαθέτει γραπτό πρόγραμμα εκπαίδευσης των εργαζομένων. • Όσοι εργαζόμενοι έρχονται σε επαφή με τρόφιμα (άμεσα ή έμμεσα) πρέπει να εκπαιδεύονται κατάλληλα σε θέματα ατομικής υγιεινής και ορθής μεταχείρισης των τροφίμων. • Το αρχικό πρόγραμμα εκπαίδευσης σε θέματα υγιεινής πρέπει να ενισχύεται και να ανανεώνεται σε κατάλληλα χρονικά διαστήματα. 		
<p>1.2 Τεχνική εκπαίδευση</p> <ul style="list-style-type: none"> • Η εκπαίδευση σε θέματα σχετικά με τις αρμοδιότητες που ανατίθενται στον κάθε εργαζόμενο και με την πολυπλοκότητα της παραγωγικής διαδικασίας κρίνεται απαραίτητη. • Το προσωπικό που είναι υπεύθυνο για την συντήρηση του εξοπλισμού πρέπει να εκπαιδευτεί στον εντοπισμό προβλημάτων που μπορούν να επηρεάσουν την ασφάλεια του τροφίμου και στην αναλήψη των απαραίτητων διορθωτικών ενεργειών. • Το προσωπικό που είναι υπεύθυνο για το πρόγραμμα εξυγίανσης πρέπει να εκπαιδευτεί στην κατανόηση των απαιτούμενων αρχών και μεθόδων για αποτελεσματικό καθαρισμό και εξυγίανση. • Συμπληρωματική εκπαίδευση πρέπει να παρέχεται για να εξασφαλιστεί η γνώση των σύγχρονων μεθόδων επεξεργασίας και εξοπλισμού. 		
2. Απαιτήσεις υγιεινής & υγείας του προσωπικού		
<p>2.1 Καθαριότητα & συμπεριφορά εργαζομένων</p> <ul style="list-style-type: none"> • Όλοι οι εργαζόμενοι πρέπει να πλένουν τα χέρια τους πριν εισέλθουν στους χώρους επεξεργασίας, πριν αρχίσουν την εργασία τους, μετά την επαφή με μολυσμένα υλικά, μετά τα διαλείμματα και μετά την επίσκεψη στις τουαλέτες. • Όπου απαιτείται περιορισμός της μικροβιακής μόλυνσης, οι εργαζόμενοι πρέπει να χρησιμοποιούν απολυμαντικό διάλυμα για τα χέρια. • Οι εργαζόμενοι πρέπει να φορούν προστατευτικές ενδυ- 		

<p>μασίες, καπέλα, υποδήματα & γάντια κατάλληλα για την εργασία που διεξάγεται και να τα διατηρούν σε καλή κατάσταση από άποψη υγιεινής.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Συμπεριφορά & πρακτικές που μπορούν να οδηγήσουν σε μόλυνση του τροφίμου, όπως το κάπνισμα, το φτύσιμο, το φαγητό και το μάσημα μαστίχας κατά τη διάρκεια εργασίας, πρέπει να απαγορεύονται. • Οι εργαζόμενοι που ασχολούνται με την επεξεργασία των τροφίμων δεν πρέπει να φορούν κοσμήματα & άλλα αντικείμενα που μπορούν να πέσουν μέσα στο προϊόν. • Τα ρούχα & τα προσωπικά αντικείμενα των εργαζομένων πρέπει να φυλάσσονται μακριά από τους χώρους επεξεργασίας των τροφίμων. • Το σχέδιο κυκλοφορίας των εργαζομένων εντός του εργοστασίου πρέπει να τηρείται σχολαστικά για να παρεμποδίζονται πιθανές διασταυρούμενες επιμολύνσεις. 		
<p>2.2 Αρρώστιες/ τραυματισμοί</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ο παραγωγός πρέπει να απομακρύνει τους εργαζόμενους που είναι άρρωστοι ή φορείς ασθενειών από τους χώρους επεξεργασίας. • Ο παραγωγός πρέπει να απαιτεί από τους εργαζομένους να συμβουλευονται ειδικούς (ιατρούς, μικροβιολόγους) όταν πάσχουν από ασθένειες που μεταδίδονται μέσω των τροφίμων. • Οι εργαζόμενοι που έχουν μη επουλωμένα τραύματα δεν πρέπει να χειρίζονται τρόφιμα ή επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με τα τρόφιμα, εκτός και αν καλύπτουν τις πληγές με αδιάβροχο υλικό. 		

ΕΝΤΥΠΟ Γ

Έγγραφο αξιολόγησης της εξυγίανσης & του ελέγχου των τρωκτικών / εντόμων

Κριτήρια αξιολόγησης	Έλεγχος πληρότητας	Σχόλια / Ενέργειες αντιμετώπισης ελλείψεων στα προγράμματα
1. Εξυγίανση		
<p>1.1 Πρόγραμμα εξυγίανσης</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ο παραγωγός πρέπει να διαθέτει γραπτό πρόγραμμα καθαρισμού & εξυγίανσης του εξοπλισμού που να περιλαμβάνει: όνομα υπευθύνου, συχνότητα δραστηριοτήτων, είδος και συγκέντρωση χρησιμοποιούμενων χημικών, απαιτούμενες θερμοκρασίες, διαδικασίες καθαρισμού και απολύμανσης, όπως περιγράφονται παρακάτω: <ol style="list-style-type: none"> 1. Καθαρισμός του εξοπλισμού εκτός θέσης (Clean Out of Place, C.O.P.): α) προσδιορισμό του εξοπλισμού που πρόκειται να καθαριστεί β) οδηγίες αποσυναρμολόγησης/ επανασυναρμολόγησης του εξοπλισμού γ) εντοπισμό των σημείων του εξοπλισμού που απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή κατά το καθάρισμα δ) μέθοδοι καθαρισμού, απολύμανσης & ξεπλύματος. 2. Επιτόπου καθάρισμα του εξοπλισμού, χωρίς αποσυναρμολόγηση (Clean In Place, C.I.P.): α) προσδιορισμό του εξοπλισμού ή των γραμμών που πρόκειται να καθαριστούν β) οδηγίες ρύθμισης του προγράμματος C.I.P. γ) μέθοδοι καθαρισμού, απολύμανσης & ξεπλύματος δ) οδηγίες αποσυναρμολόγησης/ επανασυναρμολόγησης του εξοπλισμού. • Ο παραγωγός πρέπει να έχει γραπτό και αναλυτικό πρόγραμμα καθαρισμού και εξυγίανσης των κτιρίων και των χώρων παραγωγής και αποθήκευσης, το οποίο να προσδιορίζει ποιές περιοχές πρέπει να καθαριστούν, την μέθοδο καθαρισμού, τον υπεύθυνο και την συχνότητα. Όπου απαιτούνται ειδικές διαδικασίες εξυγίανσης πρέπει να καθίσταται σαφές στα σχετικά έγγραφα. • Ο σχεδιασμός του εξοπλισμού εξυγίανσης πρέπει να είναι ανάλογος με την χρήση του και να συντηρείται κατάλληλα. • Τα χρησιμοποιούμενα χημικά πρέπει να συμπεριλαμβάνονται στα επιτρεπόμενα χημικά για χρήση σε βιομηχανίες τροφίμων. • Το πρόγραμμα εξυγίανσης πρέπει να εφαρμόζεται με τέτοιο τρόπο ώστε να μην μολύνονται τα υλικά συσκευασίας ή το τρόφιμο κατά την διάρκεια ή μετά τις διαδικασίες καθαρισμού και απολύμανσης. 		

<ul style="list-style-type: none"> • Η αποτελεσματικότητα του προγράμματος εξυγίανσης πρέπει να ελέγχεται, να επαληθεύεται και να προσαρμόζεται όποτε απαιτείται. 		
<p>1.2 Αρχεία εξυγίανσης</p> <ul style="list-style-type: none"> • Στα αρχεία εξυγίανσης πρέπει να αναγράφονται η ημερομηνία, το όνομα υπευθύνου, τα ευρήματα, οι διορθωτικές ενέργειες & τα αποτελέσματα από τις μικροβιολογικές αναλύσεις (όταν χρειάζονται). 		
<p>2. Έλεγχος παράσιτων & τρωκτικών</p>		
<p>2.1 Πρόγραμμα ελέγχου παράσιτων & τρωκτικών</p> <ul style="list-style-type: none"> • Πρέπει να υπάρχει ένα γραπτό πρόγραμμα για τον αποτελεσματικό έλεγχο των παράσιτων και των τρωκτικών στις εγκαταστάσεις και το οποίο να περιλαμβάνει: <ol style="list-style-type: none"> 1. το όνομα του υπευθύνου από το εργοστάσιο που ασχολείται με τον έλεγχο των παράσιτων και των τρωκτικών 2. το όνομα της εταιρίας ή του υπευθύνου που ανέλαβε το πρόγραμμα 3. μία λίστα με τα χρησιμοποιούμενα χημικά, την συγκέντρωσή τους, το σημείο (χωροταξική θεώρηση) και την συχνότητα εφαρμογής. 4. έναν χάρτη με τα σημεία τοποθέτησης των παγίδων 5. τον τύπο και την συχνότητα της επιθεώρησης για την επαλήθευση της αποτελεσματικότητας του προγράμματος. • Τα χρησιμοποιούμενα εντομοκτόνα πρέπει να επιτρέπονται σε βιομηχανίες τροφίμων. • Τα εντομοκτόνα πρέπει να χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τις οδηγίες χρήσης. • Οι υπολειμματικές ποσότητες των εντομοκτόνων δεν θα πρέπει να υπερβαίνουν το ανώτατο επιτρεπτό όριο που καθορίζεται από τις κρατικές αρχές. • Πρέπει να διασφαλίζεται η απουσία πτηνών και ζώων στις εγκαταστάσεις. 		
<p>2.2 Αρχεία για τον έλεγχο εντόμων και τρωκτικών</p> <ul style="list-style-type: none"> • Οι ελάχιστες απαιτήσεις αυτών των αρχείων είναι να αναγράφονται: <ol style="list-style-type: none"> 1. τα αποτελέσματα των επιθεωρήσεων και οι διορθωτικές ενέργειες που έγιναν. 2. αρχεία από τις ενέργειες που έγιναν για τον περιορισμό και έλεγχο των εντόμων και των τρωκτικών. 3. ημερομηνία και όνομα υπευθύνου. 		

ΕΝΤΥΠΟ Δ

Έγγραφο αξιολόγησης των ανακλήσεων

Κριτήρια αξιολόγησης	Έλεγχος πληρότητας	Σχόλια / Ενέργειες αντιμετώπισης ελλείψεων στα προγράμματα
1. Σύστημα ανακλήσεων		
1.1 Διαδικασία <ul style="list-style-type: none"> • Η γραπτή διαδικασία πρέπει να περιλαμβάνει: <ol style="list-style-type: none"> 1. το όνομα του υπευθύνου 2. τους ρόλους και τις αρμοδιότητες για την πραγματοποίηση και τον συντονισμό των ανακλήσεων 3. μεθόδους για τον εντοπισμό, τον προσδιορισμό της θέσης και τον έλεγχο του ανακληθέντος προϊόντος 4. διαδικασία για την παρακολούθηση της αποτελεσματικότητας της ανάκλησης. • Άμεση ενημέρωση του διευθυντή του παραρτήματος Προστασίας της Δημόσιας Υγείας για: α) την ποσότητα του παραγόμενου και διανεμηθέντος προϊόντος β) το όνομα, το μέγεθος, τον κωδικό και την παρτίδα του ανακληθέντος προϊόντος γ) την περιοχή που έγινε η διανομή του προϊόντος και δ) τον λόγο ανάκλησης. 		
1.2 Κωδικός εντοπισμού του προϊόντος <ul style="list-style-type: none"> • Κάθε προσσκευασμένο προϊόν πρέπει να έχει μόνιμες και ευανάγνωστες ενδείξεις κωδικού ή νούμερα παρτίδας επάνω στην συσκευασία. • Ο κωδικός πρέπει να προσδιορίζει την εργοστασιακή μονάδα, την ημέρα, τον μήνα και το έτος παραγωγής του τροφίμου. • Οι χρησιμοποιούμενες ενδείξεις του κωδικού και η ακριβή ερμηνεία τους πρέπει να είναι διαθέσιμες. 		
1.3 Δυνατότητα ανάκλησης <ul style="list-style-type: none"> • Ο παρασκευαστής πρέπει να παρέχει έγκαιρα ακριβείς πληροφορίες για τον ταχύτερο δυνατό εντοπισμό και απομάκρυνση ενός προβληματικού προϊόντος από την αγορά. • Αυτό μπορεί να αποδειχθεί από τον παραγωγό με: α) αρχεία των ονομάτων, τηλεφώνων και διευθύνσεων των πελατών που αγόρασαν την προβληματική παρτίδα β) αρχεία από την παραγωγή, καταγραφή και διανομή της συγκεκριμένης παρτίδας γ) τακτικός έλεγχος για την επαλήθευση της δυνατότητας της τηρούμενης διαδικασίας να αναγνωρίσει και να ελέγξει έγκαιρα την παρτίδα του πιθανώς προβληματικού προϊόντος. Τυχόν ελλείψεις στις διαδικασίες ανάκλησης πρέπει να εντοπίζονται και να διορθώνονται τάχιστα. 		

2. Αρχεία διανομής		
<ul style="list-style-type: none"> • Τα αρχεία διανομής πρέπει να περιέχουν επαρκείς πληροφορίες για την ιχνηλασιμότητα του συγκεκριμένου κωδικού ή του αριθμού παρτίδας. • Οι ελάχιστες πληροφορίες που απαιτούνται στα αρχεία διανομής σχετίζονται με: α) εντοπισμό του προϊόντος και του μεγέθους του β) νούμερο παρτίδας ή κωδικό γ) ποσότητα του προϊόντος και δ) ονόματα πελατών, τηλέφωνα και διευθύνσεις στο αρχικό επίπεδο διανομής του προϊόντος 		

ΕΝΤΥΠΟ Ε

Έγγραφο αξιολόγησης των αρχείων

Κριτήρια αξιολόγησης	Έλεγχος πληρότητας	Σχόλια / Ενέργειες αντιμετώπισης ελλείψεων στα προγράμματα
<ul style="list-style-type: none"> • Τα αρχεία πρέπει να είναι ευανάγνωστα και να περιγράφουν με ακρίβεια το πραγματικό γεγονός, κατάσταση ή δραστηριότητα. • Τα λάθη ή οι αλλαγές πρέπει να επισημαίνονται με τέτοιο τρόπο ώστε το αρχικό έγγραφο να διατηρείται καθαρό και ευανάγνωστο. • Κάθε καταχώρηση σε ένα αρχείο πρέπει να γίνεται από τον υπεύθυνο όταν λαμβάνει χώρα το γεγονός. Τα συμπληρωμένα αρχεία πρέπει να είναι υπογεγραμμένα από τον υπεύθυνο και να φέρουν ημερομηνία. • Τα κρίσιμα αρχεία πρέπει να έχουν ημερομηνία και να είναι υπογεγραμμένα από το άτομο που έχει οριστεί από την διεύθυνση. Όλα τα υπόλοιπα αρχεία πρέπει να ανασκοπούνται με τέτοια συχνότητα ώστε τυχόν ελλείψεις να διαπιστώνονται έγκαιρα. • Τα αρχεία πρέπει να διατηρούνται για ένα έτος μετά την ημερομηνία λήξης που αναγράφεται στην ετικέτα ή αν δεν υπάρχει ημερομηνία λήξης, για δύο έτη μετά την πώληση του προϊόντος. • Τα αρχεία πρέπει να διατηρούνται στον εργοστασιακό χώρο και να είναι διαθέσιμα στην εκάστοτε ζήτηση. 		

ΕΝΤΥΠΟ ΣΤ

Έγγραφο αξιολόγησης της μεταφοράς & αποθήκευσης

Κριτήρια αξιολόγησης	Έλεγχος πληρότητας	Σχόλια / Ενέργειες αντιμετώπισης ελλείψεων στα προγράμματα
1. Μεταφορά		
<p>1.1 Μέσα μεταφοράς τροφίμων</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ο παραγωγός πρέπει να πιστοποιήσει ότι τα χρησιμοποιούμενα μέσα μεταφοράς είναι κατάλληλα για τρόφιμα. Για παράδειγμα: <ol style="list-style-type: none"> 1. Τα μέσα μεταφοράς πρέπει να επιθεωρούνται από τους παρασκευαστές / παραγωγούς κατά την παραλαβή και πριν την φόρτωση για να εξασφαλιστεί ότι είναι απαλλαγμένα από επιμολύνσεις και ότι είναι κατάλληλα για μεταφορά τροφίμων. 2. Ο παραγωγός πρέπει να έχει διαθέσιμο ένα πρόγραμμα που να επιδεικνύει την επάρκεια του καθαρισμού και της απολύμανσης. 3. Όταν τα μέσα μεταφοράς χρησιμοποιούνται τόσο για τρόφιμα όσο και για άλλου είδους φορτία, πρέπει να υπάρχουν διαδικασίες που να περιορίζουν το είδος των επιτρεπόμενων φορτίων σε αυτά που δεν αποτελούν κίνδυνο για τα τρόφιμα μετά από επαρκές καθάρισμα. • Ο παραγωγός πρέπει να έχει διαθέσιμο ένα πρόγραμμα επαλήθευσης της επάρκειας του καθαρισμού. Το πρόγραμμα πρέπει να περιλαμβάνει επιθεωρήσεις των βυτίων και οργανοληπτική εξέταση και ανάλυση των συστατικών. • Τα μέσα μεταφοράς πρέπει να φορτώνονται, τακτοποιούνται και ξεφορτώνονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η φθορά και επιμόλυνση των τροφίμων και υλικών συσκευασίας. • Τα εισερχόμενα υλικά πρέπει να παραλαμβάνονται σε χώρο ξεχωριστό από τον χώρο επεξεργασίας. • Τα βυτία πρέπει να είναι σχεδιασμένα και κατασκευασμένα με τρόπο που να επιτρέπει την πλήρη στράγγιση και να αποφεύγονται οι επιμολύνσεις. • Όπου χρειάζεται, τα υλικά για την κατασκευή των μέσων μεταφοράς πρέπει να είναι κατάλληλα για επαφή με τρόφιμα. 		
<p>1.2 Έλεγχος θερμοκρασίας</p> <ul style="list-style-type: none"> • Τα συστατικά που απαιτούν ψύξη κατά την μεταφορά τους πρέπει να διατηρούνται σε $\theta < 4^{\circ}\text{C}$, η οποία πρέπει να καταγράφεται διαρκώς. Τα κατεψυγμένα συστατικά πρέπει να μεταφέρονται σε θερμοκρασίες που δεν επιτρέπουν το ξεπάγωμα. 		

<ul style="list-style-type: none"> • Τα τελικά προϊόντα πρέπει να μεταφέρονται σε συνθήκες που δεν επιτρέπουν την φυσική, μικροβιολογική και χημική υποβάθμισή τους. 		
2. Αποθήκευση		
<p>2.1 Αποθήκευση εισερχόμενων υλικών</p> <ul style="list-style-type: none"> • Τα συστατικά που απαιτούν ψύξη πρέπει να αποθηκεύονται σε $\theta < 4^{\circ}\text{C}$, η οποία πρέπει να καταγράφεται διαρκώς. Τα κατεψυγμένα συστατικά πρέπει να μεταφέρονται σε θερμοκρασίες που δεν επιτρέπουν το ξεπάγωμα. • Τα συστατικά και τα υλικά συσκευασίας πρέπει να χειρίζονται και να αποθηκεύονται με τρόπο που να αποφεύγεται η φθορά και η επιμόλυνσή τους. • Η εναλλαγή των συστατικών και των υλικών συσκευασίας πρέπει να ελέγχεται ώστε να παρεμποδίζεται η υποβάθμιση και η αλλοίωσή τους. • Τα συστατικά και τα υλικά συσκευασίας που είναι ευαίσθητα στην υγρασία πρέπει να αποθηκεύονται σε συνθήκες που να παρεμποδίζουν την υποβάθμισή τους. 		
<p>2.2 Παραλαβή & αποθήκευση χημικών ενώσεων</p> <ul style="list-style-type: none"> • Οι χημικές ουσίες πρέπει να παραλαμβάνονται και να αποθηκεύονται σε ξηρούς και καλά αεριζόμενους χώρους. • Οι χημικές ενώσεις πρέπει να αποθηκεύονται σε συγκεκριμένες, σαφώς καθορισμένες, περιοχές, ώστε να μην υπάρχει πιθανότητα διασταυρούμενης επιμόλυνσης των τροφίμων ή των επιφανειών με τις οποίες έρχονται σε επαφή τα τρόφιμα. • Οι χημικές ενώσεις που χρησιμοποιούνται συχνά στους χώρους επεξεργασίας πρέπει να αποθηκεύονται με τρόπο που να παρεμποδίζεται η επιμόλυνση των τροφίμων, των επιφανειών που έρχονται σε επαφή με τα τρόφιμα και των υλικών συσκευασίας. • Οι χημικές ουσίες πρέπει να αποθηκεύονται και να αναμειγνύονται σε καθαρούς και κατάλληλα επισημασμένους περιέκτες. • Οι χημικές ουσίες πρέπει να διανέμονται και να χρησιμοποιούνται από εξουσιοδοτημένο και κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό. 		
<p>2.3 Αποθήκευση του τελικού προϊόντος</p> <ul style="list-style-type: none"> • Το τελικό προϊόν πρέπει να αποθηκεύεται και να χρησιμοποιούνται σε συνθήκες που να παρεμποδίζουν την υποβάθμισή του. • Η εναλλαγή των αποθεμάτων πρέπει να ελέγχεται για να παρεμποδίζεται η υποβάθμισή τους. • Επιστρεφόμενα προϊόντα (ελαττωματικά ή ύποπτα) πρέπει να είναι κατάλληλα επισημασμένα και απομονωμένα σε προκαθορισμένο χώρο. • Το τελικό προϊόν πρέπει να αποθηκεύεται και να μεταχειρίζεται με τρόπο που να αποφεύγεται η φθορά του. 		

5. ΑΡΧΕΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ HACCP

Ο πρωταρχικός σκοπός κάθε προγράμματος HACCP είναι να παρεμποδίζει την εκδήλωση πιθανών προβλημάτων, ώστε να εξασφαλίζεται η ασφάλεια των τροφίμων από την συγκομιδή μέχρι την κατανάλωση. Για την επίτευξη αυτού του στόχου, έχουν υιοθετηθεί επτά βασικές αρχές για την ανάπτυξη των συστημάτων HACCP, οι οποίες είναι αναγνωρισμένες σε παγκόσμια κλίμακα από κυβερνητικούς φορείς, εμπορικά σωματεία και βιομηχανικές μονάδες. Οι αρχές αυτές, όπως περιγράφονται στον πίνακα 5.1, περιλαμβάνουν την ανάλυση επικινδυνότητας, τον εντοπισμό των Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου (CCPs), τον καθορισμό κρίσιμων ορίων, την καθιέρωση διαδικασιών παρακολούθησης, τον σχεδιασμό διορθωτικών ενεργειών, την ύπαρξη διαδικασιών επαλήθευσης και την τήρηση αρχείων. Αν και το σύστημα HACCP πρέπει να αναπτύσσεται ξεχωριστά για κάθε επιχείρηση και να προσαρμόζεται στην ιδιαιτερότητα του κάθε προϊόντος και τις συνθήκες επεξεργασίας και διανομής, η τυποποίηση των αρχών του HACCP είναι απαραίτητη για την εξασφάλιση ομοιόμορφης εκπαίδευσης και εφαρμογής του από τους κρατικούς φορείς και τις βιομηχανίες τροφίμων. Σε όσες μονάδες εφαρμόζεται πρόγραμμα HACCP, όταν εμφανίζεται κάποια απόκλιση ως αποτέλεσμα απώλειας του ελέγχου μίας εκτελούμενης διαδικασίας πρέπει να γίνεται τάχιστα ανίχνευση της απόκλισης και άμεση λήψη των απαραίτητων μέτρων για την έγκαιρη ανάκτηση του ελέγχου της διαδικασίας και την παραγωγή ασφαλών τροφίμων. Επιπλέον, οι χημικοί,

οπτικοί και φυσικοί έλεγχοι έχουν αντικαταστήσει τους μικροβιολογικούς ελέγχους στην παρακολούθηση των CCPs, λόγω της καθυστέρησης στην λήψη των αποτελεσμάτων.

Ωστόσο, και η χρήση των μικροβιολογικών κριτηρίων έχει καθοριστική σημασία για την εκτίμηση της σωστής ή μη λειτουργίας του συστήματος HACCP, η οποία εξαρτάται από την ορθή εφαρμογή του και την δέσμευση της διοίκησης της επιχείρησης.

Οι αρχές του HACCP έχουν ήδη ενσωματωθεί στην Ευρωπαϊκή νομοθεσία για τα τρόφιμα, τόσο με τις πρόσφατες κάθετες Οδηγίες όσο και με την οριζόντια Οδηγία για την υγιεινή των τροφίμων. Οι κάθετες Οδηγίες DIR 91/493, DIR 92/5 και DIR 92/46 περιλαμβάνουν διατάξεις που απαιτούν τον ορισμό υπευθύνων σε κάθε επιχείρηση, οι οποίοι πρέπει να εκτελούν ελέγχους βασισμένους σε αρχές παρόμοιες με αυτές του συστήματος HACCP. Η οριζόντια Οδηγία DIR 93/43 καθορίζει τις γενικές απαιτήσεις υγιεινής για όλα τα στάδια της τροφικής αλυσίδας και τις διαδικασίες για την εξακρίβωση της συμμόρφωσης με τους θεσπισμένους κανόνες. Το περιεχόμενο αυτής της Οδηγίας βρίσκεται σε απόλυτη συμφωνία με τις αρχές που εφαρμόζονται για την ανάπτυξη του συστήματος HACCP. Οι μονάδες επεξεργασίας τροφίμων δεν είναι απλά υποχρεωμένες να συμμορφώνονται με τους γενικούς και τους ειδικούς κανόνες υγιεινής, αλλά και να αναπτύσσουν διαδικασίες ελέγχου για την τήρησή τους. Τα συμπεράσματα από την εφαρμογή των αρχών του HACCP στην βιομηχανία τροφίμων είναι τα ακόλουθα:

- Η εφαρμογή του συστήματος HACCP όπως περιγράφεται από

τον ICMSF, τον NACMCF και τον Codex δεν είναι υποχρεωτική, αρκεί η επιχείρηση να μπορεί να αναπτύξει ένα στοιχειώδες σύστημα από τεχνικές διασφάλισης ποιότητας βασισμένο στις αρχές του HACCP. Με αυτό τον τρόπο αναπτύσσονται, ευέλικτα συστήματα που είναι προσαρμοσμένα στις ιδιαιτερότητες κάθε επιχείρησης, που μπορούν να εντοπίσουν και να εκτιμήσουν το μέγεθος των κινδύνων και επιπλέον να αποδείξουν ότι οι απαραίτητες διαδικασίες για την ασφάλεια των τροφίμων έχουν εφαρμοστεί, καταγραφεί και ανασκοπηθεί. Ωστόσο, η χρήση του συστήματος HACCP μπορεί να θεωρηθεί περισσότερο συμφέρουσα για τις επιχειρήσεις επειδή έχει αποδειχθεί η αποτελεσματικότητά του, είναι εύκολα διαθέσιμο και αποτελεί πλέον κανόνα για το διεθνές εμπόριο.

- Οι επίσημοι κρατικοί έλεγχοι των τροφίμων πρέπει να τροποποιηθούν ώστε να συμπεριλάβουν τις καινούργιες διατάξεις για την ανάπτυξη των αρχών του HACCP. Η αποτίμηση των πιθανών κινδύνων για την ασφάλεια των τροφίμων, των κρίσιμων σημείων ελέγχου και των καθιερωμένων διαδικασιών ελέγχου αποτελεί νέο και σημαντικό συμπλήρωμα στις ισχύουσες τεχνικές επίσημου ελέγχου. Αυτό συνεπάγεται ότι, οι αρμόδιες κρατικές αρχές πρέπει να παρέχουν στους επιθεωρητές κώδικες πρακτικής, κατάλληλη εκπαίδευση και να υιοθετήσουν ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης ικανό να εξασφαλίζει την συνέπεια και ομοιομορφία των επιθεωρήσεων.
- Είναι χρήσιμη η ανάπτυξη συμπληρωματικών εγγράφων

προαιρετικής εφαρμογής, όπως οδηγών για Ορθή Υγιεινή Πρακτική, οι οποίοι θα παρέχουν απαραίτητες πληροφορίες τόσο για την συμμόρφωση των επιχειρήσεων με τις απαιτούμενες από τις αρχές του HACCP διαδικασίες όσο και για τους απαιτούμενες ελέγχους για την εξακρίβωση της ασφάλειας των τροφίμων.

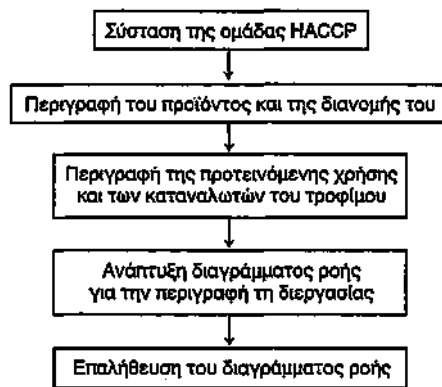
- Καθίσταται αναγκαία η θέσπιση μικροβιολογικών κριτηρίων για τα τρόφιμα, ώστε να εξασφαλίζεται η καλή μικροβιολογική κατάσταση των προϊόντων με την εφαρμογή προληπτικών ελέγχων και κατά την διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας και όχι μόνο με ελέγχους στο τελικό προϊόν.
- Προωθείται η εφαρμογή της Κοινοτικής Οδηγίας DIR 85/374 για την λήψη μέτρων που να εξασφαλίζουν την διατήρηση των προϊόντων σε καλή κατάσταση και την νομική κάλυψη των βιομηχανιών τροφίμων. Σύμφωνα με την οδηγία αυτή, ο κάθε κατασκευαστής . είναι υπεύθυνος για την ασφάλεια των καταναλωτών που χρησιμοποιούν τα προϊόντα του και η ευθύνη του έγκειται στο να προβλέπει και να αποτρέπει τυχόν δυσάρεστες συνέπειες για τους αγοραστές.

Πίνακας 5.1. Αρχές του Συστήματος HACCP

1η Αρχή	Διεξαγωγή Ανάλυσης Επικινδυνότητας
2η Αρχή	Καθορισμός των Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου (CCPs)
3η Αρχή	Καθορισμός Κρίσιμων Ορίων
4η Αρχή	Καθορισμός Διαδικασιών Ελέγχου των CCPs και των Κρίσιμων Ορίων
5η Αρχή	Καθορισμός Διορθωτικών Ενεργειών
6η Αρχή	Καθορισμός Διαδικασιών Επαλήθευσης
7η Αρχή	Καθορισμός Διαδικασιών Καταγραφής και Αρχαιοθέτησης του Συστήματος

Εφαρμογή του συστήματος HACCP

Ο τρόπος παρουσίασης των προγραμμάτων HACCP μπορεί να διαφέρει αισθητά από επιχείρηση σε επιχείρηση, γιατί κατά την ανάπτυξη τους λαμβάνονται υπ' όψιν οι ιδιαιτερότητες κάθε προϊόντος και οι ξεχωριστές συνθήκες λειτουργίας κάθε μονάδας. Τα προγράμματα HACCP πρέπει να στηρίζονται στις επτά βασικές αρχές (Πίνακας 5.1) και να είναι προσαρμοσμένα στις ανάγκες και τον ιδιαίτερο χαρακτήρα κάθε επιχείρησης. Πριν την εφαρμογή των αρχών του HACCP σε ένα συγκεκριμένο προϊόν και μία παραγωγική διαδικασία, πρέπει να εξασφαλιστούν οι ακόλουθες πέντε προϋποθέσεις που περιγράφονται στο σχήμα 5.1. Βαρύνουσας σημασίας είναι και μία επίσημη δήλωση της ανώτατης διοίκησης για δέσμευση της στο σύστημα HACCP, η οποία καλλιεργεί στους εργαζόμενους εντονότερα το αίσθημα ευθύνης για την παραγωγή ασφαλών τροφίμων. Έμπρακτες αποδείξεις για την δέσμευση της διοίκησης να εφαρμόσει το σύστημα αποτελούν³:



Σχημα 5.1. Προϋποθέσεις για την εφαρμογή τον συστήματος HACCP.

1. Η εξασφάλιση του χρόνου για τις συναντήσεις της ομάδας HACCP
2. Η κάλυψη του κόστους για την αρχική εκπαίδευση της ομάδας
3. Η εξασφάλιση πρόσβασης της ομάδας σε αρχεία της εταιρίας, αναλυτικά εργαστήρια και πηγές πληροφοριών.

Προαπαιτούμενες Ενέργειες για την Εφαρμογή του HACCP

1. Σύσταση της ομάδας HACCP

Όταν μία επιχείρηση ξεκινά την ανάπτυξη ενός προγράμματος HACCP, είναι ιδιαίτερα σημαντικό να επιστρατεύσει όλες τις διαθέσιμες πηγές γνώσης και εμπειρίας για τα προϊόντα, να πληροφορηθεί για τις διαδικασίες παραγωγής και τους πιθανούς κινδύνους και να εξασφαλίσει την άμεση και συνεχή συμμετοχή και υποστήριξη της ανώτατης διοίκησης. Η ομάδα HACCP πρέπει να αποτελείται από άτομα διαφόρων ειδικοτήτων, ώστε να μπορεί:

- Να εντοπίζει τους κινδύνους
- Να εντοπίζει τα CCPs
- Να ελέγχει τα CCPs
- Να επαληθεύει τη σωστή λειτουργία των CCPs και του

συστήματος.

Το επιλεγμένο προσωπικό για την ομάδα HACCP πρέπει να έχει γνώσεις για:

- την εφαρμοζόμενη τεχνολογία και τον χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό στις γραμμές παραγωγής
- πρακτικά θέματα λειτουργίας της βιομηχανίας
- την ροή και την τεχνολογία της εφαρμοζόμενης παραγωγικής διαδικασίας
- την μικροβιολογική σύσταση του παραγόμενου προϊόντος
- τις αρχές και τεχνικές του HACCP.

Επιπλέον, η ομάδα πρέπει να περιλαμβάνει προσωπικό που σχετίζεται άμεσα με τις καθημερινές παραγωγικές διαδικασίες, γιατί είναι περισσότερο εξοικειωμένο με τις διεργασίες που λαμβάνουν χώρα στη βιομηχανία. Η ομάδα HACCP συνήθως χρειάζεται υποστήριξη από συμβούλους εκτός της επιχείρησης, οι οποίοι έχουν εξειδικευμένες γνώσεις για το παραγόμενο τρόφιμο και τις εκτελούμενες διεργασίες. Σε καμία περίπτωση, όμως, η επιχείρηση δεν πρέπει να στηρίζεται μόνο σε εξωτερικούς συμβούλους, γιατί το πρόγραμμα HACCP που θα σχεδιαστεί δεν θα γίνει απόλυτα αποδεκτό από τους εργαζομένους και θα έχει πολλές ατέλειες και παραλείψεις. Ο αριθμός των μελών της ομάδας ποικίλει και εξαρτάται από τα παραγόμενα προϊόντα και το είδος των εκτελούμενων διεργασιών. Σε μικρές επιχειρήσεις, ένα ή δύο άτομα μπορούν να αντεπεξέλθουν στις απαιτήσεις για την ανάπτυξη του προγράμματος, με την προϋπόθεση ότι έχουν εκπαιδευτεί στο HACCP. Σε μεγαλύτερες επιχειρήσεις, ορίζονται από 4 ως 6

άτομα, τα οποία συνήθως επιβάλλεται να συμβουλευούνται άτομα και από άλλα τμήματα, όπως από το τμήμα Έρευνας και Ανάπτυξης (R & D), από το τμήμα Οικονομικής Διαχείρισης και το τμήμα Μάρκετινγκ.

Εφόσον συσταθεί η ομάδα HACCP, πρέπει να οριστούν ένας συντονιστής και ένας τεχνικός γραμματέας. Ο συντονιστής είναι υπεύθυνος να:

- συνθέτει την ομάδα σύμφωνα με τις ανάγκες
- προτείνει αλλαγές όποτε κρίνεται αναγκαίο
- συντονίζει την ομάδα
- εξασφαλίζει την τήρηση του συμφωνημένου σχεδίου
- κατανέμει αρμοδιότητες
- εξασφαλίζει την συστηματική προσέγγιση
- προεδρεύει στις συναντήσεις
- αποτρέπει συγκρούσεις και προβλήματα μεταξύ των μελών της ομάδας.

Οι υποχρεώσεις του τεχνικού γραμματέα συνίστανται σε:

- διοργάνωση των συναντήσεων
- καταγραφή της σύνθεσης της ομάδας σε κάθε συνάντηση
- καταγραφή των αποφάσεων κάθε συνάντησης.

Ανάλογα με την πολυπλοκότητα της εξεταζόμενης διεργασίας και το σκοπό του προγράμματος HACCP, η ομάδα πρέπει να καθορίσει τον αριθμό των συναντήσεων. Κάθε συνάντηση πρέπει να έχει περιορισμένη διάρκεια, ξεκάθαρους στόχους και καθορισμένο πρόγραμμα. Το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί μεταξύ δύο συναντήσεων πρέπει να είναι επαρκές για

την συγκέντρωση των απαραίτητων πληροφοριών.

Για την αποτελεσματική εφαρμογή του συστήματος HACCP απαιτείται η εκπαίδευση της συσταθείσας ομάδας. Οι στόχοι ενός συστήματος HACCP και τα μέσα για την υλοποίηση ενός αποτελεσματικού προγράμματος εκπαίδευσης συνοψίζονται στον Πίνακα 5.2.

Πίνακας 5.2. Στόχοι και μέσα εκπαίδευσης ομάδας HACCP.

Στόχοι	Μέσα
Εξοικείωση με τις αρχές & τεχνικές του HACCP.	Εκπαίδευση δύο ημερών κατ' ελάχιστο από συμβούλους, πανεπιστήμια & εκπαιδευτικούς οργανισμούς.
Ικανότητα σχεδιασμού διαγραμμάτων ροής.	Πρακτική στο εργοστάσιο, υπό την επίβλεψη ειδικού στο HACCP για την έγκαιρη επιβεβαίωση επαρκούς κατανόησης.
Κατανόηση του τύπου των πιθανών κινδύνων & πρόληψη της εμφάνισής τους.	Ευρύ γνωστικό αντικείμενο των μελών της ομάδας, πανεπιστημιακή εκπαίδευση, μακρόχρονη βιομηχανική εμπειρία & σεμινάρια από κατάλληλους φορείς.
Εξοικείωση με τους κανόνες της GMP.	Επαρκή βιομηχανική εμπειρία.
Εντοπισμός των CCPs & μεθόδων ελέγχου τους. Καθιέρωση προγράμματος δειγματολημίας & διορθωτικών ενεργειών για τις εμφανιζόμενες αποκλίσεις.	Ευρύ γνωστικό αντικείμενο των μελών της ομάδας, πανεπιστημιακή εκπαίδευση, μακρόχρονη βιομηχανική εμπειρία & σεμινάρια από αρμόδιους φορείς.
Ικανότητα ομαδικής εργασίας.	Εκπαίδευση από το τμήμα προσωπικού & εξωτερικούς φορείς.
Ικανότητα σχεδιασμού μελετών & διαχείρισης προγραμμάτων.	Εκπαίδευση από εκπαιδευτικούς οργανισμούς ή συμβούλους επιχειρήσεων.
Ικανότητα επιθεώρησης.	Σεμινάρια δύο ημερών για Επιθεωρητές Συστημάτων Διαχείρισης Ποιότητας.
Ικανότητα εφαρμογής Στατιστικού Ελέγχου Διεργασιών.	Εκπαίδευση από συμβούλους επιχειρήσεων.
Γνώση τεχνικών για την επίλυση προβλημάτων.	Σεμινάρια από συμβούλους, αγορά κατάλληλων εκπαιδευτικών προγραμμάτων. Μία συνεδρίαση στον εργοστασιακό χώρο για άμεση κατανόηση & εφαρμογή είναι απαραίτητη.
Εκπαιδευτικές ικανότητες του εκπαιδευτή (για εσωτερική εκπαίδευση στο HACCP).	Εκπαίδευση από συμβούλους επιχειρήσεων.

Εκτός από την εκπαίδευση της ομάδας του HACCP, είναι απαραίτητο να γίνουν κατανοητά σε όλα τα επίπεδα της επιχείρησης τα ακόλουθα:

1. τι είναι το HACCP
2. γιατί πρέπει να εφαρμοστεί
3. ποιοι συμμετέχουν και πιο είναι το απαιτούμενο επίπεδο εκπαίδευσής τους
4. ποιες αλλαγές πρέπει να επέλθουν στον τρόπο εργασίας

5. τα CCPs είναι αδιαπραγμάτευτα. Ο αριθμός τους έχει ελαχιστοποιηθεί και σε περίπτωση αποτυχημένης λειτουργίας τους προκύπτουν προβλήματα ασφάλειας των παραγόμενων τροφίμων
6. απαιτείται δέσμευση από όλη την εταιρία για την διαφύλαξη της ασφάλειας των παραγόμενων τροφίμων
7. η εφαρμογή των GMPs και της Διασφάλισης της Ποιότητας του Προμηθευτή (Supplier Quality Assurance, SQA) είναι καθοριστικά για την αποτελεσματικότητα του HACCP.

2,3. Περιγραφή του προϊόντος και καθορισμός της προτεινόμενης χρήσης

Η ομάδα HACCP πρέπει να ξεκινήσει την εργασία της με τη λεπτομερή περιγραφή του παραγόμενου προϊόντος. Η περιγραφή του προϊόντος πρέπει να περιλαμβάνει ποια είναι τα χρησιμοποιούμενα συστατικά, τα χαρακτηριστικά του τελικού προϊόντος και οι εφαρμοζόμενες μέθοδοι επεξεργασίας. Επίσης, πληροφορίες πρέπει να παρέχονται για το όνομα του προϊόντος, τη σύσταση, τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του προϊόντος που επηρεάζουν την μικροβιακή ανάπτυξη (όπως, το pH, η a_w), τις εφαρμοζόμενες επεξεργασίες (όπως θέρμανση, κατάψυξη, αλατισμός, καπνισμός), τη συσκευασία, τη διάρκεια ζωής του τροφίμου, τις συνθήκες αποθήκευσης και τις συνθήκες διανομής (δηλαδή, κατεψυγμένο, υπό ψύξη ή σε θερμοκρασία περιβάλλοντος)⁴. Για την ολοκλήρωση της περιγραφής του προϊόντος απαιτείται ο καθορισμός της προτεινόμενης χρήσης του. Ιδιαίτερα σημαντικό είναι να καθοριστούν οι ομάδες των

καταναλωτών στις οποίες απευθύνεται το τρόφιμο και τι θα συμβεί αν καταναλωθεί από ευπαθή άτομα, όπως έγκυες γυναίκες, βρέφη και ηλικιωμένους.

Για την **περιγραφή του προϊόντος** χρειάζεται να απαντηθούν οι παρακάτω ερωτήσεις^{3,5}:

1. Ποιο είναι το όνομα του προϊόντος με το οποίο κυκλοφορεί στην αγορά;
2. Ποιες είναι οι χρησιμοποιούμενες πρώτες ύλες;
3. Ποια είναι τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του προϊόντος που επηρεάζουν την ασφάλεια του (a_w , pH, συντηρητικά);
4. Πως πρέπει να χρησιμοποιηθεί το προϊόν, είναι δηλαδή έτοιμο για κατανάλωση, πρέπει να θερμανθεί ή απαιτεί περαιτέρω επεξεργασία;
5. Ποιος είναι ο τύπος της συσκευασίας του προϊόντος, διευκρινίζοντας ποιο είναι το υλικό συσκευασίας και ποιες οι συνθήκες που επικρατούν στο εσωτερικό της συσκευασίας.
6. Ποια είναι η διάρκεια ζωής του προϊόντος και ποιες είναι οι συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας που απαιτούνται για σωστή του αποθήκευση;
7. Που πρόκειται να πωληθεί το τρόφιμο, δηλαδή σε χονδρική αγορά, σε λιανική αγορά, σε ινστιτούτα;
8. Ποια είναι η κατάλληλη επισήμανση για το προϊόν, διευκρινίζοντας τις οδηγίες χρήσης.
9. Ποια είναι τα απαραίτητα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται για την ασφαλή διανομή του τροφίμου;
10. Ποιες είναι οι ομάδες των καταναλωτών που απευθύνεται το προϊόν και ποια είναι η πιθανή του χρήση;

Η εφαρμογή του συστήματος HACCP απαιτεί την συμπλήρωση φορμών παρόμοιες με αυτές που δίνονται στο Παράρτημα Β, τόσο για την περιγραφή του προϊόντος (Έντυπο 1) όσο και για την περιγραφή των χρησιμοποιούμενων πρώτων υλών και συστατικών (Έντυπο 2).

4. Ανάπτυξη διαγράμματος ροής

Ο σκοπός κατασκευής του διαγράμματος ροής είναι να παρέχει μια σαφή και απλή περιγραφή των σταδίων που αποτελούν την παραγωγική διαδικασία. Το πεδίο μελέτης του διαγράμματος ροής πρέπει να περιλαμβάνει τόσο τα στάδια της διεργασίας που βρίσκονται κάτω από τον άμεσο έλεγχο της μονάδας, όσο και των σταδίων της τροφικής αλυσίδας πριν και μετά την επεξεργασία του προϊόντος¹. Το διάγραμμα ροής αποτελεί βασικό κομμάτι ενός σχεδίου HACCP γιατί διευκολύνει τα μέλη της ομάδας HACCP να κατανοήσουν την παραγωγική διαδικασία και αποτελεί σημαντικό εργαλείο για τον προσδιορισμό και την εξουδετέρωση των πιθανών κινδύνων⁶. Η κατασκευή του απαιτεί την ανάλυση και κατανόηση των εκάστοτε διεργασιών, την μελέτη των διαθέσιμων πληροφοριών (όπως μηχανολογικά σχέδια) και τη συλλογή στοιχείων από τους εργαζόμενους στις γραμμές παραγωγής και τα εργαστήρια. Στο διάγραμμα ροής πρέπει να υπάρχουν αρκετές λεπτομέρειες για τον προσδιορισμό των κινδύνων, χωρίς όμως να είναι φορτωμένο με στοιχεία μικρότερης σημασίας. Οι πληροφορίες που συνήθως συμπεριλαμβάνονται στο διάγραμμα ροής σχετίζονται με:

1. Λεπτομέρειες για τις πρώτες ύλες και τα υλικά συσκευασίας,

συμπεριλαμβανομένων των δελτίων παραγγελίας, των απαιτούμενων συνθηκών αποθήκευσης και των διαθέσιμων μικροβιολογικών, χημικών και φυσικών δεδομένων για τα παραπάνω υλικά.

2. Την συχνότητα των φάσεων της παραγωγικής διαδικασίας.
3. Λεπτομέρειες για όλες τις παραγωγικές διαδικασίες, ακόμα και για τις πιθανές καθυστερήσεις.
4. Το χρονικό/ θερμοκρασιακό ιστορικό όλων των πρώτων υλών, των ενδιάμεσων και των τελικών προϊόντων. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό κατά την ανάλυση των μικροβιολογικών κινδύνων, ώστε να αξιολογηθεί η πιθανότητα ανάπτυξης των παθογόνων σε επικίνδυνα επίπεδα.
5. Τις συνθήκες ροής για τα υγρά και τα στερεά.
6. Τον τύπο του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού και τα σχεδιαστικά του χαρακτηριστικά. Ιδιαίτερη αναφορά πρέπει να γίνεται στα σημεία του εξοπλισμού που καθαρίζονται δύσκολα ή μπορεί να συσσωρευτεί προϊόν.
7. Λεπτομέρειες για επαναβιομηχάνιση ή ανακύκλωση του προϊόντος και την επανάληψη των εργασιών.
8. Σχηματική απεικόνιση της μονάδας με στοιχεία / πληροφορίες για τις περιοχές διαχωρισμού, τις κινήσεις του προσωπικού, τις πορείες των διασταυρούμενων επιμολύνσεων, την ροή των πρώτων υλών και των υλικών συσκευασίας και τις πρακτικές ατομικής καθαριότητας.
9. Τις συνθήκες αποθήκευσης και διανομής, συμπεριλαμβανομένων των συνθηκών θερμοκρασίας/

χρόνου.

10. Τις οδηγίες χρήσης για τους καταναλωτές.

Ο τρόπος παρουσίασης του διαγράμματος ροής είναι επιλογή της κάθε επιχείρησης και δεν χρειάζεται να ακολουθεί συγκεκριμένους κανόνες. Ωστόσο, προτιμάται ένα απλό σχέδιο αποτελούμενο από λέξεις-κλειδιά και απλούς συμβολισμούς ενώ αποφεύγονται μηχανολογικά σχέδια και τεχνικά σύμβολα που το κάνουν δύσχρηστο και δυσνόητο. Ιδιαίτερα σημαντικό είναι να εξασφαλιστεί η κάλυψη όλων των σταδίων και η σωστή ακολουθία τους. Για μεγάλες και σύνθετες παραγωγικές διαδικασίες, είναι προτιμότερο να κατασκευάζεται ξεχωριστό διάγραμμα για την κάθε διαδικασία, δείχνοντας παράλληλα και την μεταξύ σχέση τους.

5. Επαλήθευση τον διαγράμματος ροής

Η ομάδα HACCP πρέπει να διεξάγει επιτόπια ανασκόπηση της λειτουργίας της μονάδας για να επαληθεύει την ακρίβεια και την πληρότητα του διαγράμματος ροής¹. Η διαδικασία αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική, διότι η ανάλυση επικινδυνότητας και οι αποφάσεις για τα CCPs στηρίζονται στις πληροφορίες που παρέχονται από το διάγραμμα ροής⁶. Όλα τα μέλη της διεπαγγελματικής ομάδας του HACCP πρέπει να παίρνουν μέρος στην επιβεβαίωση του διαγράμματος ροής και οι αλλαγές που διαπιστώνονται πρέπει να αρχειοθετούνται.

Ανάλυση των επτά αρχών του HACCP

1η Αρχή: Καταγραφή όλων των πιθανών κινδύνων, διενέργεια ανάλυσης επικινδυνότητας και καθορισμός προληπτικών μέτρων.

Η ανάλυση επικινδυνότητας είναι ένα από τα πιο σημαντικά στάδια στην ανάπτυξη ενός αποτελεσματικού συστήματος HACCP, όπως άλλωστε υποδεικνύει και το όνομα του συστήματος "Ανάλυση Επικινδυνότητας των Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου" (HACCP). Η ανάλυση επικινδυνότητας και ο καθορισμός των απαιτούμενων προληπτικών μέτρων συμβάλλουν στην επίτευξη τριών αντικειμενικών στόχων¹:

1. Εντοπισμό των κινδύνων που απειλούν την ασφαλή χρήση του τροφίμου και λήψη των απαραίτητων προληπτικών μέτρων.
2. Διενέργεια όλων των αναγκαίων αλλαγών σε ένα προϊόν ή μία διεργασία, ώστε να ενισχυθεί η ασφάλεια του τροφίμου.
3. Δημιουργία της απαραίτητης υποδομής για τον καθορισμό των CCPs στην 2^η αρχή του συστήματος HACCP.

Σκοπός της ανάλυσης επικινδυνότητας είναι η δημιουργία μίας λίστας κινδύνων αυξημένης επικινδυνότητας για την ασφάλεια του εξεταζόμενου τροφίμου, οι οποίοι αν δεν ελεγχθούν έγκαιρα και αποτελεσματικά μπορούν να προκαλέσουν τραυματισμό ή ασθένεια στους καταναλωτές. Αντίθετα, οι κίνδυνοι που έχουν μικρότερη πιθανότητα εμφάνισης και είναι δευτερεύουσας σημασίας δεν χρειάζεται να συμπεριληφθούν στο πρόγραμμα HACCP αλλά μπορούν να αντιμετωπιστούν με την εφαρμογή των GMPs. Αν η ανάλυση επικινδυνότητας δεν γίνει σωστά, τότε το πρόγραμμα HACCP δεν θα έχει ουσιαστικά

αποτελέσματα ακόμα και αν τηρείται πιστά.

Όταν πραγματοποιείται ανάλυση επικινδυνότητας, πρέπει να γίνεται διαφοροποίηση των θεμάτων ασφαλείας από τα θέματα ποιότητας, καθότι η έννοια του κινδύνου περιορίζεται μόνο στην ασφάλεια. Για τον αποτελεσματικό εντοπισμό όλων των πιθανών κινδύνων απαιτείται τεχνική εξειδίκευση και κατάλληλο υπόβαθρο στο HACCP και την επιστήμη τροφίμων. Η ανάλυση επικινδυνότητας πρέπει να διεξάγεται ξεχωριστά για κάθε προϊόν, τύπο διεργασίας και νέο προϊόν. Επιπλέον, πρέπει να γίνεται ανασκόπηση της ανάλυσης κάθε φορά που πραγματοποιείται κάποια αλλαγή στις πρώτες ύλες, στην σύνθεση του προϊόντος, την προετοιμασία, επεξεργασία, συσκευασία, διανομή ή την προτεινόμενη χρήση του.

Η ανάλυση επικινδυνότητας διακρίνεται σε δύο στάδια:

1^ο στάδιο: Εντόπιση των κινδύνων

Οι κίνδυνοι που διαπιστώνονται από το πρόγραμμα HACCP πρέπει να είναι τέτοιας φύσης, ώστε η πρόληψη, η εξάλειψη ή ο περιορισμός τους σε αποδεκτά επίπεδα να είναι εφικτός προκειμένου να παραχθούν ασφαλή τρόφιμα. Στο στάδιο αυτό, η ομάδα HACCP πρέπει, να κάνει ανασκόπηση της περιγραφής του προϊόντος, των χρησιμοποιούμενων συστατικών, του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού, των ενεργειών που διεξάγονται σε κάθε στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας, του τελικού προϊόντος, των μεθόδων αποθήκευσης και διανομής, της προτεινόμενης χρήσης και των καταναλωτών του τροφίμου. Χρησιμοποιώντας αυτή την ανασκόπηση, η ομάδα πρέπει να

συντάξει μία λίστα των πιθανών βιολογικών, φυσικών και χημικών κινδύνων που μπορούν να εμφανιστούν, να αυξηθούν ή να ελεγχθούν σε κάθε στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας, όπως περιγράφεται στο διάγραμμα ροής. Η ύπαρξη στοιχείων για παλαιότερα περιστατικά εμφάνισης προβλημάτων στην υγεία των καταναλωτών από την χρήση του εξεταζόμενου τροφίμου διευκολύνουν τον εντοπισμό των κινδύνων. Στη συνέχεια δίνεται μία λεπτομερής λίστα ερωτήσεων για τον εντοπισμό πιθανών κινδύνων:

1. Συστατικά

- Μπορεί το υπό εξέταση συστατικό να περιέχει παθογόνα, τοξίνες, χημικές ουσίες ή επιβλαβή φυσικά αντικείμενα;
- Αν έχει επιμολυνθεί ή μεταχειριστεί ακατάλληλα, μπορεί να ευνοηθεί η ανάπτυξη παθογόνων μικροοργανισμών;
- Έχουν χρησιμοποιηθεί επικίνδυνες χημικές ουσίες κατά την καλλιέργεια, συγκομιδή, επεξεργασία ή συσκευασία του;
- Είναι επικίνδυνο το συστατικό αν χρησιμοποιηθεί σε υπερβολικές ποσότητες;
- Αν χρησιμοποιηθεί σε μικρότερη ποσότητα από τη συνιστώμενη ή παραληφθεί, μπορεί να προκληθεί μικροβιακή ανάπτυξη;
- Απαιτείται μεταφορά ή συντήρηση υπό ψύξη του εξεταζόμενου συστατικού;
- Χρησιμοποιείται πόσιμο νερό, πάγος ή ατμός για την επεξεργασία ή την σύσταση του προϊόντος και αν ναι ποια η προέλευση τους;

2. Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά και σύσταση του προϊόντος

- Η ποσότητα και ο τύπος των όξινων συστατικών και το τελικό pH του προϊόντος επηρεάζουν την μικροβιακή ανάπτυξη και επιβίωση;
- Η περιεχόμενη υγρασία και η ενεργότητα νερού a_w του προϊόντος επηρεάζουν την μικροβιακή ανάπτυξη και επιβίωση;
- Έχουν χρησιμοποιηθεί συντηρητικά ή πρόσθετα για τον περιορισμό της ανάπτυξης ή την καταστροφή των παθογόνων και της παράτασης της εμπορικής ζωής του προϊόντος;
- Ποιοι κίνδυνοι μπορούν να προκύψουν αν δεν ελεγχθεί η σύσταση του προϊόντος;
- Υπάρχουν παρόμοια προϊόντα στην αγορά Ποια είναι τα αρχεία για την ασφάλεια αυτών των προϊόντων και ποιοι κίνδυνοι συνδέονται με αυτά;

3. Μικροβιακό φορτίο του προϊόντος

- Ποιο είναι το συνηθισμένο μικροβιακό φορτίο του προϊόντος;
- Αλλάζει ο μικροβιακός πληθυσμός του προϊόντος κατά τον συνήθη χρόνο αποθήκευσης πριν την κατανάλωση;
- Η προαναφερθείσα αλλαγή στον μικροβιακό πληθυσμό μεταβάλλει την ασφάλεια του τροφίμου;
- Υπάρχει σημαντική πιθανότητα εμφάνισης μικροβιολογικών κινδύνων βάση των απαντήσεων στις παραπάνω ερωτήσεις;

4. Στάδια επεξεργασίας;

- Μπορεί να επιμολυνθεί το προϊόν στο συγκεκριμένο στάδιο επεξεργασίας; Οι πιθανές αιτίες μπορούν να αποδοθούν στους εργαζόμενους, σε μολυσμένο εξοπλισμό ή υλικά, σε διασταυρούμενη επιμόλυνση από πρώτες ύλες, σε επιμόλυνση

από βαλβίδες και σωληνώσεις που παρουσιάζουν διαρροή;

- Μπορούν οι μικροοργανισμοί στο στάδιο αυτό να πολλαπλασιαστούν σε σημείο που να αποτελούν κίνδυνο για την ασφάλεια του τροφίμου (καθορισμό θερμοκρασίας/ χρόνου);
- Η παραγωγική διαδικασία περιέχει κάποιο ελεγχόμενο στάδιο που να καταστρέφει τα παθογόνα και αν ναι ποια από αυτά (εξέταση τόσο των σπορίων όσο και των βλαστικών μορφών);
- Αν επιμολυνθεί το προϊόν μεταξύ επεξεργασίας και συσκευασίας, ποιοί βιολογικοί, φυσικοί και χημικοί κίνδυνοι μπορεί να εμφανιστούν;

5. Σχεδιασμός των εγκαταστάσεων

- Ο σχεδιασμός των εγκαταστάσεων παρέχει επαρκή διαχωρισμό των πρώτων υλών από τα έτοιμα προς κατανάλωση τρόφιμα; Αν όχι, ποιοι μπορεί να είναι οι πιθανοί επιμολυντές του τελικού προϊόντος;
- Διατηρείται θετική πίεση αέρα στους χώρους συσκευασίας; Είναι αυτό σημαντικό για την ασφάλεια του τροφίμου;
- Η μετακίνηση του προσωπικού και του εξοπλισμού αποτελεί σημαντική πηγή μόλυνσης;

6. Σχεδιασμός και χρήση του εξοπλισμού

- Παρέχει ο εξοπλισμός τον απαραίτητο έλεγχο θερμοκρασίας / χρόνου για την ασφάλεια του προϊόντος;
- Είναι σωστή η διαστασιολόγηση του εξοπλισμού;
- Είναι επαρκής ο έλεγχος του εξοπλισμού ώστε οι αποκλίσεις της απόδοσης του να βρίσκονται εντός των ορίων ανοχής;

- Είναι αξιόπιστος ο εξοπλισμός ή είναι επιρρεπής σε βλάβες;
- Υπάρχει περίπτωση επιμόλυνσης του προϊόντος με επικίνδυνες ουσίες;
- Είναι εύκολος ο καθαρισμός και η απολύμανση του εξοπλισμού;
- Υπάρχουν συσκευές που να ενισχύουν την ασφάλεια του παραγόμενου τροφίμου όπως μεταλλικοί ανιχνευτές, θερμομέτρα, φίλτρα και μαγνήτες;
- Σε τι βαθμό μπορεί να επηρεάσει την ασφάλεια του παραγόμενου τροφίμου από φυσικό κίνδυνο το υλικό κατασκευής του εξοπλισμού;
- Χρειάζονται πρωτόκολλα για αλλεργίες ώστε να χρησιμοποιηθεί ο εξοπλισμός για διαφορετικά προϊόντα;

7. Συσκευασία

- Η μέθοδος συσκευασίας επηρεάζει τον πολλαπλασιασμό των παθογόνων και τον σχηματισμό τοξίνης;
- Έχει η συσκευασία την επισήμανση "Διατηρείται στο ψυγείο", εφόσον αυτό απαιτείται;
- Έχει η συσκευασία οδηγίες για την ασφαλή προετοιμασία και χρήση από τον τελικό αποδέκτη / καταναλωτή;
- Είναι ανθεκτικό το υλικό συσκευασίας σε μηχανική καταπόνηση, ώστε να παρεμποδίζει την είσοδο μικροβίων;
- Είναι η κάθε συσκευασία νόμιμα και με σαφήνεια κωδικοποιημένη;
- Περιέχει η κάθε συσκευασία κατάλληλη επισήμανση;
- Περιέχονται αλλεργιογόνα συστατικά στο υλικό συσκευασίας;

8. Υγιεινή

- Επηρεάζει η υγιεινή την ασφάλεια του επεξεργαζόμενου τροφίμου;
- Μπορούν οι εγκαταστάσεις και ο εξοπλισμός να καθαρίζονται και να απολυμαίνονται εύκολα, ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής επεξεργασία του τροφίμου
- Μπορούν να καθοριστούν επαρκείς και σταθερά εφαρμόσιμες συνθήκες υγιεινής

9. Υγεία, ατομική υγιεινή και εκπαίδευση των εργαζομένων

- Μπορεί η υγεία και οι πρακτικές υγιεινής των εργαζομένων να επηρεάσουν την ασφάλεια του επεξεργαζόμενου τροφίμου;
- Κατανοούν οι εργαζόμενοι στην παραγωγική διαδικασία τους παράγοντες που καθορίζουν την ασφαλή επεξεργασία του προϊόντος;
- Ενημερώνουν οι εργαζόμενοι την διοίκηση για προβλήματα που μπορούν να επηρεάσουν την ασφάλεια του τροφίμου;

10. Συνθήκες αποθήκευσης μεταξύ της συσκευασίας και της τελικής χρήσης

- Ποια είναι η πιθανότητα να αποθηκευθεί το τρόφιμο σε λανθασμένη θερμοκρασία;
- Μπορεί ένα λάθος στις συνθήκες αποθήκευσης να οδηγήσει σε μικροβιολογικά επικίνδυνο τρόφιμο;

11. Προτεινόμενη χρήση

- Πρέπει να θερμανθεί το τρόφιμο από τον καταναλωτή;
- Μένουν υπολείμματα μετά τη χρήση του τροφίμου;

12. Πιθανοί καταναλωτές

- Το τρόφιμο απευθύνεται στο ευρύ καταναλωτικό κοινό;
- Το τρόφιμο απευθύνεται σε ευαίσθητες ομάδες καταναλωτών, όπως σε έγκυες, βρέφη και ηλικιωμένους;
- Το τρόφιμο θα χρησιμοποιηθεί σε ιδρύματα ή στο σπίτι;

Η ομάδα HACCP πρέπει να εντοπίσει τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας στα οποία οι πρώτες ύλες ή κάποιο μολυσμένο προϊόν μπορούν να επιμολύνουν τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται για το τελικό προϊόν ή τα χέρια του προσωπικού που ασχολείται με αυτό. Επιπλέον, η ομάδα πρέπει να εξετάσει αν υπάρχει κάποιο στάδιο που να καταστρέφει τους μικροοργανισμούς, δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή στις διασταυρούμενες επιμολύνσεις από τις μετακινήσεις του προσωπικού. Η ανασκόπηση των μικροβιολογικών, φυσικών και χημικών επιμολύνσεων του προϊόντος σε παλαιότερα έτη και ο προσδιορισμός της φύσης, της συχνότητας και της σημασίας αυτών των περιστατικών παρέχουν πολύτιμες πληροφορίες για την ασφάλεια του τροφίμου. Στη συνέχεια, πρέπει να γίνει πλήρης περιγραφή των κινδύνων που έχουν εντοπιστεί και να αξιολογηθεί η σπουδαιότητα τους χρησιμοποιώντας τεχνική και επιστημονική βιβλιογραφία. Η παρακολούθηση των πραγματικών συνθηκών λειτουργίας της μονάδας από την ομάδα HACCP για την επιβεβαίωση των συνηθισμένων πρακτικών και διαδικασιών της επιχείρησης είναι μία ακόμα απαραίτητη ενέργεια. Πολλές φορές, για την εξακρίβωση των συνθηκών λειτουργίας απαιτείται η μέτρηση ορισμένων σημαντικών παραμέτρων επεξεργασίας, όπως ο συνδυασμός θερμοκρασίας/ χρόνου, το pH και η πίεση, και η ανάλυση των μετρήσεων από έναν ειδικό για τη σωστή

ερμηνεία των συλλεγόμενων πληροφοριών.

2^ο στάδιο: Αξιολόγηση των κινδύνων που εντοπίστηκαν.

Σε αυτό το στάδιο, γίνεται η αξιολόγηση των κινδύνων που αναγνωρίστηκαν στο προηγούμενο στάδιο για να μπορέσει να αποφασίσει η ομάδα HACCP ποιοί από τους πιθανούς κινδύνους θα συμπεριληφθούν στο πρόγραμμα HACCP. Ο κάθε κίνδυνος αξιολογείται σύμφωνα με την πιθανότητα εμφάνισης και τη σοβαρότητα των συνεπειών από την έκθεση στο συγκεκριμένο κίνδυνο.

Η εκτίμηση της πιθανότητας να εμφανιστεί κάποιος κίνδυνος βασίζεται στο συνδυασμό εμπειρίας, επιδημιολογικών δεδομένων και πληροφοριών από τεχνική βιβλιογραφία. Η σοβαρότητα ενός κινδύνου εξαρτάται από τις πιθανές συνέπειες του. Η κατηγοριοποίηση των κινδύνων βάση της σοβαρότητας τους μπορεί να γίνει ως εξής:

- Υψηλής επικινδυνότητας (άμεσος κίνδυνος για τη ζωή των καταναλωτών), συμπεριλαμβάνονται ασθένειες από *Cl. botulinum*, *S.typhi*, *L.monocytogenes*, *E.coli* 0157:H7, *V.cholerae*, *V.vulnificus* και από τοξίνες οστρακοειδών.
- Μέτριας επικινδυνότητας (σοβαρή ή χρόνια επίπτωση στην υγεία), συμπεριλαμβάνονται ασθένειες από *Brucella spp.*, *Campylobacter spp.*, *Salmonella spp.*, *Shigella spp.*, *Y. enterocolitica*, *Streptococcus type A*, ιό της Ηπατίτιδας Α, μυκοτοξίνες και σιγκουατοξίνη.
- Χαμηλής επικινδυνότητας (ήπια ή μέτρια επίπτωση στην υγεία), συμπεριλαμβάνονται ασθένειες από *Bacillus spp.*, *CLp-*

erfringens, *Staphylococcus aureus*, παράσιτα, ουσίες παρόμοιας δομής με την ισταμίνη και βαρέα μέταλλα.

Πολλές φορές κατά την αξιολόγηση ενός κινδύνου που δεν ελέγχεται κατάλληλα, είναι χρήσιμο να εκτιμηθούν η πιθανότητα έκθεσης στον κίνδυνο και η σοβαρότητα των συνεπειών από την έκθεση σε αυτόν. Επιπλέον, πρέπει να εκτιμούνται τα βραχυχρόνια και μακροχρόνια αποτελέσματα από την έκθεση στον υπό εξέταση κίνδυνο.

Κατά την αξιολόγηση ενός πιθανού κινδύνου, πρέπει να προσδιορίζεται πως επηρεάζει η πιθανότητα εμφάνισης και η σοβαρότητα του ελεγχόμενου κινδύνου το τρόφιμο, τις μεθόδους προετοιμασίας, μεταφοράς, αποθήκευσης και τους πιθανούς καταναλωτές. Η ομάδα HACCP πρέπει να προσδιορίσει την επίδραση του τρόπου προετοιμασίας και αποθήκευσης στην ασφάλεια του τροφίμου και να καθορίσει αν το προϊόν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί από καταναλωτές με ιδιαίτερες ευαισθησίες σε συγκεκριμένα συστατικά⁵.

Οι γνώμες των μελών της ομάδας κατά την αξιολόγηση ενός κινδύνου μπορεί να μην ταυτίζονται, οπότε χρειάζεται η συμβουλή των ειδικών που συμμετέχουν στην ανάπτυξη του συστήματος. Η περίληψη των επισημάνσεων που έγιναν από τα μέλη της ομάδας είναι χρήσιμη για μελλοντικές ανασκοπήσεις και αναθεωρήσεις της ανάλυσης επικινδυνότητας. Επίσης πρέπει να σημειωθεί ότι οι κίνδυνοι που αναγνωρίζονται σε μια επιχείρηση μπορεί να μην έχουν ιδιαίτερη σημασία για μια άλλη που παράγει παρόμοιο ή ίδιο προϊόν, λόγω διαφορετικών συνθηκών λειτουργίας και εφαρμοζόμενων πρακτικών.

Προληπτικά μέτρα

Εφόσον ολοκληρωθεί η ανάλυση επικινδυνότητας, η ομάδα HACCP πρέπει να εξετάσει ποια είναι τα απαιτούμενα προληπτικά μέτρα για τον έλεγχο των κινδύνων που αναγνωρίστηκαν. Τα προληπτικά μέτρα είναι ενέργειες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παρεμπόδιση ή εξάλειψη ενός κινδύνου ή για τον περιορισμό του κινδύνου σε αποδεκτά επίπεδα. Κατά την θεώρηση των προληπτικών μέτρων που πρέπει να ληφθούν εξετάζονται τόσο οι ισχύουσες διαδικασίες όσο και ποιες αλλαγές πρέπει να γίνουν σε αυτές. Για τον έλεγχο ενός συγκεκριμένου κινδύνου μπορεί να απαιτούνται περισσότερα από ένα προληπτικά μέτρα (όπως για τον έλεγχο της *L.monocytogenes* πριν και μετά το μαγείρεμα των έτοιμων προς κατανάλωση τροφίμων), ενώ ένα συγκεκριμένο προληπτικό μέτρο μπορεί να εφαρμοστεί για τον έλεγχο περισσότερων του ενός κινδύνων (όπως η παστερίωση του φρέσκου γάλακτος). Τα προληπτικά μέτρα ελέγχου των κινδύνων μπορούν να καταταγούν σε πέντε κατηγορίες:

1. Αποφυγή τροφίμων που βρέθηκαν μολυσμένα ή είχαν τοξικότητα κατά το παρελθόν (όπως, νωπό γάλα ή ωμά οστρακοειδή).
2. Επιλογή συστατικών (όπως, παστεριωμένα συστατικά και απόρριψη φιστικιών που ενδέχεται να περιέχουν μυκοτοξίνες).
3. Πρόληψη επιμολύνσεων (με εφαρμογή των GMPs ώστε να περιοριστούν οι επιμολύνσεις κατά την σφαγή και τον διαχωρισμό των νωπών από τα μαγειρεμένα τρόφιμα και να

παρεμποδιστεί η επιμόλυνση των έτοιμων προς κατανάλωση τροφίμων).

4. Καταστροφή των παθογόνων (με κατάψυξη, μαγείρεμα και ακτινοβολήση).

5. Παρεμπόδιση ανάπτυξης παθογόνων (με αποτελεσματική ψύξη των μαγειρευμένων φαγητών, με προσαρμογή του pH ή της ενεργότητας νερού και με προσθήκη κατάλληλων συντηρητικών).

Οι πιθανοί μικροβιολογικοί, χημικοί και φυσικοί κίνδυνοι και τα προληπτικά τους μέτρα έχουν ήδη εντοπιστεί στο κεφάλαιο της "Ανασκόπησης των κινδύνων".

2η Αρχή: Προσδιορισμός των κρίσιμων σημείων ελέγχου (CCPs).

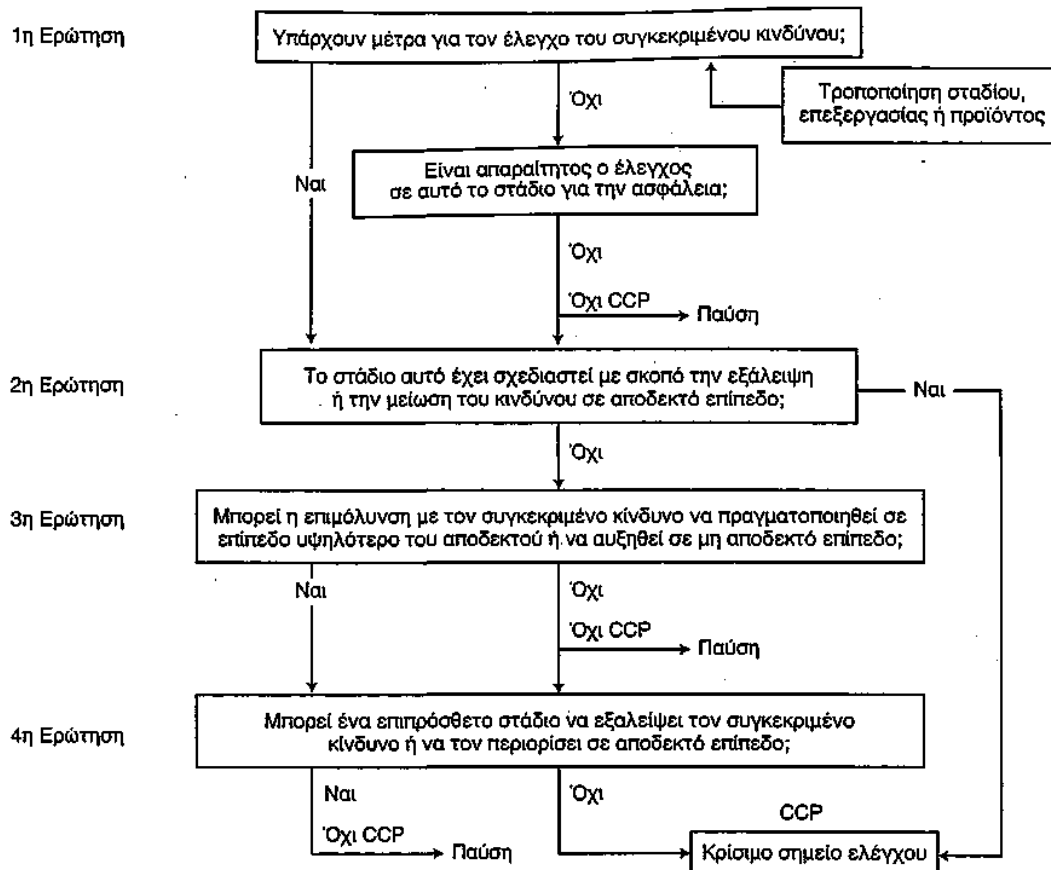
Ως Κρίσιμο Σημείο Ελέγχου χαρακτηρίζεται 'κάθε σημείο, στάδιο ή διαδικασία κατά την επεξεργασία ενός τροφίμου, το οποίο μπορεί να ελεγχθεί και να οδηγήσει σε παρεμπόδιση, εξάλειψη ή μείωση σε αποδεκτά επίπεδα κάποιου από τους κινδύνους που μπορούν να επηρεάσουν την ασφάλεια του τροφίμου⁴. Αντιπροσωπευτικά παραδείγματα CCPs αποτελούν:

- η θερμική επεξεργασία
- η ψύξη
- ο έλεγχος των συστατικών για υπολείμματα χημικών ουσιών
- ο έλεγχος της σύνθεσης του προϊόντος
- ο έλεγχος του προϊόντος για επιμόλυνση από μέταλλα
- η πλήρωση και το κλείσιμο των κυτίων
- η αφαίρεση των σπλάχνων από τα σφάγια.

Τα CCPs πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο για λόγους ασφάλειας των τροφίμων, να επιλέγονται προσεκτικά και να καταγράφονται. Διαφορετικές μονάδες που παράγουν παρόμοια τρόφιμα μπορεί να προσδιορίσουν διαφορετικούς κινδύνους και διαφορετικά CCPs, λόγω διαφορετικού σχεδιασμού των εγκαταστάσεων και του εξοπλισμού καθώς και διαφοροποίησης πρώτων υλών και συνθηκών επεξεργασίας. Πριν τον καθορισμό των CCPs είναι χρήσιμο να γίνει ανασκόπηση των κινδύνων που έχουν εντοπιστεί για να εξεταστεί κατά πόσο μπορούν να ελεγχθούν πλήρως από τη GMP, GHP, GLP, τις γενικές αρχές του Κώδικα για την υγιεινή των τροφίμων και τη νομοθεσία για την ασφάλεια των τροφίμων. Στη συνέχεια, πρέπει να γίνει επιτόπιος, έλεγχος αυτών των κινδύνων και μόνο όσοι κίνδυνοι δεν ελέγχονται από τις παραπάνω αρχές και κανόνες να αναλυθούν περαιτέρω για να καθοριστεί αν αποτελούν CCPs.

Ένα χρήσιμο εργαλείο για τον προσδιορισμό των CCPs είναι το δένδρο αποφάσεων για τα CCPs, η χρήση του οποίου ωστόσο δεν είναι υποχρεωτική και δεν μπορεί να αντικαταστήσει την γνώση των ειδικών. Το δένδρο αποφάσεων αποτελείται από μία σειρά τεσσάρων ερωτήσεων κατάλληλα σχεδιασμένων για την αντικειμενική εκτίμηση της αναγκαιότητας καθιέρωσης ενός CCP, ώστε να επιτευχθεί ο έλεγχος ενός συγκεκριμένου κινδύνου που διαπιστώθηκε σε κάποιο από τα στάδια της αλυσίδας παραγωγής του τροφίμου. Τα πλεονεκτήματα από την εφαρμογή του δένδρου αποφάσεων είναι ότι προωθεί έναν δομημένο τρόπο σκέψης για τον προσδιορισμό των CCPs, εξασφαλίζει παρόμοια προσέγγιση για κάθε κίνδυνο που έχει αναγνωριστεί σε καθένα από τα στάδια

της επεξεργασίας του προϊόντος και διευκολύνει την συζήτηση και συνεργασία μεταξύ των μελών της ομάδας.



Σχήμα 5.2. Πρότυπο δέντρο αποφάσεων για προσδιορισμό των CCPs.

Ένα πρότυπο δένδρου αποφάσεων για τον προσδιορισμό των CCPs σε ένα πρόγραμμα HACCP παρουσιάζεται στο σχήμα 5.2. Με την βοήθεια του δένδρου αποφάσεων μπορούν να αναπαραχθούν φόρμες για την αρχειοθέτηση όλων των σχετικών πληροφοριών και την επαναξιολόγηση των CCPs που προσδιορίστηκαν. Οι φόρμες αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως έγγραφα αναφοράς, στα οποία όλα τα συστατικά και οι παραγωγικές διαδικασίες καταγράφονται μαζί με τους κινδύνους που αναγνωρίζονται. Ακολουθεί ανάλυση των

τεσσάρων ερωτήσεων του δένδρου προκειμένου να προσδιοριστούν εφόσον κρίνεται αναγκαίο CCPs.

1η Ερώτηση: Υπάρχουν προληπτικά μέτρα για τον υπό εξέταση κίνδυνο;

Αν η απάντηση σε αυτή την ερώτηση είναι θετική, η ομάδα πρέπει να περιγράψει τα εφαρμοζόμενα προληπτικά μέτρα και να προχωρήσει στην επόμενη ερώτηση. Αν η απάντηση είναι αρνητική, πρέπει να προσδιορίσει κατά πόσο είναι απαραίτητος ο έλεγχος σε αυτό το στάδιο. Αν απαιτείται έλεγχος, πρέπει να γίνει τροποποίηση της λειτουργίας ή της επεξεργασίας του προϊόντος ώστε να υπάρχουν προληπτικά μέτρα ή να προσδιοριστεί πως μπορεί να ελεγχθεί ο κίνδυνος πριν ή μετά την παραγωγική διαδικασία. Στην περίπτωση αυτή, η ανώτατη διοίκηση πρέπει να αποδεχθεί πλήρως τα ευρήματα της ομάδας και να την υποστηρίξει για την πραγματοποίησή τους. Αν η απάντηση είναι αρνητική γιατί ο κίνδυνος ελέγχεται στο αμέσως επόμενο στάδιο, τότε το στάδιο που ακολουθεί πρέπει να οριστεί ως CCP.

2η Ερώτηση: Το στάδιο αυτό εξαλείφει ή περιορίζει την πιθανότητα εμφάνισης του εξεταζόμενου κινδύνου σε αποδεκτά επίπεδα;

Στην ερώτηση αυτή η ομάδα HACCP πρέπει να αποφασίσει αν στο συγκεκριμένο στάδιο μπορεί να ελεγχθεί ο υπό εξέταση κίνδυνος και όχι αν υπάρχουν προληπτικά μέτρα για τον κίνδυνο. Στάδια της παραγωγικής διαδικασίας που στοχεύουν στον έλεγχο των προσδιοριζόμενων κινδύνων περιλαμβάνουν διεργασίες

όπως η παστερίωση, η χλωρίωση του νερού ψύξης, η τοποθέτηση μεταλλικού ανιχνευτή στην γραμμή παραγωγής και ειδικές διαδικασίες απολύμανσης που επιτρέπουν τον καθαρισμό χωρίς να διακόπτεται η λειτουργία της γραμμής και να επιμολύνεται το προϊόν. Για την απάντηση αυτής της ερώτησης πρέπει να γίνει χρήση πληροφοριών από την ανάλυση επικινδυνότητας σε συνδυασμό με το διάγραμμα ροής. Αν η απάντηση είναι αρνητική, η ομάδα πρέπει να συνεχίσει στην επόμενη ερώτηση, ενώ αν είναι θετική το σημείο αυτό αποτελεί CCP και η εφαρμογή του δένδρου αποφάσεων πρέπει να ξεκινήσει για έναν άλλο κίνδυνο. Τέλος, πρέπει να τονιστεί ότι η ερώτηση αυτή μπορεί να εφαρμοστεί μόνο σε παραγωγικές διαδικασίες, ενώ αν πρόκειται για εισερχόμενα υλικά η ομάδα πρέπει να δώσει αρνητική απάντηση και να προχωρήσει στην 3^η ερώτηση.

3η Ερώτηση: Μπορεί η μόλυνση από τον υπό εξέταση κίνδυνο να φθάσει σε επίπεδα υψηλότερα από τα αποδεκτά ή να αυξηθεί ο κίνδυνος σε μη αποδεκτά επίπεδα;

Η ερώτηση αυτή αναφέρεται τόσο στην σοβαρότητα όσο και στην πιθανότητα εμφάνισης του συγκεκριμένου κινδύνου, εξετάζοντας κατά πόσο μπορεί να επηρεάσει την ασφάλεια του τροφίμου. Για την απάντηση της απαιτούνται πληροφορίες από την ανάλυση επικινδυνότητας και την εμπειρία των μελών της ομάδας HACCP στην εφαρμοζόμενη επεξεργασία και στο περιβάλλον στο οποίο πραγματοποιείται η επεξεργασία. Σημεία που πρέπει να εξετάσει η ομάδα για να απαντήσει αυτή την

ερώτηση είναι:

- αν στο άμεσο περιβάλλον μπορεί να ελλοχεύει ο συγκεκριμένος κίνδυνος
- αν μπορεί να γίνει διασταυρούμενη επιμόλυνση από το προσωπικό, τις πρώτες ύλες ή κάποιο άλλο υλικό
- αν οι εφαρμοζόμενες συνθήκες θερμοκρασίας / χρόνου συνεισφέρουν στην αύξηση του κινδύνου
- αν η συσσώρευση του προϊόντος σε σημεία του εξοπλισμού στα οποία είναι δύσκολη η πρόσβαση ευνοεί την εκδήλωση του κινδύνου σε υψηλά επίπεδα
- αν υπάρχουν άλλοι παράγοντες ή συνθήκες που ευνοούν την επιμόλυνση του προϊόντος.

Όταν τα μέλη της ομάδας HACCP εξετάζουν το κατά πόσο ευνοείται η αύξηση του κινδύνου σε μη αποδεκτά επίπεδα, πρέπει να λάβουν υπ' όψιν τους το αθροιστικό αποτέλεσμα του συγκεκριμένου σταδίου με κάποιο από τα επόμενα ή με κάποια καθυστέρηση στην παραγωγική διαδικασία. Αν η ομάδα καταλήξει σε θετική απάντηση, μετά από εξέταση των παραπόνων των πελατών και της διαθέσιμης επιστημονικής βιβλιογραφίας, πρέπει να συνεχίσει στην επόμενη ερώτηση, ενώ αν η απάντηση είναι αρνητική το σημείο αυτό αποτελεί CCP.

4η Ερώτηση: Μπορεί ένα ακόλουθο βήμα η ενέργεια να εξαλείφει τον υπό εξέταση κίνδυνο ή να τον περιορίσει σε αποδεκτά επίπεδα;

Όπως φαίνεται από αυτήν την ερώτηση, είναι δεδομένη η παρουσία του υπό εξέταση κινδύνου σε κάποιο στάδιο της

επεξεργασίας με την προϋπόθεση ότι θα ελεγχθεί σε κάποιο από τα επόμενα στάδια ή από τον καταναλωτή. Με τον τρόπο αυτό ελαχιστοποιούνται, τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας που θεωρούνται CCPs και επικεντρώνεται η προσοχή της ομάδας μόνο στα σημεία που είναι πραγματικά κρίσιμα για την ασφάλεια του τροφίμου. Αν η απάντηση είναι αρνητική το σημείο αυτό αποτελεί CCP, ενώ αν είναι θετική σημαίνει ότι στην συνέχεια της παραγωγικής διαδικασίας υπάρχει κάποιο βήμα που συμβάλλει στον περιορισμό ή την εξάλειψη του κινδύνου και το οποίο πρέπει να περιγραφεί πλήρως.

Στην συνέχεια, πρέπει να γίνει ταυτοποίηση των CCPs, δηλαδή να γραφεί στην τελευταία στήλη του Εντύπου 8 ο αριθμός τους και αν είναι φυσικοί (Φ), βιολογικοί (Β) ή χημικοί (Χ) κίνδυνοι. Μετά τη συμπλήρωση του Εντύπου 8, πρέπει να προσδιοριστούν τα σημεία ελέγχου για καθένα από τους κινδύνους που αναφέρονται στα Έντυπα 5,6 και 7. Επειδή υπάρχουν κίνδυνοι που δεν μπορούν να ελεγχθούν από τους παρασκευαστές πρέπει να γίνει επανεξέταση αυτών των κινδύνων και:

- Να γίνει ανασκόπηση του Εντύπου 8, και αν είναι εφικτό να καθιερωθεί ένα μέτρο ελέγχου από τον παραγωγό.
- Αν δεν μπορεί να καθιερωθεί μέτρο ελέγχου από τον παραγωγό, να αναφερθούν οι κίνδυνοι αυτοί στο Έντυπο 9 και να υποδειχθούν τρόποι ελέγχου εκτός της παραγωγικής διαδικασίας.

3η Αρχή: Καθορισμός κρίσιμων ορίων για το κάθε κρίσιμο

σημείο ελέγχου.

Κρίσιμο Όριο είναι "η μέγιστη ή η ελάχιστη τιμή στην οποία μία βιολογική, χημική ή φυσική παράμετρος πρέπει να ελέγχεται σε ένα CCP ώστε να εξαλειφθεί, παρεμποδιστεί ή περιοριστεί η εμφάνιση ενός κινδύνου" σε αποδεκτά επίπεδα. Τα Κρίσιμα Όρια ουσιαστικά αποτελούν κριτήρια διαχωρισμού μεταξύ ασφαλών και μη ασφαλών συνθηκών λειτουργίας σε ένα CCP. Συνεπώς, η ομάδα HACCP πρέπει να κατανοήσει πλήρως τα κριτήρια που καθορίζουν την ασφάλεια σε κάθε CCP. για να προσδιορίσει τα Κρίσιμα Όρια. Το κάθε CCP μπορεί να περιλαμβάνει ένα ή περισσότερα προληπτικά μέτρα για την εξάλειψη, παρεμπόδιση ή περιορισμό σε αποδεκτά επίπεδα των πιθανά εμφανιζόμενων κινδύνων. Το κάθε προληπτικό μέτρο μπορεί να έχει ένα ή περισσότερα Κρίσιμα Όρια. Τα Κρίσιμα Όρια συνήθως βασίζονται σε παράγοντες όπως:

- η θερμοκρασία
- ο χρόνος
- οι φυσικές διαστάσεις
- η υγρασία
- η ενεργότητα ύδατος
- το pH
- η ογκομετρούμενη οξύτητα
- η συγκέντρωση NaCl
- το διαθέσιμο χλώριο
- η πυκνότητα
- τα συντηρητικά

- τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά, όπως το άρωμα και η εμφάνιση του προϊόντος.

Εφόσον οι παράγοντες αυτοί διατηρηθούν εντός των αποδεκτών ορίων, μπορεί να εξασφαλιστεί η ασφάλεια του παραγόμενου τροφίμου. Τα Κρίσιμα Όρια πρέπει να είναι σε συμφωνία με τις νομοθετικές ρυθμίσεις και τα πρότυπα της επιχείρησης. Τα μέλη της ομάδας HACCP που καλούνται να προσδιορίσουν τα Κρίσιμα Όρια πρέπει να γνωρίζουν σε βάθος τους κινδύνους που εντοπίστηκαν, τους μηχανισμούς ελέγχου των διεργασιών και τα ισχύοντα νομικά και εμπορικά πρότυπα για κάθε προϊόν. Οι πηγές πληροφοριών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον καθορισμό των Κρίσιμων Ορίων είναι:

1. Δημοσιευμένες πληροφορίες, όπως επιστημονικά δεδομένα, αρχεία της επιχείρησης και των προμηθευτών και ρυθμιστικές αρχές από τον Κώδικα Τροφίμων και Ποτών, τον Codex Alimentarius, τον FDA, τον NACMCF, τον IDF και τον ICMSF.
2. Πειραματικά δεδομένα για την τεκμηρίωση των Κρίσιμων Ορίων των μικροβιολογικών κινδύνων. Τα δεδομένα αυτά προκύπτουν από πειραματικές μελέτες (challenge studies) και μικροβιολογικές αναλύσεις.
3. Μαθηματικά μοντέλα σε υπολογιστές για την προσομοίωση του)ν χαρακτηριστικών επιβίωσης και ανάπτυξης των μικροοργανισμών.
4. Συμβουλές από ειδικούς, όπως συμβούλους επιχειρήσεων, κατασκευαστές κτιρίων και εξοπλισμού, πανεπιστημιακούς και κυβερνητικούς φορείς, προμηθευτές ενώσεων καθαρισμού (απολυμαντικών), μικροβιολόγους, τοξικολόγους και

μηχανολόγους.

Η αρχειοθέτηση των εγγράφων από εξωτερικούς συμβούλους, επιστημονικές αναφορές και ρυθμιστικές αρχές είναι απαραίτητη για την υποστήριξη των Κρίσιμων Ορίων που προσδιορίζονται. Η διαδικασία αυτή ενισχύει την εγκυρότητα των κρίσιμων ορίων, αξιοποιεί την ύπαρξη προηγούμενης εμπειρίας στην εφαρμογή του συστήματος HACCP και παρέχει την δυνατότητα για επιτυχημένη εφαρμογή του συστήματος.

Το είδος των Κρίσιμων Ορίων σχετίζεται με το είδος των κινδύνων που ελέγχονται σε κάθε CCP και διακρίνονται σε:

1. Χημικά Κρίσιμα Όρια: Σχετίζονται με την εμφάνιση χημικών κινδύνων ή με τον έλεγχο μικροβιολογικών κινδύνων με κατάλληλη προσαρμογή της σύνθεσης του προϊόντος. Χαρακτηριστικά παραδείγματα παραγόντων που σχετίζονται με χημικά κρίσιμα όρια είναι η παρουσία μυκοτοξινών, αλλεργιογόνων συστατικών, γεωργικών χημικών ουσιών, τοξικών στοιχείων, καθαριστικών και πρόσθετων τροφίμων και οι τιμές για το pH και την ενεργότητα νερού.
2. Φυσικά Κρίσιμα Όρια: Σχετίζονται με την παρουσία φυσικών κινδύνων και τον έλεγχο μικροβιολογικών κινδύνων με φυσικές παραμέτρους, όπως είναι η θερμοκρασία, ο χρόνος, το μέγεθος των κόσκινων και η απουσία μετάλλων. Επίσης, μπορεί να περιλαμβάνουν τον τεκμηριωμένο έλεγχο συγκεκριμένων κινδύνων από τους προμηθευτές.
3. Μικροβιολογικά Κρίσιμα Όρια.: Η θέσπιση τέτοιων ορίων συνήθως αποφεύγεται γιατί η διαδικασία ελέγχου είναι ιδιαίτερα χρονοβόρα και πολυέξοδη, δεν επιτρέπει την άμεση

λήψη μέτρων όταν εμφανίζεται κάποια απόκλιση και οι μικροοργανισμοί δεν κατανέμονται ομοιόμορφα σε μία παρτίδα. Μικροβιολογικά όρια μπορούν να καθοριστούν για τις πρώτες ύλες, με την προϋπόθεση ότι το δείγμα ομογενοποιείται και είναι αντιπροσωπευτικό.

Ιδιαίτερα σημαντικό είναι να διευκρινιστεί η διαφορά μεταξύ των κρίσιμων ορίων και των ορίων λειτουργίας. Τα όρια λειτουργίας καθιερώνονται σε τέτοια επίπεδα ώστε να προηγούνται από τα επίπεδα υπέρβασης των κρίσιμων ορίων και υποδεικνύουν στον χειριστή ότι πρέπει να πάρει τα απαραίτητα μέτρα για να μην χαθεί ο έλεγχος στα CCPs. Όταν γίνεται υπέρβαση των ορίων λειτουργίας απαιτείται προσαρμογή της εφαρμοζόμενης διεργασίας, ενώ όταν γίνεται υπέρβαση των κρίσιμων ορίων απαιτείται διορθωτική ενέργεια. Για αυτό το λόγο, οι χειριστές προτιμούν την λειτουργία των CCPs σε επίπεδα περισσότερο συντηρητικά από τα κρίσιμα όρια. Τέτοια όρια λειτουργίας επιλέγονται για λόγους ποιότητας, για να αποφεύγεται η υπέρβαση των κρίσιμων ορίων και για να βρίσκεται η διεργασία εντός των ορίων της συνήθους μεταβλητότητας.

Εφόσον καθοριστούν τα κρίσιμα όρια, πρέπει να καταγραφούν στο Έντυπο 10 μαζί με περιγραφή του σταδίου επεξεργασίας, αριθμό του Κρίσιμου Σημείου Ελέγχου και περιγραφή του κινδύνου.

4η Αρχή: Καθιέρωση ενός συστήματος παρακολούθησης των κρίσιμων σημείων ελέγχου και των κρίσιμων ορίων τους.

Ο έλεγχος και η καταγραφή των CCPs και των Κρίσιμων Ορίων τους είναι "μία σχεδιασμένη σειρά παρατηρήσεων ή μετρήσεων των παραμέτρων λειτουργίας για να αξιολογηθεί κατά πόσο ένα CCP βρίσκεται υπό έλεγχο και για να στοιχειοθετηθούν αρχεία απαραίτητα για την μετέπειτα διεργασία της επαλήθευσης". Η παρακολούθηση των CCPs και των κρίσιμων ορίων τους είναι από τις πιο σημαντικές διαδικασίες του συστήματος HACCP γιατί:

- Είναι καθοριστική για την ασφάλεια των τροφίμων. Αν κατά τη διάρκεια των μετρήσεων διαπιστωθεί τάση απώλειας του ελέγχου, μπορούν να γίνουν έγκαιρα οι απαραίτητες ενέργειες για την ανάκτηση του ελέγχου της διεργασίας πριν πραγματοποιηθεί απόκλιση από ένα κρίσιμο όριο.
- Χρησιμοποιείται για να προσδιοριστεί η απώλεια του ελέγχου σε ένα CCP, η απόκλιση από τα καθιερωμένα κρίσιμα όρια και η απαιτούμενη διορθωτική ενέργεια.
- Παρέχει γραπτά αρχεία για τη διαδικασία της επαλήθευσης.

Το σύστημα ελέγχου ουσιαστικά καταδεικνύει το επίπεδο απόδοσης της λειτουργίας του συστήματος στα CCPs και επιτρέπει στον παραγωγό να αποδείξει ότι εφαρμόζει τις παραγωγικές διαδικασίες όπως περιγράφονται στο σύστημα HACCP. Κάτω από ιδανικές συνθήκες, το σύστημα ελέγχου πρέπει να παρέχει έγκαιρα πληροφορίες, ώστε να γίνονται οι απαραίτητες προσαρμογές στις διεργασίες και να προλαμβάνεται η απώλεια ελέγχου στα CCPs. Στην πράξη, χρησιμοποιούνται τα όρια λειτουργίας τα οποία παρέχουν επαρκές χρονικό διάστημα για την προσαρμογή της διεργασίας πριν γίνει υπέρβαση των

κρίσιμων ορίων.

Ο έλεγχος των Κρίσιμων Ορίων στα CCPs γίνεται κυρίως με δύο τρόπους^{1,3,5,6}:

1. Συστήματα πάνω στη γραμμή παραγωγής, με τα οποία οι κρίσιμοι παράμετροι μετρούνται κατά την διάρκεια της επεξεργασίας. Τα συστήματα αυτά μπορεί να είναι συνεχή ή ασυνεχή. Στα συνεχή συστήματα τα δεδομένα που θεωρούνται κρίσιμα για την ασφάλεια καταγράφονται σε συνεχή βάση, ενώ στα ασυνεχή γίνονται παρατηρήσεις σε τακτά χρονικά διαστήματα κατά την διάρκεια της επεξεργασίας. Τα συνεχή συστήματα είναι περισσότερο αξιόπιστα γιατί επιτρέπουν την ανίχνευση πιθανών αποκλίσεων και την έγκαιρη διόρθωση τους ώστε να μην ξεπεραστούν τα κρίσιμα όρια. Παραδείγματα συνεχών διαδικασιών παρακολούθησης είναι ο χρόνος/θερμοκρασία παστερίωσης, ο έλεγχος συσκευασιών κατεψυγμένου σπανακιού (μηχανικά κομμένου) με μεταλλικό ανιχνευτή και ο έλεγχος ερμητικού κλεισίματος γυάλινων περιεκτών. Για την εξασφάλιση της αποτελεσματικότητας της συνεχούς καταγραφής πρέπει να γίνεται περιοδική ανασκόπηση των αποτελεσμάτων και να λαμβάνονται μέτρα όποτε χρειάζεται. Το χρονικό διάστημα μεταξύ των ελέγχων εξαρτάται τόσο από το παραγόμενο προϊόν όσο και από τις παρατηρούμενες αποκλίσεις. Στα ασυνεχή συστήματα, ο αριθμός και η συχνότητα των ελέγχων πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται ο έλεγχος των CCPs. Όσο μεγαλύτερη η συχνότητα των ελέγχων, τόσο μικρότερη η απώλεια του προϊόντος όταν χάνεται ο έλεγχος στα CCPs. Αποτελεσματικές μέθοδοι ασυνεχούς

παρακολούθησης είναι οι δειγματοληπτικές και η στατιστική συλλογή στοιχείων. Οι ερωτήσεις που πρέπει να γίνουν για τον καθορισμό της συχνότητας των ελέγχων αφορούν την συνήθη μεταβλητότητα της διεργασίας, τη διαφορά του ορίου λειτουργίας από το κρίσιμο όριο και το ποσοστό του προϊόντος που επηρεάζεται όταν παρατηρείται απόκλιση από το κρίσιμο όριο. Παραδείγματα ασυνεχών διαδικασιών ελέγχου αποτελούν οι έλεγχοι για την θερμοκρασία του μίγματος νερού-αλευριού σε γραμμή παραγωγής αρτοσκευασμάτων και οι έλεγχοι της θερμοκρασίας στο κέντρο των παστεριωμένων προϊόντων.

2. Συστήματα εκτός της γραμμής παραγωγής, με χρήση των οποίων λαμβάνονται δείγματα για την μέτρηση των κρίσιμων παραγόντων. Το κύριο μειονέκτημα αυτών των ασυνεχών μεθόδων είναι ότι το δείγμα που λαμβάνεται μπορεί να μην είναι αντιπροσωπευτικό της παρτίδας.

Σημαντικό χαρακτηριστικό του συστήματος ελέγχου είναι ο χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ της δειγματοληψίας και της λήψης των αποτελεσμάτων από τις εφαρμοζόμενες διαδικασίες παρακολούθησης. Οι οπτικές παρατηρήσεις και οι φυσικές και χημικές μετρήσεις προτιμώνται έναντι των μικροβιολογικών γιατί δίνουν γρήγορα αποτελέσματα. Τα κύρια προβλήματα που συνδέονται με τις μικροβιολογικές αναλύσεις είναι ότι απαιτείται μεγάλος αριθμός δειγμάτων για την ανίχνευση των παθογόνων σε χαμηλά επίπεδα και ότι υπάρχουν τεχνικοί περιορισμοί σε πολλές εργαστηριακές μεθόδους για την ανίχνευση και ποσοτικοποίηση των παθογόνων και των τοξινών τους. Παραδείγματα φυσικών και χημικών μετρήσεων που

εφαρμόζονται για την παρακολούθηση των κρίσιμων ορίων είναι η θερμοκρασία, ο χρόνος, το pH, η περιεχόμενη υγρασία και η ενεργότητα νερού. Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται για την μέτρηση αυτών των παραμέτρων πρέπει να είναι διακριβωμένος. Οι εκάστοτε διαδικασίες παρακολούθησης των CCPs πρέπει να καταγράφονται σε κατάλληλα έγγραφα, τα οποία θα αποτελέσουν αρχεία για τις συνθήκες λειτουργίας της παραγωγικής μονάδας. Τα έγγραφα αυτά πρέπει να έχουν ημερομηνία και να είναι υπογεγραμμένα από τα άτομα που διενέργησαν τον έλεγχο.

Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο του συστήματος ελέγχου είναι, ο καθορισμός των υπευθύνων για την παρακολούθηση των CCPs και των κρίσιμων ορίων. Οι αρμοδιότητες του καθενός εξαρτώνται από τον αριθμό των CCPs, τον αριθμό των μέτρων ελέγχου και την πολυπλοκότητα του συστήματος ελέγχου. Το προσωπικό που παρακολουθεί τα CCPs πρέπει να σχετίζεται με την παραγωγή και τον έλεγχο ποιότητας. Τα άτομα αυτά πρέπει να είναι εκπαιδευμένα στις τεχνικές ελέγχου, να έχουν κατανοήσει το σκοπό και τη σημασία του συστήματος καταγραφής και ελέγχου, να είναι αμερόληπτα στις διαδικασίες καταγραφής και αρχειοθέτησης, να αναφέρουν με σαφήνεια τα αποτελέσματα των μετρήσεων και να είναι εκπαιδευμένα στις διαδικασίες προσαρμογής για την ανάκτηση του ελέγχου. Οι διαδικασίες καταγραφής για το κάθε CCP πρέπει να παρέχουν πληροφορίες για:

1. Το τι ακριβώς ελέγχεται σε κάθε περίπτωση: Οι διαδικασίες ελέγχου μπορεί να αναφέρονται στην μέτρηση ενός χαρακτηριστικού του προϊόντος ή κάποιας διεργασίας για να

διαπιστωθεί αν τηρούνται τα κρίσιμα όρια ή αν εφαρμόζονται προληπτικά μέτρα για τα εντοπισμένα CCPs. Επιπλέον, καθορίζεται αν η διεργασία βρίσκεται εντός των ορίων λειτουργίας ή αν πρέπει ο χειριστής να προβεί σε τροποποιήσεις πριν ξεπεραστούν τα κρίσιμα όρια.

2. Το πως ελέγχονται τα προληπτικά μέτρα και τα κρίσιμα όρια: Οι αποκλίσεις από τα κρίσιμα όρια πρέπει να ανιχνεύονται έγκαιρα ώστε να περιορίζεται η ποσότητα του προϊόντος που βρίσκεται εκτός προδιαγραφών. Για την ακριβή γνώση των συνθηκών λειτουργίας μιας διεργασίας απαιτούνται μέθοδοι καταγραφής και ελέγχου που να παρέχουν αποτελέσματα άμεσα και να μην απαιτούν χρονοβόρες αναλύσεις και μεγάλο αριθμό δειγμάτων. Η αποτελεσματικότητα του συστήματος ελέγχου εξαρτάται από την καταλληλότητα του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού, την διακρίβωση του και τον καθορισμό των κρίσιμων ορίων λαμβάνοντας υπ' όψιν την μεταβλητότητα του εξοπλισμού. Οι χειριστές πρέπει να εκπαιδεύονται στην σωστή χρήση του εξοπλισμού και στο πως να διενεργούν τις διαδικασίες ελέγχου ανάλογα με τον τύπο των ελεγχόμενων διεργασιών.
3. Την συχνότητα του ελέγχου: Καθορίζεται με βάση όσα αναφέρθηκαν για τα συνεχή και τα ασυνεχή συστήματα ελέγχου.
4. Τους υπευθύνους για τον έλεγχο και την καταγραφή των διαδικασιών ελέγχου: Πρόκειται για προσωπικό που εργάζεται στις γραμμές παραγωγής, στην λειτουργία και συντήρηση του εξοπλισμού, στην διασφάλιση ποιότητας και στην εποπτεία

των γραμμών παραγωγής. Τα άτομα αυτά πρέπει:

- να έχουν επαρκή εκπαίδευση στον έλεγχο των CCPs
- να έχουν κατανοήσει και ενστερνιστεί την σπουδαιότητα και τη χρηστικότητα του συστήματος ελέγχου
- να έχουν άμεση πρόσβαση στις ελεγχόμενες δραστηριότητες
- να συντάσσουν σαφείς αναφορές για τις υπό έλεγχο διαδικασίες
- να έχουν εξουσιοδότηση ανάληψης των απαραίτητων ενεργειών
- να αναφέρουν έγκαιρα τις αποκλίσεις από τα κρίσιμα όρια
- να αρχειοθετούν και να υπογράφουν τα αποτελέσματα από τον έλεγχο των CCPs.

5η Αρχή: Καθιέρωση διορθωτικών ενεργειών.

Οι Διορθωτικές Ενέργειες ορίζονται ως: "οι ενέργειες που πρέπει να αναληφθούν όταν διαπιστωθεί απώλεια ελέγχου κατά τις μετρήσεις στα Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου (CCPs)". Η απώλεια ελέγχου είναι η απόκλιση από ένα Κρίσιμο Όριο για ένα CCP. Η ύπαρξη συγκεκριμένων διαδικασιών για τον εντοπισμό, απομόνωση και αξιολόγηση των προϊόντων κάθε φορά που γίνεται υπέρβαση των Κρίσιμων Ορίων είναι απαραίτητη. Ανεπαρκείς διαδικασίες ελέγχου των αποκλίσεων μπορούν να καταλήξουν σε "επικίνδυνα" προϊόντα και επανεμφάνιση των αποκλίσεων. Οι παραγωγοί πρέπει να διαθέτουν ένα σύστημα εντοπισμού των αποκλίσεων για να:

- διαχωρίζουν τα προϊόντα που παράγονται μετά την εμφάνιση της απόκλισης
- επισημαίνουν τα δεσμευμένα προϊόντα και να παρέχουν τις απαραίτητες πληροφορίες

- ελέγχουν τα προϊόντα από την ημερομηνία δέσμευσης μέχρι την ημερομηνία διάθεσης.

Η αξιολόγηση των δεσμευμένων προϊόντων αποσκοπεί στην ανίχνευση πιθανών κινδύνων και πρέπει να γίνεται από άτομο με κατάλληλα προσόντα.

Οι Διορθωτικές Ενέργειες πρέπει να περιλαμβάνουν τα εξής στοιχεία:

- εντοπισμό και διόρθωση της αιτίας της απόκλισης
- καθορισμό του τρόπου διάθεσης του μη συμμορφούμενου προϊόντος
- επαλήθευση της αποτελεσματικότητας των διορθωτικών ενεργειών
- αρχειοθέτηση των διορθωτικών ενεργειών. Τα απαραίτητα βήματα για την καθιέρωση των Διορθωτικών Ενεργειών είναι:
- Καθορισμός των Διορθωτικών Ενεργειών που πρέπει να γίνουν αν ξεπεραστούν τα Κρίσιμα Όρια σε καθένα από τα Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου (CCPs)
- Δημιουργία αρχείων για την καταγραφή των πληροφοριών που αφορούν την απόκλιση και για τον εντοπισμό των υπεύθυνων διατήρησης και υπογραφής των αρχείων
- Εκπαίδευση των εργαζομένων που ελέγχουν το κάθε CCP και εξοικείωση τους με τις διορθωτικές ενέργειες που πρέπει να λάβουν χώρα αν διαπιστωθεί κάποια απόκλιση
- Ενσωμάτωση των απαραίτητων Διορθωτικών Ενεργειών για το κάθε CCP στη στήλη με τις Διορθωτικές Ενέργειες του Σχεδίου HACCP και γνώση των αρχείων που πρέπει να τηρούνται.

Χαρακτηριστικά παραδείγματα Διορθωτικών Ενεργειών

αποτελούν:

- Οι εγκεκριμένες εναλλακτικές διεργασίες, που αντικαθιστούν τις διεργασίες εκτός ελέγχου σε ένα συγκεκριμένο CCP.
- Διακοπή της λειτουργίας της γραμμής παραγωγής, δέσμευση των μη συμμορφούμενων προϊόντων και ενημέρωση του διευθυντή ελέγχου ποιότητας της μονάδας ή του υπευθύνου που ορίζεται στα πλαίσια του προγράμματος HACCP.
- Άμεση προσαρμογή της διεργασίας και δέσμευση του προϊόντος μέχρι την αξιολόγηση του και την περαιτέρω διάθεση του.

Τα αρχεία που τηρούνται για τις Διορθωτικές Ενέργειες πρέπει να περιλαμβάνουν:

1. Την περιγραφή της απόκλισης.
2. Τον προσδιορισμό του σημείου του προτύπου που καταγράφεται η μη συμμόρφωση.
3. Τον λόγο δέσμευσης του προϊόντος, τον χρόνο και την ημερομηνία της δέσμευσης, την ποσότητα του δεσμευμένου προϊόντος, την απόρριψη ή διάθεση του δεσμευμένου προϊόντος και το όνομα του ελεγκτή που κατέγραψε την αιτία απόρριψης.
4. Την ημερομηνία επαλήθευσης της αποτελεσματικότητας της διορθωτικής ενέργειας και το όνομα και την υπογραφή του υπεύθυνου για την επαλήθευση.
5. Τις προληπτικές ενέργειες αποφυγής της απόκλισης, ακόμα και με επαναξιολόγηση ή ανασκόπηση του σχεδίου HACCP.

6η Αρχή: Καθιέρωση διαδικασιών επαλήθευσης.

Η Επαλήθευση ορίζεται ως "το σύνολο των ενεργειών, εκτός του ελέγχου, που στοχεύουν στην διαπίστωση της εγκυρότητας του σχεδίου HACCP και στη λειτουργία του συστήματος σύμφωνα με το σχέδιο αυτό". Οι Διαδικασίες Επαλήθευσης είναι απαραίτητες για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του συστήματος HACCP, για την επιβεβαίωση της συμμόρφωσης του συστήματος με το σχέδιο HACCP και για την επανεξέταση της αποτελεσματικότητας των προληπτικών μέτρων. Η Επαλήθευση πρέπει να γίνεται από άτομα που έχουν τα απαραίτητα προσόντα (κυρίως τεχνική εξειδίκευση), από άτομα που έχουν την ικανότητα να διαπιστώνουν ελλείψεις στο σύστημα ή την εφαρμογή του, από ειδικούς εκτός της επιχείρησης ή από ρυθμιστικούς φορείς (κρατικούς ή μη). Οι Διαδικασίες Επαλήθευσης πρέπει να διεξάγονται μετά την ολοκλήρωση της μελέτης του HACCP, όταν γίνεται κάποια αλλαγή στο παραγόμενο προϊόν ή στις εφαρμοζόμενες διεργασίες, όταν εμφανίζεται κάποια απόκλιση, όταν αναγνωρίζονται καινούργιοι κίνδυνοι και σε τακτά χρονικά διαστήματα. Η Επαλήθευση συνίσταται σε:

- Επικύρωση του σχεδίου HACCP.
- Επανεξέταση του σχεδίου HACCP.
- Επιθεώρηση του συστήματος HACCP.
- Διακρίβωση του εξοπλισμού.
- Επαρκή Συλλογή δειγμάτων και ανάλυση τους.

Επικύρωση του σχεδίου HACCP: Εκτιμάται ο επαρκής εντοπισμός και ο αποτελεσματικός έλεγχος των κινδύνων που έχουν καθοριστική σημασία για την ασφάλεια του τροφίμου και

για τον έλεγχο της παραγωγικής διαδικασίας. Η επικύρωση του σχεδίου HACCP πρέπει να περιλαμβάνει:

- ανασκόπηση της ανάλυσης επικινδυνότητας
- καθορισμό των Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου
- αιτιολόγηση των Κρίσιμων Ορίων
- αξιολόγηση της καταλληλότητας και της επάρκειας των διαδικασιών παρακολούθησης, των διορθωτικών ενεργειών, των διαδικασιών αρχειοθέτησης και των διαδικασιών επαλήθευσης.

Η Επικύρωση αποσκοπεί στο να εγγυηθεί ότι το σχέδιο HACCP βασίζεται σε σύγχρονες πληροφορίες και επιστημονικά δεδομένα και ότι οι παράμετροι που καθορίστηκαν στα πλαίσια του συστήματος αυτού είναι κατάλληλες για το συγκεκριμένο προϊόν και επαρκείς για τον έλεγχο της παραγωγικής διαδικασίας. Η επιστημονική και τεχνική ανασκόπηση του σχεδίου και οι επιτόπιες παρατηρήσεις και αξιολογήσεις είναι απαραίτητα στοιχεία για την αξιολόγηση της επιστημονικής και τεχνικής εγκυρότητας των αποφάσεων που αφορούν τους υπό έλεγχο κινδύνους, τους κινδύνους που δεν ελέγχονται και τον τρόπο ελέγχου των κινδύνων. Η Επικύρωση ενός σχεδίου HACCP που ήδη εφαρμόζεται πρέπει να περιλαμβάνει:

- ανασκόπηση των αναφορών από τις επιθεωρήσεις του συστήματος
- ανασκόπηση των αλλαγών του σχεδίου και των αιτιών για αυτές τις αλλαγές
- ανασκόπηση των αναφορών από παλαιότερες επικυρώσεις
- ανασκόπηση των αναφορών για τις αποκλίσεις

- ανασκόπηση των πληροφοριών από τα παράπονα των πελατών
- ανασκόπηση των συνδέσμων μεταξύ του σχεδίου HACCP και των απαιτήσεων της GMP
- αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των διορθωτικών ενεργειών.

Οι πληροφορίες που απαιτούνται για την Επικύρωση του σχεδίου HACCP μπορούν να συγκεντρωθούν από πολλές πηγές, όπως επιστημονική βιβλιογραφία, αποτελέσματα δοκιμών του προϊόντος, αποτελέσματα πειραματικών ερευνών, ρυθμιστικές απαιτήσεις, οδηγίες από επίσημους φορείς και προγράμματα μοντελοποίησης με χρήση Η/Υ.

Επανεξέταση του σχεδίου HACCP: Στοχεύει στην εκτίμηση της επάρκειας του συστήματος και είναι απαραίτητη όταν διαπιστώνονται καινούργιοι κίνδυνοι που μπορούν να εισαχθούν στην παραγωγική διαδικασία μέσω παθογόνων, όταν προστίθενται καινούργια συστατικά, όταν τροποποιούνται τα στάδια επεξεργασίας ή οι διαδικασίες, όταν εισάγεται καινούργιος εξοπλισμός, όταν αυξάνει ο όγκος παραγωγής, όταν προσλαμβάνεται νέο προσωπικό και όταν αλλάζει το σύστημα διανομής του τελικού προϊόντος. Η επανεξέταση πρέπει να γίνεται τουλάχιστον μία φορά το χρόνο από άτομα που έχουν εκπαιδευτεί στο HACCP και πρέπει να περιλαμβάνει την ανασκόπηση του σχεδίου HACCP και του εφαρμοζόμενου συστήματος ώστε να καθοριστεί αν διασφαλίζεται ο έλεγχος της παραγωγικής διαδικασίας.

Επιθεωρήσεις του συστήματος HACCP: Πρόκειται για συστηματικούς και ανεξάρτητους ελέγχους, οι οποίοι συνίστανται σε επιτόπιες παρατηρήσεις, συνεντεύξεις και ανασκοπήσεις

αρχείων για να διαπιστωθεί αν οι αναφερόμενες διαδικασίες στο σχέδιο HACCP εφαρμόζονται από το σύστημα HACCP. Οι επιθεωρήσεις διεξάγονται είτε για ορισμένα CCPs είτε συνολικά για το σχέδιο και πρέπει να διενεργούνται από ανεξάρτητα άτομα που δεν εμπλέκονται στην εφαρμογή του συστήματος. Ο επιτόπιος έλεγχος συμπεριλαμβάνει οπτική επιθεώρηση για την επιβεβαίωση:

- της ακρίβειας της περιγραφής του προϊόντος και του διαγράμματος ροής
- της εκτέλεσης των απαιτούμενων από το σχέδιο διαδικασιών καταγραφής και ελέγχου
- της λειτουργίας των διεργασιών εντός των καθορισμένων κρίσιμων ορίων
- της τήρησης των προσδιοριζόμενων από το σχέδιο αρχείων

Τα αρχεία που ανασκοπούνται κατά την επιθεώρηση του σχεδίου HACCP πρέπει να παρέχουν πληροφορίες για:

- την ύπαρξη διαδικασιών παρακολούθησης στα Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου και την εφαρμογή τους με την συχνότητα που καθορίζεται από το σχέδιο HACCP
- τον έλεγχο του προϊόντος που επηρεάζεται από τις αποκλίσεις από τα κρίσιμα όρια και την εφαρμογή των προκαθορισμένων διορθωτικών ενεργειών
- την διακρίβωση του εξοπλισμού με την συχνότητα που καθορίζεται από το σχέδιο HACCP.

Στο Παράρτημα Β παρατίθενται ενδεικτικά δύο φύλλα εργασίας (Έντυπο 11) για την επιθεώρηση του συστήματος HACCP στον χώρο παραγωγής και για την επιθεώρηση της

διαχείρισης της ασφάλειας των τροφίμων¹⁰.

Διακρίβωση του εξοπλισμού: Πρόκειται για την διαδικασία ελέγχου του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού βάση αναγνωρισμένων προτύπων για να εξασφαλιστεί η ακρίβεια του. Διεξάγεται κατά την διάρκεια των διαδικασιών καταγραφής, ελέγχου και επαλήθευσης των CCPs και πρέπει να:

- έχει συχνότητα που να εξασφαλίζει τη συνεχή ακρίβεια του εξοπλισμού
- είναι σε συμφωνία με τις καθορισμένες από το σχέδιο HACCP διαδικασίες
- πραγματοποιείται κάτω από συνθήκες παρόμοιες με τις συνθήκες χρήσης του εξοπλισμού.

Ιδιαίτερα σημαντική θεωρείται η διακρίβωση του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται για την παρακολούθηση των CCPs. Όταν ο εξοπλισμός δεν είναι διακριβωμένος, τα αποτελέσματα της καταγραφής των CCPs δεν είναι αξιόπιστα και ακριβή και τα CCPs θεωρούνται ότι βρίσκονται εκτός ελέγχου από την τελευταία αρχειοθετημένη διακρίβωση.

Επαρκής συλλογή δειγμάτων και ανάλυση τους: Διεξάγεται για τον έλεγχο της συμμόρφωσης των προμηθευτών όταν η παραλαβή των πρώτων υλών θεωρείται CCP και οι προδιαγραφές τους τα κρίσιμα όρια. Όταν τα κρίσιμα όρια καθορίζονται για την λειτουργία του εξοπλισμού, πρέπει να λαμβάνονται δείγματα από το προϊόν για να ελεγχθεί αν η κατάσταση του εξοπλισμού εγγυάται την ασφάλεια του. Τέλος, όταν η δειγματοληψία και η ανάλυση των δειγμάτων χρησιμοποιούνται για επαλήθευση, η επικινδυνότητα και το

επίπεδο εμπιστοσύνης καθορίζουν το μέγεθος του δείγματος και τη μέθοδο δειγματοληψίας.

Σε αντίθεση με τις διαδικασίες παρακολούθησης, οι μικροβιολογικοί έλεγχοι έχουν ιδιαίτερη σημασία στις διαδικασίες επαλήθευσης. Όταν καθορίζονται κρίσιμα όρια για την εξάλειψη των παθογόνων ή για την μείωση του αριθμού τους σε αποδεκτά επίπεδα, οι μικροβιολογικοί έλεγχοι είναι χρήσιμοι για την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας του σχεδίου HACCP και για την διασφάλιση της μη υπέρβασης των καθορισμένων ορίων, με την προϋπόθεση ότι οι χρονοβόρες αναλυτικές διαδικασίες δεν δημιουργούν λειτουργικά προβλήματα. Συνεπώς, τα μικροβιολογικά κριτήρια χρησιμοποιούνται από τις νομοθετικές αρχές και τους παραγωγούς για τον διαχωρισμό των αποδεκτών από τις απορριπτέες πρώτες ύλες, συστατικά, προϊόντα και παρτίδες. Ένα μικροβιολογικό κριτήριο πρέπει να περιλαμβάνει:

1. το τρόφιμο στο οποίο ισχύει το κριτήριο και το σημείο της τροφικής αλυσίδας που βρίσκεται το προϊόν
2. μία δήλωση για τους μικροοργανισμούς και τις τοξίνες που εξετάζονται και τους λόγους ανησυχίας
3. σαφή περιγραφή των χρησιμοποιούμενων αναλυτικών μεθόδων γιατί τα αποτελέσματα των αναλύσεων εξαρτώνται σε σημαντικό βαθμό από την εκάστοτε μέθοδο
4. ένα σχέδιο καθορισμού του αριθμού των απαιτούμενων δειγμάτων και του μεγέθους της αναλυτικής μονάδας
5. τα μικροβιολογικά όρια που θεωρούνται επιτρεπτά για το συγκεκριμένο τρόφιμο στο σημείο της τροφικής αλυσίδας που βρίσκεται, λαμβάνοντας υπόψη την επικινδυνότητα που

σχετίζεται με τους εξεταζόμενους μικροοργανισμούς / προϊόντα μεταβολισμού και τις συνθήκες επεξεργασίας και κατανάλωσης του τροφίμου

6. τον αριθμό των αναλυτικών μονάδων που πρέπει να βρίσκονται εντός των καθορισμένων ορίων

7. τις ενέργειες που πρέπει να λάβουν χώρα όταν δεν τηρείται το κριτήριο.

Η ύπαρξη μεθόδου αναφοράς για το κάθε μικροβιολογικό κριτήριο είναι απαραίτητη για τον αξιόπιστο έλεγχο των τροφίμων. Επίσης, πρέπει να υπάρχουν εναλλακτικές μέθοδοι στις μεθόδους αναφοράς, οι οποίες διακρίνονται σε τυποποιημένες μεθόδους ρουτίνας και σε ταχείες μεθόδους. Οι ταχείες μέθοδοι μικροβιολογικής ανάλυσης διακρίνονται σε άμεσες και έμμεσες (ανάλογα με την παρακολουθούμενη παράμετρο) και καθιστούν εφικτή την:

- εύκολη και γρήγορη συλλογή δεδομένων και την διεύρυνση της υπάρχουσας βάσης δεδομένων για την αξιολόγηση επικινδυνότητας
- αξιολόγηση των αποκλίσεων από τα κρίσιμα όρια
- επαλήθευση του ελέγχου των CCPs με τυχαία δειγματοληψία.

Οι πιο συνήθεις ταχείες μέθοδοι ανάλυσης που εφαρμόζονται στην βιομηχανία είναι οι δοκιμές αναγωγής χρώματος, οι ηλεκτρικές μέθοδοι (μέτρηση αγωγιμότητας, διαπερατότητας ή χωρητικότητας), ο προσδιορισμός ATP, οι ανοσολογικές μέθοδοι (πρωτόκολλο ELISA) και η μεθοδολογία DNA/RNA. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η χρήση τεχνικών μέτρησης της βιοφωταύγειας (ATP) για τον έλεγχο της

αποτελεσματικότητας των εφαρμοζόμενων προγραμμάτων καθαρισμού, γιατί είναι ταχείες, εύχρηστες, έχουν ικανοποιητική ευαισθησία και επαναληψιμότητα, δεν απαιτούν ιδιαίτερες εργαστηριακές εγκαταστάσεις και προϋποθέτουν σύντομη εκπαίδευση του προσωπικού. Επιπλέον, τα δεδομένα από τον προσδιορισμό του ATP μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά την επιθεώρηση του σχεδίου HACCP και για την ανάλυση των υπάρχοντων τάσεων.

Η συχνότητα των διαδικασιών επαλήθευσης καθορίζεται από το πρόγραμμα του σχεδίου HACCP και από τυχόν ενδείξεις για μεταβολή της ασφάλειας των τροφίμων. Οι ενδείξεις αυτές προκύπτουν από:

- ελέγχους πάνω στην γραμμή παραγωγής που δείχνουν ότι τα CCPs δεν βρίσκονται εντός των κρίσιμων ορίων
- ανασκοπήσεις αρχείων που δείχνουν ασυνεπές σύστημα ελέγχου
- ανασκοπήσεις αρχείων που συνεπάγονται επαναλαμβανόμενη λειτουργία των CCPs εκτός των κρίσιμων ορίων
- παράπονα πελατών ή απόρριψη των προϊόντων από τους πελάτες
- νέα επιστημονικά δεδομένα.

Η συχνότητα των διαδικασιών επαλήθευσης πρέπει να εξασφαλίζει την συνεχή και απρόσκοπτη εφαρμογή του σχεδίου HACCP και την διακύμανση των μετρήσεων εντός των προκαθορισμένων ορίων. Μείωση της συχνότητας των διαδικασιών επαλήθευσης μπορεί να λάβει χώρα όταν η ανασκόπηση τους αποδείξει συνεχή έλεγχο της παραγωγικής διαδικασίας. Η τήρηση αρχείων τόσο για τα αποτελέσματα των διαδικασιών επαλήθευσης όσο και για τις διαδικασίες

επαλήθευσης του συνολικού σχεδίου HACCP είναι απαραίτητη για την αποτελεσματική λειτουργία του συστήματος. Τα αρχεία πρέπει να περιλαμβάνουν τις εφαρμοζόμενες μεθόδους, την ημερομηνία, το όνομα του υπευθύνου, τις ενέργειες που έλαβαν χώρα και τα αποτελέσματα τους.

Η επαλήθευση πρέπει να αποτελεί μέρος των προγραμματισμένων κρατικών επιθεωρήσεων και στοχεύει να προστατεύσει τους καταναλωτές, να βοηθήσει τις μικρομεσαίες επιχειρήσεις και να διευρύνει τις εμπορικές δραστηριότητες των βιομηχανιών με την πιστοποίηση τους. Οι επιθεωρητές πρέπει να καταγράφουν την εφαρμογή του σχεδίου HACCP, να εξετάζουν την συμβατότητα του εφαρμοζόμενου συστήματος HACCP με το αρχικό σχέδιο HACCP και να προτείνουν ενέργειες συμμόρφωσης όταν παρατηρούν ελλείψεις ή αδυναμίες στο σύστημα ή στο σχέδιο που ενδέχεται να προκαλέσουν προβλήματα στην υγεία των καταναλωτών.

Ένα αντιπροσωπευτικό παράδειγμα για την ανάπτυξη ενός Προγράμματος Επαλήθευσης δίνεται στον Πίνακα 5.3, ενώ μία συνοπτική παρουσίαση των πιο βασικών Ενεργειών Επαλήθευσης δίνεται στο Παράρτημα Β (Έντυπο 12).

Πίνακας 5.3. Αντιπροσωπευτικό παράδειγμα προγράμματος Επαλήθευσης.

Ενέργεια	Συχνότητα	Υπευθυνότητα	Υπεύθυνος Ανασκόπησης
Προγραμματισμός των ενεργειών επαλήθευσης	Ετησίως ή με την αλλαγή του συστήματος HACCP	Συντονιστής του HACCP	Διευθυντής εργοστασίου
Αρχική επικύρωση του σχεδίου HACCP	Πριν & μετά την αρχική εφαρμογή του σχεδίου	Ανεξάρτητοι εμπειρογνώμονες	Ομάδα HACCP
Ακόλουθη επικύρωση του σχεδίου HACCP	Όταν σημειωθεί αλλαγή στα κρίσιμα όρια, στον εξοπλισμό & την διεργασία	Ανεξάρτητοι εμπειρογνώμονες	Ομάδα HACCP
Επαλήθευση των CCPs, όπως περιγράφεται στο σχέδιο	Σύμφωνα με το σχέδιο HACCP	Σύμφωνα με το σχέδιο HACCP	Σύμφωνα με το σχέδιο HACCP
Ανασκόπηση παρακολούθησης αρχείων & διορθωτικών ενεργειών	Μηνιαία	Υπεύθυνος διασφάλισης ποιότητας	Ομάδα HACCP
Γενική επαλήθευση του σχεδίου HACCP	Ετήσια	Ανεξάρτητοι εμπειρογνώμονες	Διευθυντής εργοστασίου

7η Αρχή: Καθιέρωση διαδικασιών αρχειοθέτησης και καταγραφής

Τα αρχεία είναι απαραίτητα για την ανασκόπηση του σχεδίου HACCP και για την συμμόρφωση του εφαρμοζόμενου συστήματος HACCP με το σχέδιο. Οι παραγωγοί είναι υποχρεωμένοι να τηρούν και να διατηρούν ολοκληρωμένα, σύγχρονα, ασφαλή και λεπτομερώς συμπληρωμένα αρχεία. Τέσσερις είναι οι τύποι των αρχείων που πρέπει να τηρούνται σε ένα πρόγραμμα HACCP:

- έγγραφα υποστήριξης για την ανάπτυξη του σχεδίου HACCP
- αρχεία που παράγονται από την εφαρμογή του συστήματος HACCP
- έγγραφα από τις εφαρμοζόμενες μεθόδους και διαδικασίες
- αρχεία από τα προγράμματα εκπαίδευσης του προσωπικού.

Έγγραφα υποστήριξης για την ανάπτυξη του σχεδίου HACCP: Περιέχουν πληροφορίες και δεδομένα που

χρησιμοποιούνται για την δημιουργία του σχεδίου HACCP, όπως την ανάλυση επικινδυνότητας, τα αρχεία με τα απαραίτητα επιστημονικά δεδομένα για την καθιέρωση των CCPs και των κρίσιμων ορίων και την αλληλογραφία με τους εξωτερικούς συμβούλους (εμπειρογνώμονες). Μερικά έγγραφα περιλαμβάνουν:

- δεδομένα που χρησιμοποιούνται για την καθιέρωση μέτρων ελέγχου της μικροβιακής ανάπτυξης
- δεδομένα που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό της διάρκειας ζωής του προϊόντος
- δεδομένα που χρησιμοποιούνται για τον καθορισμό της επάρκειας των κρίσιμων ορίων.

Επιπλέον, τα έγγραφα αυτά πρέπει να περιλαμβάνουν μία λίστα των μελών της ομάδας HACCP και των αρμοδιοτήτων τους και τις φόρμες που προκύπτουν κατά την προετοιμασία του σχεδίου.

Αρχεία που προκύπτουν and την εφαρμογή του συστήματος HACCP: Χρησιμοποιούνται για να αποδειχθεί η συμμόρφωση του εφαρμοζόμενου συστήματος HACCP με το σχέδιο HACCP και η διατήρηση του ελέγχου στα CCPs. Αυτά πρέπει να περιλαμβάνουν:

- Αρχεία ελέγχου των CCPs. Οι πληροφορίες που πρέπει να περιέχουν αυτά τα αρχεία είναι ο τίτλος του εγγράφου, η ώρα και η ημερομηνία, ο χαρακτηρισμός του προϊόντος, τα κρίσιμα όρια, οι μετρήσεις στα CCPs, η υπογραφή του χειριστή, οι διορθωτικές ενέργειες που έγιναν, εφόσον απαιτήθηκαν, η ημερομηνία ανασκόπησης και η υπογραφή αυτού που

διενέργησε την ανασκόπηση.

- Αρχεία αποκλίσεων και διορθωτικών ενεργειών. Οι πληροφορίες από αυτά τα αρχεία συνίστανται σε εντοπισμό του προϊόντος ή της παρτίδας που αποκλίνει, προσδιορισμό της ποσότητας του προϊόντος που επηρεάστηκε, χαρακτηρισμό της φύσης της απόκλισης, παροχή πληροφοριών για την τελική διάθεση της παρτίδας και περιγραφή της διορθωτικής ενέργειας.
- Αρχεία επαλήθευσης / επικύρωσης. Τα αρχεία αυτά πρέπει να παρέχουν πληροφορίες για την επιτόπια επιθεώρηση, τον έλεγχο και αξιολόγηση του εξοπλισμού, την ακρίβεια και την διακρίβωση του εξοπλισμού παρακολούθησης των CCPs και τα αποτελέσματα των ενεργειών επαλήθευσης. Πιθανή αδυναμία τήρησης αυτών των αρχείων συνιστά σοβαρή απόκλιση από το σχέδιο HACCP

Έγγραφα από τις εφαρμοζόμενες μεθόδους και διαδικασίες: Παραδείγματα τέτοιων εγγράφων αποτελούν η περιγραφή του συστήματος παρακολούθησης των κρίσιμων ορίων για κάθε CCP, τα σχέδια για τις διορθωτικές ενέργειες, η περιγραφή των διαδικασιών αρχειοθέτησης και η περιγραφή των διαδικασιών επαλήθευσης και επικύρωσης.

Αρχεία για τα προγράμματα εκπαίδευσης του προσωπικού: Ιδιαίτερη σημασία έχει η τήρηση αρχείων για την εκπαίδευση του προσωπικού που συμμετέχει στην παρακολούθηση των κρίσιμων ορίων των CCPs και στην ανασκόπηση των αποκλίσεων, των διορθωτικών ενεργειών και της επαλήθευσης. Το προσωπικό αυτό πρέπει να εκπαιδεύεται

κατάλληλα ώστε να μπορεί να κατανοήσει και να διεκπεραιώσει τις απαιτούμενες διαδικασίες, μεθόδους και ενέργειες για τον αποτελεσματικό έλεγχο των CCPs.

Τα βήματα για την καθιέρωση διαδικασιών αρχειοθέτησης είναι:

1. Ανασκόπηση των τηρούμενων αρχείων και καθορισμός όσων καλύπτουν επαρκώς τον έλεγχο των CCPs ή στοιχειοθέτηση εγγράφων για αυτές τις διαδικασίες.
2. Στοιχειοθέτηση εγγράφων για τις διορθωτικές ενέργειες που λαμβάνουν χώρα όταν διαπιστώνονται αποκλίσεις.
3. Στοιχειοθέτηση εγγράφων για την καταγραφή του εφαρμοζόμενου συστήματος HACCP.
4. Καταγραφή των εργαζομένων που είναι υπεύθυνοι για την εισαγωγή των καταγεγραμμένων στοιχείων και επιβεβαίωση της κατανόησης των ρόλων και των αρμοδιοτήτων τους.
5. Εισαγωγή του ονόματος του αρχείου στο Έντυπο 10 του σχεδίου HACCP.
6. Εισαγωγή του κατάλληλου ονόματος του αρχείου στην φόρμα Αρχειοθέτησης και Επαλήθευσης.

Χαρακτηριστικά παραδείγματα αρχείων που πρέπει να τηρούνται στα πλαίσια του συστήματος HACCP δίνονται στο Παράρτημα Β (Έντυπο 13)¹.

Εφαρμογή & συντήρηση του συστήματος HACCP

Η επιτυχής εφαρμογή του συστήματος HACCP απαιτεί την συνεχή δέσμευση της ανώτατης διοίκησης, την τήρηση των

προαπαιτούμενων προγραμμάτων και την προσκόλληση στις επτά Αρχές. Τα δεδομένα που προκύπτουν από το σχέδιο HACCP μπορούν να εισαχθούν σε πίνακες παρόμοιους με τον Πίνακα 5.4, ώστε να διευκρινιστούν πλήρως τα στοιχεία του συστήματος και να καταμεριστούν οι υπευθυνότητες για την εφαρμογή του.

Πίνακας 5.4. Εφαρμογή ίου HACCP.

Προϊόν:	Ημερομηνία:	Εξουσιοδότηση από:
Τοποθεσία: Ποιος ενεργεί; Ποιος είναι ο υπεύθυνος; Συμμετέχει κανένας άλλος; Διαρθρωτικές Ενέργειες Τι συμβαίνει όταν τα αποτελέσματα των ελέγχων δείχνουν ότι είναι εκτός ορίων; Τι γίνεται με το προϊόν; Πως γίνεται προσαρμογή της επεξεργασίας; Που φυλάσσονται αρχεία; Που βρίσκονται τα αρχεία του ελέγχου; Στόχοι & όρια ανοχής Ποια είναι η ιδανική τιμή; Ποια η ελάχιστη & μέγιστη τιμή για την παράμετρο; Χρήση αριθμητικών τιμών. Είναι επαρκής η επεξεργασία που διενεργείται για αυτές τις τιμές; Ποιος ελέγχει; Ποιος κάνει τον έλεγχο; Πόσο συχνά; Πόσο συχνά γίνεται ο έλεγχος; Ποιο το μέγεθος του δείγματος; Πώς γίνεται ο έλεγχος; Ποιες είναι οι μέθοδοι ή οι έλεγχοι; Σε ποιες αρχές στηρίζονται; Τι έλεγχοι γίνονται; Πως αποφεύγονται σφάλματα; Τι πρέπει να ελεγχθεί; Ποιος παράγοντας ελέγχεται για να αποφευχθεί ή να μειωθεί ο κίνδυνος; CCPs Ναι / Όχι Αποτελεί το στάδιο αυτό CCP; Μέτρα Ελέγχου Ποια τα μέτρα για την πρόληψη του κινδύνου; Κίνδυνος Ποιο σφάλμα / απόκλιση μπορεί να επηρεάσει την ασφάλεια του τροφίμου; Στάδιο Επεξεργασίας Αναφορά στο διάγραμμα ροής		

Η αποτελεσματικότητα του συστήματος εξασφαλίζεται με την χρήση των εξής τεχνικών:

- α) Συλλογή και καταγραφή των απόψεων του προσωπικού που εμπλέκεται στην εφαρμογή του συστήματος
- β) Διαδικασίες Επαλήθευσης
- γ) Τακτική ανασκόπηση των τηρούμενων αρχείων και του συστήματος καταγραφής
- δ) Ανάπτυξη συστήματος για την αναβάθμιση του ελέγχου, όπως προκύπτει από τις καθημερινές, εβδομαδιαίες και μηνιαίες αλλαγές στην επεξεργασία
- ε) Εσωτερική και εξωτερική επιθεώρηση του συστήματος
- στ) Ανασκόπηση των νέων Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου στα οποία παρατηρούνται αλλαγές.

Ανασκόπηση του συστήματος HACCP πρέπει να διενεργείται τουλάχιστον μία φορά σε ετήσια βάση για να εξασφαλιστεί η εγκυρότητα του και να τεθεί σε λειτουργία ένα σύστημα εντοπισμού και εφαρμογής διορθωτικών ενεργειών, οι οποίες μπορούν να περιλαμβάνουν:

- Αλλαγές στις χρησιμοποιούμενες πρώτες ύλες
- Αλλαγή στις διαδικασίες επεξεργασίας
- Τροποποίηση της επεξεργασίας ή αλλαγή του εξοπλισμού
- Αλλαγή στο σχεδιασμό της γραμμής παραγωγής
- Πληροφορίες για νέους κινδύνους που μπορούν να επηρεάσουν την ασφάλεια του προϊόντος.

Στο Παράρτημα Β (Έντυπο 14) δίνεται μία Λίστα Ελέγχου του σχεδίου HACCP για να εξασφαλιστεί η επαρκής κάλυψη των επτά Αρχών του συστήματος η οποία ωστόσο πρέπει να αναθεωρείται κάθε φορά που γίνονται τροποποιήσεις στο προϊόν ή την παραγωγική διαδικασία.

Ανάλυση επικινδυνότητας

Ένα σημαντικό τμήμα του συστήματος HACCP είναι ο καθορισμός των κριτηρίων ελέγχου, τα οποία αποτελούν όρια για τους μικροβιολογικούς, χημικούς και φυσικούς κινδύνους και χρησιμοποιούνται για να εξασφαλιστεί ότι μία λειτουργία βρίσκεται υπό έλεγχο σε ένα συγκεκριμένο κρίσιμο σημείο ελέγχου (CCP). Η ενσωμάτωση στοιχείων από την Ποσοτική Ανάλυση Επικινδυνότητας (Quantitative Risk Analysis, QRA) μπορεί να εφοδιάσει το σύστημα HACCP με τις απαραίτητες πληροφορίες για μία πιο ποσοτική προσέγγιση των εντοπισμένων κινδύνων. Η Ποσοτική Ανάλυση Επικινδυνότητας (QRA) μπορεί να οριστεί ως "η συστηματική ανάλυση και ο χαρακτηρισμός των κινδύνων που σχετίζονται με ένα συγκεκριμένο τύπο τροφίμου, κάτι που επιτρέπει την εκτίμηση της πιθανότητας να εκδηλωθούν δυσμενείς συνέπειες από την κατανάλωση του προϊόντος". Η Ποσοτική Ανάλυση Επικινδυνότητας (QRA) περιλαμβάνει τρία ξεχωριστά τμήματα: την αξιολόγηση της επικινδυνότητας (risk assessment), την διαχείριση / αντιμετώπιση της επικινδυνότητας (risk management) και την γνωστοποίηση της επικινδυνότητας (risk communication). Η ανάλυση επικινδυνότητας παρέχει ποσοτικές εκφράσεις της επικινδυνότητας, εκτός από ορισμένες περιπτώσεις όπου η ύπαρξη αμφιβολιών περιορίζει την έκφραση της επικινδυνότητας σε δηλώσεις μόνο ποιοτικού χαρακτήρα. Στη συνέχεια, οι πληροφορίες αυτές χρησιμοποιούνται για την επιλογή του τρόπου διαχείρισης της ασφάλειας των τροφίμων

ανάλογα με τον βαθμό επικινδυνότητας τους για τους καταναλωτές. Για τον προσδιορισμό του αποδεκτού επιπέδου επικινδυνότητας, οι υπεύθυνοι πρέπει να συλλέγουν δεδομένα από τους αξιολογητές επικινδυνότητας, από βιομηχανίες που επηρεάστηκαν και από τους καταναλωτές. Επιπλέον, η ανάλυση επικινδυνότητας πρέπει να περιλαμβάνει όποτε είναι εφικτό, τα εξής στοιχεία:

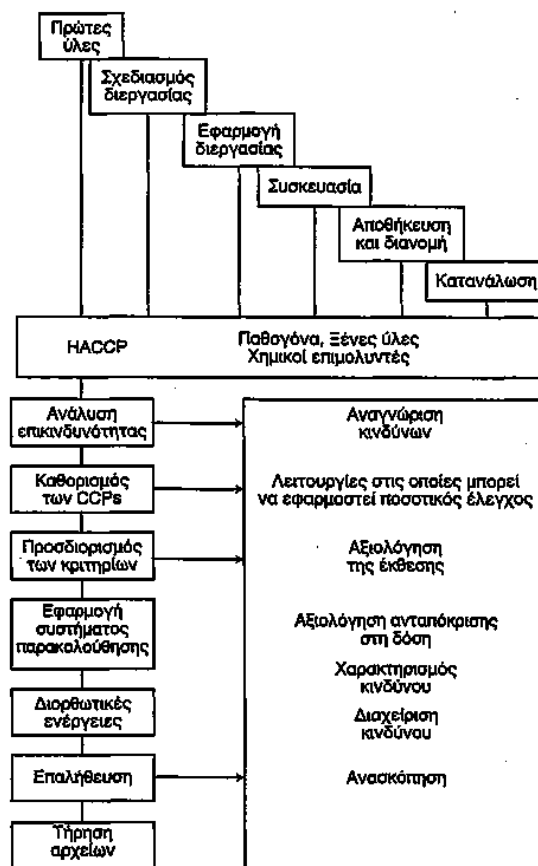
- Τις πιθανές δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία των καταναλωτών
- Την ποιοτική και/ ή ποσοτική αξιολόγηση των αναγνωρισμένων κινδύνων
- Την επιβίωση και τον πολλαπλασιασμό των υπεύθυνων μικροοργανισμών
- Την παραγωγή ή παρουσία τοξινών, χημικών ή φυσικών παραγόντων
- Τους παράγοντες που είναι υπεύθυνοι για τα παραπάνω.

Η ανάγκη εισαγωγής στοιχείων από την Ποσοτική Ανάλυση Επικινδυνότητας (QRA) σε συστήματα διασφάλισης ποιότητας, όπως το HACCP, έχει προκύψει από το ότι:

- η σύσταση και η μικροβιολογική ποιότητα των πρώτων υλών μεταβάλλονται εποχιακά
- η σύσταση του τελικού προϊόντος ποικίλει ανάλογα με τις απαιτήσεις των καταναλωτών
- οι συνθήκες επεξεργασίας μεταβάλλονται συνεχώς
- οι διαδικασίες επεξεργασίας ποικίλουν από μονάδα σε μονάδα

Για την εισαγωγή της Ποσοτικής Ανάλυσης Επικινδυνότητας (QRA) στο σύστημα HACCP απαιτείται πρωταρχικά η αναγνώριση όλων των πιθανών κινδύνων. Μέχρι να αποδειχθεί

ότι δεν υφίσταται η πιθανότητα εμφάνισης ενός κινδύνου, όλοι οι κίνδυνοι πρέπει να θεωρούνται πιθανοί. Η αποδοχή ενός κινδύνου εξαρτάται από την συχνότητα, την σοβαρότητα και το απαιτούμενο κόστος για τον περιορισμό του. Στο σχήμα 5.3 παρουσιάζεται ένα πιθανό μοντέλο ενσωμάτωσης της QRA στο σύστημα HACCP. Οι ρυθμιστικές αρχές έχουν ήδη αρχίσει να χρησιμοποιούν την ανάλυση επικινδυνότητας για τον προσδιορισμό αποδεκτών επιπέδων επικινδυνότητας για τους μικροβιολογικούς κινδύνους και για την καθιέρωση πολιτικής για την ασφάλεια των τροφίμων.



Σχήμα 5.3. Πιθανό μοντέλο ενσωμάτωσης της QRA στο σύστημα HACCP.

Ακολουθεί μία σύντομη επεξήγηση των εργαλείων που χρησιμοποιεί η Ποσοτική Ανάλυση Επικινδυνότητας και μία

εκτίμηση των επτά Αρχών του HACCP από τη σκοπιά της Ποσοτικής Ανάλυσης Επικινδυνότητας.

Αξιολόγηση επικινδυνότητας (Risk Assessment):

Πρόκειται για μία σύνθετη επιστημονική διεργασία εντοπισμού και κατάταξης των πιθανών κινδύνων και της επικινδυνότητάς τους. Η αξιολόγηση επικινδυνότητας ερμηνεύει επιστημονικές πληροφορίες και καταγράφει τις υπάρχουσες αβεβαιότητες κατά τέτοιο τρόπο ώστε να διευκολύνεται η λήψη αποφάσεων από την διεύθυνση της επιχείρησης. Τα στάδια που την αποτελούν είναι:

1. Εντοπισμός των κινδύνων (Hazard identification): Πρόκειται για μία διεργασία συσχέτισης των βιολογικών, χημικών και φυσικών κινδύνων με τις ασθένειες των καταναλωτών. Καθοριστικής σημασίας είναι ο εντοπισμός των σημείων στα οποία εμφανίζεται για πρώτη φορά ο κίνδυνος και η συχνότητα εμφάνισης καθενός από τους παράγοντες που μπορούν να προκαλέσουν ασθένειες στους καταναλωτές.
2. Αξιολόγηση έκθεσης στους κινδύνους (Exposure assessment): Αποτελεί ποσοτική εκτίμηση της δόσης κάθε πιθανώς επικίνδυνου οργανισμού στον οποίο εκτίθεται ο καταναλωτής κατά την χρήση του προϊόντος. Για τον υπολογισμό της ανθρώπινης έκθεσης στους κινδύνους μπορούν να εφαρμοστούν διάφορες τεχνικές, όπως έρευνα προϊόντος, δοκιμές κατά την αποθήκευση και μαθηματικά μοντέλα προσδιορισμού του αναμενόμενου αριθμού μικροοργανισμών κατά την κατανάλωση.
3. Αξιολόγηση της ευαισθησίας των καταναλωτών στην δόση του κινδύνου (Dose response assessment): Πρόκειται για την

διεργασία συλλογής ποσοτικών πληροφοριών για τα αρνητικά αποτελέσματα που μπορεί να έχουν στην υγεία των καταναλωτών επικίνδυνοι μικροοργανισμοί (σε διάφορα επίπεδα). Η ποσοτική εκτίμηση βασίζεται σε δεδομένα που προκύπτουν κατά την έκθεση εθελοντών σε διάφορα επίπεδα του κινδύνου καθώς και σε επιδημιολογικά δεδομένα για τις τροφικές δηλητηριάσεις.

4. Χαρακτηρισμός της επικινδυνότητας (Risk characterization): Ορίζεται ως η κατάταξη των προκαλούμενων δυσλειτουργιών ανάλογα με την δριμύτητα, την αντίληψη και τις οικονομικές και κοινωνικές συνέπειες, καθιστώντας εφικτή την αποδοχή ενός συγκεκριμένου κινδύνου. Επίσης, περιλαμβάνει όλες τις ενέργειες που πρέπει να προηγηθούν της αντιμετώπισης της επικινδυνότητας.

Διαχείριση επικινδυνότητας (Risk management):

Πρόκειται για αναλύσεις και κρίσεις που αποσκοπούν στον περιορισμό της πιθανότητας εκδήλωσης μη αποδεκτών κινδύνων με τον οικονομικότερο δυνατό τρόπο. Επίσης, περιλαμβάνει ένα σύστημα το οποίο εγγυάται την επάρκεια της πραγματοποιούμενης Ποσοτικής Ανάλυσης Επικινδυνότητας στην κάθε μονάδα επεξεργασίας τροφίμων.

Γνωστοποίηση επικινδυνότητας (Risk communication):

Αποτελεί ένα από τα πιο κρίσιμα σημεία της ανάλυσης επικινδυνότητας, γιατί περιλαμβάνει την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ όλων των ενδιαφερόμενων πλευρών. Οι εμπλεκόμενες ομάδες πρέπει να συνεργάζονται μεταξύ τους, να εστιάζουν την προσοχή τους στους πιθανούς κινδύνους που μπορούν να

εμφανιστούν σε όλα τα στάδια παραγωγής και να προτείνουν τρόπους για τον περιορισμό των κινδύνων.

Εκτίμηση των επτά αρχών της HACCP με την χρήση της QEA

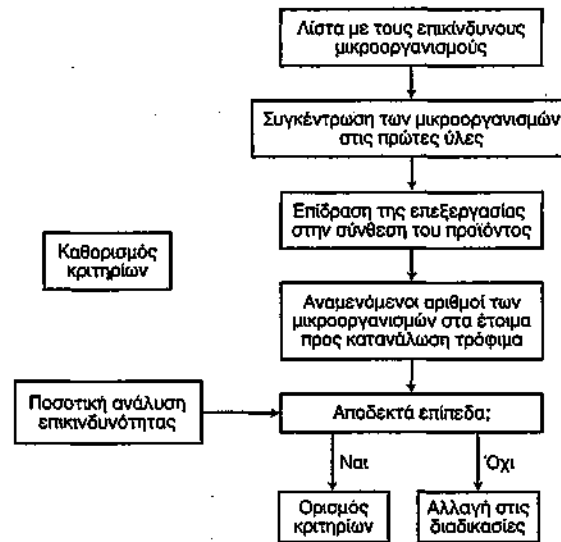
1. Ανάλυση των κινδύνων: Το πρώτο βήμα για την εισαγωγή της QRA στο σύστημα HACCP είναι ο εντοπισμός των πιθανών κινδύνων σύμφωνα με τις αρχές της QRA. Αυτό σημαίνει ότι η συχνότητα εμφάνισης και η σοβαρότητα των κινδύνων δεν αξιολογείται με τον τρόπο που περιγράφηκε στην πρώτη αρχή του HACCP, αλλά αποτελεί μέρος της τρίτης αρχής του HACCP.

2. Εντοπισμός των CCPs: Από την σκοπιά της QRA, τα CCPs είναι λειτουργίες (πρακτικές, διεργασίες, διαδικασίες) στις οποίες μπορεί να εφαρμοστεί ποσοτικά εκφραζόμενος έλεγχος για να επιτευχθεί μείωση ή σταθεροποίηση του κινδύνου και να οδηγήσει σε αποδεκτό και ασφαλές τρόφιμο. Η καταλληλότητα του παραγόμενου τροφίμου μπορεί επίσης να καθοριστεί με ποσοτικά κριτήρια. Τα CCPs έχουν νόημα μόνο εφόσον μπορούν να περιορίσουν τους πιθανούς κινδύνους στον επιθυμητό βαθμό. Διεργασίες που οδηγούν στην επίτευξη αυτού του στόχου είναι η επιλογή των κατάλληλων πρώτων υλών, η σωστή θέρμανση, η ξήρανση, ο χρόνος αποθήκευσης και ο χρόνος διανομής. Σε μία μονάδα επεξεργασίας τροφίμων υπάρχουν πολλές δραστηριότητες που σχετίζονται με την παραγωγή ασφαλών τροφίμων αλλά δεν πληρούν τον ορισμό που δόθηκε για τα CCPs. Αντιπροσωπευτικά παραδείγματα αποτελούν η σωστή λειτουργία του εξοπλισμού, ο καλός καθαρισμός και η

απολύμανση του και η υγιεινή του προσωπικού. Αυτοί οι γενικής φύσης κίνδυνοι είναι προτιμότερο να ελέγχονται από την εφαρμογή των κανόνων της GMP και της GHP παρά με το σχέδιο HACCP.

3. Καθορισμός κριτηρίων: Αποτελεί ένα ιδιαίτερα σημαντικό στοιχείο του συστήματος HACCP γιατί εξασφαλίζει ότι οι δραστηριότητες σε ένα CCP βρίσκονται υπό έλεγχο. Από την σκοπιά της QRA, οι δραστηριότητες στα CCPs πρέπει να οδηγούν σε τρόφιμα ασφαλή για κατανάλωση. Η αποδοχή των προϊόντων εξαρτάται από την προβλεπόμενη πιθανότητα να προκαλέσουν επιπλοκές. Μία προσέγγιση που επιτρέπει έναν τέτοιο καθορισμό βασίζεται στον εντοπισμό των πιθανώς επικίνδυνων μικροοργανισμών και στην συλλογή πληροφοριών για την συγκέντρωσή τους στα τρόφιμα. Οι αναλύσεις κατά την αποθήκευση, οι μικροβιολογικές αναλύσεις και τα μαθηματικά μοντέλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την πρόβλεψη της ανάπτυξης ή του θανάτου των μικροοργανισμών κατά την διάρκεια της επεξεργασίας ή κατά τον χειρισμό μετά την διανομή του προϊόντος και για τον υπολογισμό του μικροβιακού φορτίου του τροφίμου κατά την κατανάλωση. Η ποσοτική αξιολόγηση επικινδυνότητας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να καθορίσει την αποδοχή ή την απόρριψη του προϊόντος. Αν τα μικροβιακά επίπεδα είναι αποδεκτά, μπορούν να οριστούν κριτήρια για κάθε CCP. Αυτό προϋποθέτει την πλήρη περιγραφή των δραστηριοτήτων σε κάθε CCP και την εξέταση παραμέτρων όπως η θερμοκρασία, η ογκομετρούμενη οξύτητα και η ενεργότητα νερού. Οπότε, για τον καθορισμό κριτηρίων πρέπει να

πραγματοποιηθούν αξιολόγηση έκθεσης στον κίνδυνο και αξιολόγηση της ευπάθειας στην δόση του κινδύνου. Στο σχήμα 5.4¹¹ δίνονται οι δυνατότητες καθορισμού κριτηρίων όπως διαμορφώνονται με την εφαρμογή των αρχών της QRA.

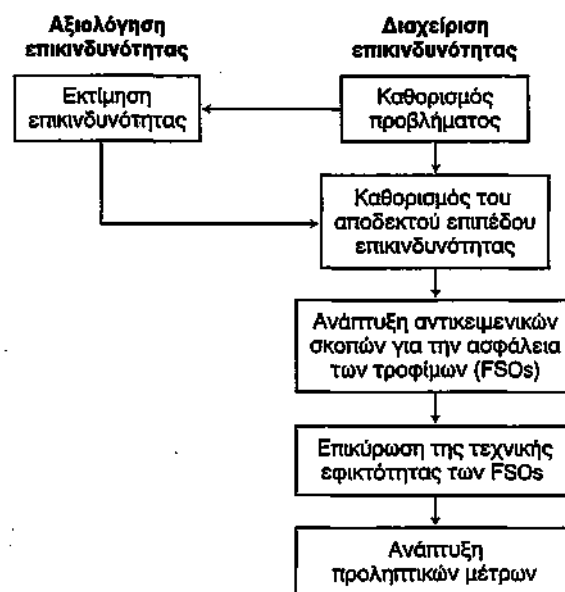


Σχήμα 5.4. Καθορισμός κριτηρίων για αξιολόγηση έκθεσης / ευπάθειας καταναλωτή σε μικροβιολογικούς κινδύνους.

Εκτός από τα μικροβιολογικά κριτήρια, σημαντικό ρόλο στα σύγχρονα συστήματα ποιότητας παίζουν οι αντικειμενικοί σκοποί για την ασφάλεια των τροφίμων (Food Safety Objectives, FSOs). Οι αντικειμενικοί σκοποί ορίζονται ως "μία δήλωση για την συχνότητα ή την μέγιστη συγκέντρωση ενός μικροβιολογικού κινδύνου σε ένα τρόφιμο που θεωρείται αποδεκτή για την ασφάλεια των καταναλωτών". Οι αντικειμενικοί σκοποί βασίζονται σε ρεαλιστική αξιολόγηση των στόχων που μπορούν να επιτευχθούν για την ασφάλεια των τροφίμων με την εφαρμογή του HACCP και των GHPs, πρέπει να είναι ποσοτικοί και επαληθεύσιμοι και να περιορίζονται μόνο σε θέματα ασφάλειας των τροφίμων. Παραδείγματα αντικειμενικών σκοπών για την

ασφάλεια των τροφίμων αποτελούν:

- Η ποσότητα σταφυλοκοκκικής εντεροτοξίνης στο τυρί δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1μg/ 100g.
- Η συγκέντρωση αφλατοξινών στα φιστίκια δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 15μg kg⁻¹.
- Το επίπεδο της *L.monocytogenes* στα έτοιμα' προς κατανάλωση τρόφιμα δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 100/g κατά την κατανάλωση.
- Η μόλυνση των νωπών πουλερικών με σαλμονέλα δεν πρέπει να υπερβαίνει το 10%.



Σχήμα 5.5. Αξιολόγηση και διαχείριση επικινδυνότητας.

Τα βήματα για την ανάπτυξη των αντικειμενικών σκοπών και των σχετικών μέτρων ελέγχου δίνονται στο σχήμα 5.5⁸. Οι αντικειμενικοί σκοποί διαφέρουν από τα μικροβιολογικά κριτήρια στο ότι έχουν ευρύτερο πεδίο και στοχεύουν στην γνωστοποίηση του επιπέδου ενός κινδύνου που θεωρείται αποδεκτό για την

ασφάλεια του τροφίμου. Επιπλέον, προσδιορίζουν στόχους που μπορούν να ενσωματωθούν στον σχεδιασμό των προληπτικών μέτρων ελέγχου των κινδύνων και παρέχουν την βάση για την μέτρηση τόσο της επάρκειας και αποτελεσματικότητας των συστημάτων ελέγχου που έχουν υιοθετηθεί από την βιομηχανία τροφίμων όσο και των συστημάτων επιθεώρησης από τις ρυθμιστικές αρχές.

Η αποτελεσματικότητα των μέτρων ελέγχου εξασφαλίζεται με πίστη εφαρμογή των κριτηρίων απόδοσης και των κριτηρίων επεξεργασίας που καθορίστηκαν από την βιομηχανία. Κριτήριο απόδοσης είναι το απαιτούμενο αποτέλεσμα από ένα ή περισσότερα μέτρα ελέγχου σε ένα στάδιο ή συνδυασμό σταδίων, το οποίο μπορεί να διασφαλίσει την ασφάλεια των τροφίμων. Κατά την καθιέρωση των κριτηρίων απόδοσης πρέπει να δίνεται προσοχή στα αρχικά επίπεδα του κινδύνου και στις αλλαγές του κινδύνου κατά την παραγωγή, επεξεργασία, αποθήκευση, διανομή, προετοιμασία και χρήση. Τα κριτήρια επεξεργασίας είναι παράμετροι ελέγχου (όπως το pH, η θερμοκρασία, η ενεργότητα νερού) σε ένα στάδιο ή συνδυασμό σταδίων που εφαρμόζονται για την επίτευξη των κριτηρίων απόδοσης. Κατά τον προσδιορισμό των κριτηρίων επεξεργασίας πρέπει να εξεταστούν διάφοροι παράγοντες και οι διαθέσιμες πληροφορίες για τους κινδύνους και τα μέτρα ελέγχου. Σε ένα σχέδιο HACCP τα κριτήρια επεξεργασίας είναι τα κρίσιμα όρια για τα κρίσιμα σημεία ελέγχου. Τα μικροβιολογικά κριτήρια έχουν καθιερωθεί τόσο για λόγους ασφάλειας όσο και για λόγους ποιότητας των τροφίμων, εφαρμόζονται για την αξιολόγηση

συγκεκριμένων παρτίδων προϊόντος και απαιτούν τον προσδιορισμό του αριθμού των δειγμάτων, των αναλυτικών μεθόδων και του αριθμού των αναλυτικών μονάδων που πρέπει να συμμορφώνονται με τα όρια.

4. Εφαρμογή ενός συστήματος ελέγχου: Σε γενικές γραμμές μπορούν να εφαρμοστούν αποτελεσματικά οι διαδικασίες ελέγχου όπως περιγράφηκαν στο σύστημα HACCP. Ωστόσο, όπου είναι εφικτό το σύστημα ελέγχου πρέπει να στηρίζεται σε ποσοτικές αποφάσεις αντί για τις συνήθεις υποκειμενικές παρατηρήσεις.

5. Διορθωτικές ενέργειες: Όταν τα αποτελέσματα του ελέγχου δείχνουν ότι δεν ικανοποιούνται τα απαιτούμενα κριτήρια σε ένα συγκεκριμένο CCP πρέπει να γίνουν άμεσα οι κατάλληλες διορθωτικές ενέργειες. Τα σχέδια αντιμετώπισης τέτοιων καταστάσεων πρέπει να προετοιμάζονται και να αξιολογούνται εκ των προτέρων. Επιπλέον, πρέπει να γίνεται αναθεώρηση του συστήματος σε περίπτωση αλλαγής της παραγωγικής διαδικασίας. Η ανανέωση του συστήματος HACCP έχει ιδιαίτερη σημασία όταν εντοπίζονται νέα παθογόνα ή προκύπτουν νέες πληροφορίες.

6. Επαλήθευση του συστήματος: Πρόκειται για έναν ενδεδειγμένο έλεγχο, ο οποίος έχει σαν σκοπό να αποδείξει ότι το σύστημα λειτουργεί ακριβώς όπως έχει σχεδιαστεί. Όταν προκύπτουν καινούργιες πληροφορίες για τις τροφικές δηλητηριάσεις και για πιθανά παθογόνα, απαιτούνται πιο εξειδικευμένα μέτρα από τις συνηθισμένες διαδικασίες επαλήθευσης. Επιπλέον, πρέπει να γίνεται αναθεώρηση του συστήματος κάθε φορά που αναφέρονται επιπλοκές, αλλαγές

στην παραγωγική διαδικασία και καινούργιες πληροφορίες.

7. Τήρηση αρχείων: Σε γενικές γραμμές, ο τρόπος που εφαρμόζεται η τήρηση των αρχείων είναι ικανοποιητικός.

Η ενσωμάτωση της Ποσοτικής Ανάλυσης Επικινδυνότητας (QRA) στο σύστημα HACCP θεωρείται επωφελής γιατί μπορεί να συμβάλει καθοριστικά στον σχεδιασμό ασφαλών τροφίμων με οικονομικό τρόπο, στηρίζεται σε επιστημονική προσέγγιση υπολογισμού της πιθανότητας εμφάνισης διαταραχών, παρέχει μεγαλύτερη διαφάνεια στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων και δείχνει ξεκάθαρα την άμεση σχέση των κρίσιμων ορίων και των μικροβιολογικών κινδύνων με την προστασία της δημόσιας υγείας. Προς το παρόν, η Ποσοτική Ανάλυση Επικινδυνότητας δεν έχει αναπτυχθεί επαρκώς γιατί:

- Δεν έχουν αναγνωριστεί πλήρως οι παράγοντες που προκαλούν τροφικές δηλητηριάσεις, οπότε ο εντοπισμός των πιθανών κινδύνων είναι ελλιπής. Η συλλογή πληροφοριών για νέα και προσφάτως προκύπτοντα παθογόνα είναι απαραίτητη για την ανανέωση του συστήματος.
- Η αξιολόγηση της ευαισθησίας των καταναλωτών στην δόση του κινδύνου είναι πολύ δύσκολη, ιδιαίτερα για τις ευαίσθητες ομάδες καταναλωτών. Περισσότερα δεδομένα απαιτούνται για το αποτέλεσμα της κρίσιμης δόσης συναρτήσει του τύπου του τροφίμου και της κατανομής των παθογόνων σε αυτό.
- Απαιτείται περισσότερη έρευνα για την καλύτερη κατανόηση των κρίσιμων υποθέσεων που αφορούν την κατανομή συγκεκριμένων παθογόνων σε όλη την αλυσίδα παραγωγής των τροφίμων. Στην περίπτωση των έτοιμων προς κατανάλωση

τροφίμων, η ανυπαρξία κριτηρίων για τους μολυσματικούς παράγοντες δεν είναι ρεαλιστική, γιατί σύμφωνα με τις αρχές της QRA δεν υπάρχει πλήρης ασφάλεια στα τρόφιμα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Αβραμίδου, Μ., (1998), Γενικές αρχές της Νομοθεσίας για τα τρόφιμα στην Ευρωπαϊκή Ένωση, Υγιεινή & Ασφάλεια των τροφίμων, 8, 4-7.
2. Dennis, B.F., National & international cooperation on governmental regulations for meat, poultry & fish inspection, in "HACCP in Meat, Poultry & Fish processing", AM. Pearson & T.R. Dutson, Eds., Blackie Academic & Professional, Glasgow, 1992, pp.358-384.
3. Notennans, S., Mead, G.C. & Jouve, J.L., (1996), Food products & Consumer protection: a conceptual approach & a glossary of terms, Int. J. Food Microb., 30,175-185.
4. Αβραμίδου, Μ., (1998), Τα νέα της Ευρωπαϊκής Ένωσης—Εκστρατεία Ενημέρωσης των καταναλωτών για την ασφάλεια των τροφίμων, Υγιεινή & Ασφάλεια των τροφίμων, 9, 6-8.
5. Microorganisms in foods: (4) Application of the HACCP system to ensure microbiological safety and quality, (1988), International Commission on Microbiological Specifications for Foods of the International Union of Microbiological Societies, Blackwell Scientific Publications, London-New York.
6. HACCP- The National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods, (1992), Int. J. Food Microb., 16,1-23.
7. Khandke, S.S. & Mayes T., (1998), HACCP implementation: a practical guide to the implementation of the HACCP plan, Food Control, 9, (2-3), 103-109.

8. <http://www.foodoperations.com.au>, P. Rayan, HACCP: The backbone to a Food Quality System.
9. HACCP - Principles & Applications, M.D. Pierson & D.A. Corlett, Eds., Chapman & Hall, London, 1992.
10. Sperber, W.H., (1998), Future developments in food safety & HACCP, *Food Control*, 9(2-3), 129-130.
11. Motarjemi, Y., Kaferstein, F., Moy, G., Miyagawa, S. & Miyagishima, K., (1996), Importance of HACCP for public health & development; the role of the World Health Organization, *Food Control*, 7(2), 77-85.
12. Microorganisms in foods: (4) Application of the HACCP system to ensure microbiological safety and quality, (1988), International Commission on Microbiological Specifications for Foods of the International Union of Microbiological Societies, Blackwell Scientific Publications.
13. Savage, R.A., (1995), Hazard Analysis Critical Control Point: A Review, *Food Rev. Int.*, 11(4), 575-595.
14. Generic HACCP model for refrigerated foods, USDA, Washington DC, 1994 March.
15. The Codex Alimentarius Commission & the FAO/ WHO Food Standards Programme, Rome, 1997.
16. Guidebook for the preparation of HACCP plans, USDA, Washington DC, 1997 April.
17. Guidance on the application of ISO 9001 & ISO 9002 in the food and drink industry- Draft International Standard ISO/DIS 15161.
18. Quality Systems Guidelines Part 13: Guide to AS/NZS ISO

9001: 1994 for the food processing industry - Australian/New Zealand Standard 3905.13:1998.

19. <http://www.cfia-acia.agr.ca>
20. International Commission on Microbiological Specifications for Foods of the International Union of Microbiological Societies, Microorganisms in foods: (4) Application of the HACCP system to ensure microbiological safety and quality, Blackwell Scientific Publications, London, New York 1988.
21. Mortimore, S. & Wallace, C, HACCP: A practical approach, Chapman & Hall, London, Glasgow 1995.
22. Institute of Food Technologists (Professional Food Microbiology Group), (1995), *Listeria monocytogenes* in cheese, IFST: Current Hot Topics.
23. Untermann, F., (1998), Microbial hazards in food, Food Control, 9(2-3), 119-126.
24. <http://www.cdc.gov>, FoodNet
25. HACCP- Principles & Applications, M.D. Pier-son & D.A. Corlett, Eds., Chapman & Hall, London 1992.
26. Shapton, D.A & Shapton, N.F., Principles and Practices for the Safe Processing of Foods, Butterwoth/Heinemann, Oxford, 1994
27. Marriott, N.G., Essentials of food sanitation, G. Robertson, Ed., Chapman & Hall, London 1997.
28. Κοτζεκίδου- Ρουκά, Π., Μικροβιολογία Τροφίμων, Υπηρεσία Δημοσιευμάτων Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη, 1993.
29. Τζανετάκης, Ν., Υγιεινή τροφίμων- Τοξικολογία, Υπηρεσία Δημοσιευμάτων Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη, 1993.

30. Harrigan, W.F. & Park, R.W.A, Making safe food: A management guide for microbiological quality, Academic Press, New York, London 1991.
31. Λιτοπούλου-Τζανετάκη, Ε., Μικροβιολογία γάλακτος, Υπηρεσία Δημοσιευμάτων ΑΠ.Θ., 1993.
32. Institute of Food Technologists (Professional Food Microbiology Group), 1997, Foodborne viral infections, Food Sci. & Techn. Today, 11(1), 49-51.
33. Γιαννάκη, Ι., (1998), Μυκοτοξίνες στα τρόφιμα: κίνδυνοι & τρόποι αντιμετώπισης, Υγιεινή & Ασφάλεια τροφίμων, 8,13-18.
34. Westby, A., Reilly, A. & Bainbridge, Z., (1997), Review of the effect of fermentation on naturally occurring toxins, Food Control, 8(5-6), 329-339.
35. Park, D.L., Njapau, H. & Boutrif, E., (1999), Minimizing risks posed by mycotoxins utilizing the HACCP concept, Food, Nutrition & Agriculture, 23,49-54.
36. Technical & Legislative Committees of the Institute of Food Science & Technology, (1998), Dio-xins & PCBs in food, Food Sci & Technol. Today, 12 (3), 177-179.
37. Hefle, S.L., (1996), The Chemistry & Biology of Food Allergens, Food Technol., 3, 86-92.
38. Technical & Legislative Committees of the Institute of Food Science & Technology, Position Statement, 23 June 1999.
39. Early R., Guide to Quality Management Systems for the Food Industry, Blackie Academic & Professional, Glasgow, London, 1995.

40. Jouve, J.L., (1998), Principles of food safety legislation, Food Control, 9(2-3), 75-81.
41. Gould, W.A., Current Good Manufacturing Practices / Food plant sanitation, CTI Publications, Baltimore, Maryland USA, 1994.
42. International Commission on Microbiological Specifications for Foods of the International Union of Microbiological Societies, Microorganisms in foods: (4) Application of the HACCP system to ensure microbiological safety and quality, Black-well Scientific Publications, 1988.
43. <http://vm.cfsan.fda.gov>, U.S. Food & Drug Administration, (1994), Current Good Manufacturing Practice in Manufacturing, Packing or Holding Human Food
44. WHO (World Health Organization), (1971), International Standards for Drinking Water, 3rd edn, WHO, Geneva.
45. Katsuyama, A.M. & Strachan, J.P., Principles of food processing sanitation, The Food Processors Institute, Washington, DC, 1980.
46. DIN (Deutsches Institut for Normung), (1962), Trinkwasser-Leitungsanlagen in Grundstucken, DIN, 1988, Beuth Verlag, Berlin & Koln.
47. The Codex Alimentarius Commission & the FAO /WHO Food Standards Programme, 1997.
48. Τριαντάφυλλου, Α., (1998), Εφαρμογές απεντόμωσης & μυοκτονίας σε χώρους τροφίμων, Υγιεινή & Ασφάλεια Τροφίμων, 8,10-12.
49. Marriott, N.G., Essentials of food sanitation, Chapman &

- Hall, N. York 1997.
50. Χρυσανθακοπούλου, Π., (1997), Προστασία από έντομα και τρωκτικά σε χώρους παραγωγής, αποθήκευσης, διακίνησης και εμπορίας τροφίμων, *Υγιεινή & Ασφάλεια Τροφίμων*, 6,14-15.
 51. Αντωνιάδης, Δ., (1998), Πρόγραμμα καταπολέμησης παρασίτων σε επιχειρήσεις παραγωγής & διακίνησης τροφίμων σε χώρους μαζικής εστίασης, *Υγιεινή & Ασφάλεια τροφίμων*, 8, 8-9.
 52. Αβραμίδου, Μ., (1997), Οδηγίες Υγιεινής (από τις οδηγίες της Society of Food Hygiene Technology), *Υγιεινή & Ασφάλεια Τροφίμων*, 6,16-17.
 53. Terpstra, P.M.J., (1998), Domestic and institutional hygiene in relation to sustainability. Historical, social and environmental implications., *Int. Biodeterioration & Biodegradation*, 41,169-175.
 54. Maris, P., (1998), Regulatory procedures for disinfectants in Europe, *Int. Biodeterioration & Biodegradation*, 41, 297-301.
 55. Dornseiffen, J.W., (1998), Residue aspects of disinfectants used in food industry, *Int. Biodeterioration & Biodegradation*, 41, 309-312.
 56. Bessems, E., (1998), The effect of practical conditions on the efficacy of disinfectants, *Int. Biodeterioration & Biodegradation*, 41,177-183.
 57. Denyer, S.P. & Steward, G.S.A.B., (1998), Mechanisms of action of disinfectants, *Int. Biodeterioration & Biodegradation*, 41,261-268.

58. Chapman, J.S., (1998), Characterizing bacterial resistance to preservatives and disinfectants, *Int. Biodeterioration & Biodegradation*, 41, 241-245.
59. Ζερφυρίδης, Γ., Σημειώσεις Υγιεινής Γεωργικών Βιομηχανιών, Εργαστήριο Τεχνολογίας Γάλακτος, Τμήμα Γεωπονίας, Α.Π.Θ., Θεσ/νίκη, 1992.
60. Russell, A.D., (1998), Assessment of sporicidal efficacy, *Int. Biodeterioration & Biodegradation*, 41,281-287.
61. <http://www.cfia-acia.agr.ca>
62. National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods, (1997), Hazard Analysis Critical Control Point Principles & Application Guidelines, adopted August 14,1997.
63. Jouve, J.L., (1994), HACCP as applied in the EEC, *Food Control*, 5 (3), 181-186.
64. Food & Agriculture Organization (FAO) of the United Nations, (1998), Food Quality & Safety Systems: A training manual on food hygiene & the HACCP system, Rome, Italy.
65. Codex Alimentarius, (1997), The Codex Alimentarius Commission & the FAO/WHO Food Standards Program, Rome June 1997.
66. United States Department of Agriculture, (1997), Guidebook for the preparation of HACCP plans, April 1997.
67. Mortimore, S. & Wallace, C, HACCP: A practical approach, Chapman & Hall, London 1995.
68. The Campden Food & Drink Research Association, (1992), Technical manual No38: HACCP: a practical guide, S. Leaper (ed.), November 1992.

69. Van Schothorst, M., (1998), Principles for the establishment of microbiological food safety objectives and related control measures, *Food Control*, 9(6), 379-384.
70. Khandke, S.S. & Mayes, T., (1998), HACCP implementation: a practical guide to the implementation of the HACCP plan, *Food Control*, 9(2-3), 103-109.
71. Sperber, W.H., (1998), Auditing & verification of food safety and HACCP, *Food Control*, 9(2-3), 157-162.
72. Notermans, S. & Mead, G.C., (1996), Incorporation of elements of quantitative risk analysis in the HACCP system, *Int. J. Food Microb.*, 30,157-173.
73. Notermans, S. & Teunis, P., (1996), Quantitative risk analysis and the production of microbiologically safe food: an introduction, *Int. J. Food Microb.*, 30, 3-7.