



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

**ΔΠΜΣ <<ΑΓΡΟΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ
ΑΓΡΟΤΙΚΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ Η ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥΣ>>**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΑΠΟ ΑΛΛΕΡΓΙΟΓΟΝΑ
ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**



ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΑΝΛΗΣ ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

ΣΙΩΖΟΣ ΣΩΚΡΑΤΗΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΟΣ ΓΕΩΠΟΝΟΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΙΩΑΝΝΙΝΑ, 2016

Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ	8
ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ.....	8
Βιολογικός κίνδυνος.....	8
Χημικός κίνδυνος.....	15
Φυσικός κίνδυνος.....	22
Κεφάλαιο 2 ^ο Ανάπτυξη συστήματος HACCP.....	24
ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΣΥΣΤΑΤΙΚΟΥ ΤΡΟΦΙΚΟΥ ΩΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟ.....	24
ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ.....	26
ΑΣΦΑΛΕΙΑ HACCP.....	28
ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ.....	28
HACCP.....	29
ΟΜΑΔΑ HACCP ΚΑΙ ΠΡΟΚΑΤΑΚΤΙΚΑ ΒΗΜΑΤΑ.....	31
ΑΡΧΕΣ HACCP.....	32
ΟΡΘΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΡΑΚΤΙΚΗ.....	35
Κεφάλαιο 3 ^ο Αλλεργιογόνα.....	47
ΕΧΘΡΙΚΕΣ ΣΕ ΤΡΟΦΙΜΑ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ.....	47
ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΛΛΕΡΓΙΟΓΟΝΩΝ ΣΤΑ ΤΡΟΦΙΜΑ.....	48
ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΑΛΛΕΡΓΙΑ.....	49
ΜΗ ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΑΛΛΕΡΓΙΑ.....	50
ΨΕΥΔΟΑΛΛΕΡΓΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ.....	50
ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΡΙ ΑΛΛΕΡΓΙΩΝ.....	51
ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΡΟΦΙΚΩΝ ΑΛΛΕΡΓΙΩΝ.....	56
ΦΥΤΙΚΑ ΑΛΛΕΡΓΙΟΓΟΝΑ.....	56
ΦΥΤΙΚΕΣ ΣΥΣΧΕΤΙΖΟΜΕΝΕΣ ΜΕ ΠΑΘΟΓΕΝΕΣΗ.....	59
ΖΩΙΚΑ ΑΛΛΕΡΓΙΟΓΟΝΑ.....	63

ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ/ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΑΠΟ ΑΛΛΕΡΓΙΟΓΟΝΑ.....	69
ΑΛΛΕΡΓΙΟΓΟΝΑ ΤΡΟΦΙΜΑ.....	74
Κεφάλαιο 4° HACCP σε βιομηχανική κλίμακα.....	80
HACCP/ΑΛΛΕΡΓΙΟΓΟΝΑ.....	80
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ HACCP ΣΕ ΓΑΛΑΚΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ.....	82
ΕΦΑΡΜΟΓΗ HACCP ΣΕ ΓΑΛΑΚΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ.....	83
ΓΡΑΜΜΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΓΑΛΑΚΤΟΣ.....	84
ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΑΛΛΕΡΓΙΟΓΟΝΩΝ.....	88
Κεφάλαιο 5° Αλλεργιογόνα και Νομοθεσία.....	91
ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΑΡΧΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ.....	91
ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΑΛΛΕΡΓΙΟΓΟΝΩΝ.....	93
ΙΣΧΥΟΥΣΑ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ.....	94
ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΓΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ.....	96
Συμπεράσματα.....	97
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	98

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία ασχολείται με τα αλλεργιογόνα συστατικά τροφίμων και τους κινδύνους που μπορεί να προκαλέσουν στην υγεία. Μετά από μία σύντομη εισαγωγή (κεφάλαιο 1), ακολουθεί το κεφάλαιο 2 στο οποίο αρχικά παρουσιάζονται οι κίνδυνοι των τροφίμων όλων των κατηγοριών που μπορεί να υπεισέλθουν σε ένα τρόφιμο, καθώς και η διαδικασία με την οποία ένα συστατικό ή ουσία εκτιμάται ως κίνδυνος τροφίμου (Risk assessment). Έπειτα περιγράφονται οι 7 αρχές του συστήματος υγιεινής και ασφάλειας HACCP. Το κεφάλαιο αυτό κλείνει με το θέμα της Ορθής Βιομηχανικής Πρακτικής (GMP), η οποία περιγράφει ορισμένες προϋποθέσεις που βοηθούν στη διατήρηση της υγιεινής μίας βιομηχανίας τροφίμων.

Το κεφάλαιο 3 που ακολουθεί αποτελεί μία λεπτομερή παρουσίαση των αλλεργιογόνων συστατικών τροφίμων από όλες τις σκοπιές. Αρχικά, δίνεται ο ορισμός των τροφικών αλλεργιών και οι κατηγορίες των αλλεργιών στα τρόφιμα. Έπειτα, παρουσιάζονται γενικά στατιστικά και επιδημιολογικά στοιχεία όσον αφορά στις τροφικές αλλεργίες, καθώς και μία συστηματική, εκτενής και εύχρηστη κατηγοριοποίηση των τροφικών αλλεργιογόνων. Στη συνέχεια, δίνονται οι αντιδράσεις /διαταραχές και τα συμπτώματα που μπορεί να προκληθούν από την κατανάλωση τροφίμων με αλλεργικό φορτίο. Αμέσως μετά, επισημαίνεται και παρουσιάζεται η αλλεργική φύση των πρόσθετων συστατικών των τροφίμων. Ακολουθούν, ορισμένα θέματα, όσον αφορά στην πρόληψη αλλεργιών, μέσω της αποφυγής κατανάλωσης τροφών που περιέχουν αλλεργιογόνα συστατικά, και εν συνεχεία περιγράφονται τα βασικά τρόφιμα που περιέχουν αλλεργιογόνες ουσίες και η σταθερότητά τους κατά τις επεξεργασίες στις οποίες υφίστανται σε μία βιομηχανία τροφίμων.

Το κεφάλαιο 4 που ακολουθεί αναφέρεται αναφέρεται ενδεικτικά το σύστημα HACCP μιας επιχείρησης που εδρεύει στην περιοχή της Ηπείρου. Τέλος, στο κεφάλαιο 5 αναφέρεται στη νομοθεσία των αλλεργιογόνων τροφίμων, η οποία ασχολείται κυρίως με το θέμα των υποχρεώσεων που δημιουργεί η επισήμανση των τροφίμων.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Θεωρείται, ότι η ιστορία των ανεπιθύμητων αντιδράσεων στα τρόφιμα έχει τις ρίζες της στα πρώτα χρόνια ζωής του ανθρώπου. Όσον αφορά στις ανθρώπινες αλλεργικές αντιδράσεις στα τρόφιμα, κανείς δεν γνωρίζει συγκεκριμένα πότε και πού έλαβαν χώρα για πρώτη φορά. Οι πρώτες σχετικές αναφορές προέρχονται από τη Συλλογή του Ιπποκράτη (460-370 π.Χ) και αφορούν το τυρί και το κρασί. Ο Αριστοτέλης (384-322 π.Χ) αναφέρει ότι υπάρχουν άνθρωποι που δεν μπορούν να ανεχθούν τα φρούτα, ενώ ο Γαληνός (210-130 π.Χ) περιγράφει ένα παιδί που ανέπτυξε αλλεργική συμπτωματολογία μετά την κατανάλωση κατακίσιου γάλακτος. Κατά το πρώτο ήμισυ του τελευταίου αιώνα π.Χ., ο Ρωμαίος ποιητής και φιλόσοφος Τίτος Λουκρήτιος Κάρος (95-51 π.Χ.) στο μακροσκελές του ποίημα με τίτλο "Περί της φύσεως των πραγμάτων" (De Reum Natura) επιβεβαιώνει την άποψη ότι οι ανεπιθύμητες αντιδράσεις στα τρόφιμα ήταν γνωστές στους αρχαίους Έλληνες και Ρωμαίους και δηλώνει μεταξύ των άλλων ότι "... εκείνο που αποτελεί φαγητό για κάποιον, μπορεί να είναι το δηλητήριο κάποιου άλλου" ("Quod aliis cibis est aliis fuit acre venenum").

Πέρασαν πολλά χρόνια από τις πρώτες αυτές αναφορές περί τροφικών αλλεργιών, και φτάνοντας στη σημερινή εποχή μπορεί εύκολα να αντιληφθεί κανείς ότι οι *τροφικές αλλεργίες* είναι ένα ευρύ πρόβλημα που εμφανίζεται και πλήττει άτομα διαφόρων ηλικιών, με αποτελέσματα τραγικά, να οδηγήσουν στο θάνατο το άτομο που εμφανίζει την αλλεργία.

Με τον όρο "τροφική αλλεργία" χαρακτηρίζεται η αντίδραση του ανθρώπινου οργανισμού στην κατανάλωση ορισμένων τροφίμων, με αποτέλεσμα την ανάπτυξη επιβλαβών συμπτωμάτων και διαταραχών σε αυτόν. Τα τρόφιμα αυτά είναι: *το γάλα, η σόγια, τα φιστίκια και οι ξηροί καρποί, τα ψάρια και μαλάκια, το αυγό, το σιτάρι, τα φρούτα και λαχανικά και η σοκολάτα*. Όπως θα αναπτυχθεί και στη συνέχεια της εργασίας τα τρόφιμα αυτά περιέχουν συγκεκριμένες ουσίες - κατά κύριο λόγο πρωτεΐνες - που είναι υπεύθυνες για την αλλεργική τους φύση. **Ακόμη και μία μικρή ποσότητα αλλεργιογόνων πρωτεϊνών σε αυτά τα τρόφιμα μπορεί να προκαλέσει μία αλλεργική αντίδραση στο άτομο που έχει ευαισθησία στο συγκεκριμένο αλλεργιογόνο.** Τα συμπτώματα που εμφανίζονται τότε είναι ποικίλα και μπορεί να είναι μικρής σημασίας, έως και επικίνδυνα, ακόμη και για την ίδια τη ζωή του ατόμου.

Οι τροφικές αλλεργίες απασχολούν λοιπόν, ιδιαίτερα την επιστημονική κοινότητα, όχι μόνο επειδή αντιμετωπίζονται πολύ πιο δύσκολα από τις άλλες αλλεργίες, αλλά και διότι τα τελευταία χρόνια παρουσιάζουν έξαρση σε ολόκληρο τον κόσμο.

Είναι λοιπόν εύλογο το θέμα αυτό να απασχολεί και τις βιομηχανίες τροφίμων που θέλουν να παρέχουν στους καταναλωτές ποιοτικά και ταυτόχρονα ασφαλή για την υγεία των καταναλωτών τους προϊόντα. Κάθε βιομηχανία τροφίμων που σέβεται τον εαυτό της και το καταναλωτικό κοινό της ακολουθεί ορισμένους κανόνες υγιεινής και ασφάλειας για την παραγωγή και τη διανομή των τροφίμων της. Το σύστημα HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Points*) είναι ένα σύστημα που χρησιμοποιείται από τις βιομηχανίες αυτές για τη διασφάλιση των παραγόμενων προϊόντων τους από κάθε είδους κίνδυνο (φυσικό, χημικό ή μικροβιολογικό). Χημικό κίνδυνο αποτελούν και τα αλλεργιογόνα συστατικά των τροφίμων και επομένως κρίνεται σκόπιμο η κατηγορία αυτή κινδύνου να συμπεριληφθεί στο σχεδιασμό του συστήματος HACCP οποιασδήποτε βιομηχανίας που διαχειρίζεται τρόφιμα ύποπτα για αλλεργίες. Ουραγός στην εφαρμογή του συστήματος HACCP είναι η Ορθή Βιομηχανική Πρακτική (GMP) που περιέχει σαφείς και ορισμένους κανόνες για την υγιεινή των βιομηχανικών εγκαταστάσεων.

Σε αυτό το σημείο πρέπει να τονιστεί ότι για τα αλλεργιογόνα τρόφιμα που κυκλοφορούν στην αγορά θα πρέπει να γίνεται ιδιαίτερη διαχείρισή τους, καθώς απευθύνονται και σε μία ειδική ομάδα καταναλωτών μέσα από το γενικότερο σύνολο του καταναλωτικού κοινού. Η ομάδα αυτή απαρτίζεται από τα άτομα που παρουσιάζουν αλλεργία σε συγκεκριμένο αλλεργιογόνο συστατικό ενός τροφίμου. Σε αυτή την περίπτωση είναι σαφές ότι για την ανάλυση επικινδυνότητας και το σύστημα HACCP μπορούν να προκύψουν 3 περιπτώσεις, όπου πρέπει να ληφθούν υπόψη τα αλλεργιογόνα, πριν την ανάπτυξη και εφαρμογή τους, σε τυπική βιομηχανία τροφίμων:

- Αν το τρόφιμο και τα συστατικά που επεξεργάζονται στη βιομηχανία περιέχουν αλλεργιογόνα.
- Αν το τρόφιμο κανονικά δεν περιέχει αλλεργιογόνα συστατικά, αλλά μπορεί να επιμολυνθεί από πλησιέστερες βιομηχανικές εγκαταστάσεις της ίδιας βιομηχανίας, από τα μέσα μεταφοράς, καθώς και από τα μηχανήματα που επεξεργάζονται αλλεργιογόνα τρόφιμα (π.χ. αυγά).
- Αν το τρόφιμο που παράγεται στην βιομηχανία πρέπει να είναι προϊόν «ελεύθερο αλλεργιογόνων».

Στην περίπτωση λοιπόν, που μία βιομηχανία τροφίμων παράγει προϊόντα με αλλεργικό φορτίο, θα πρέπει να παρέχει και τις κατάλληλες οδηγίες/ επισημάνσεις για τη χρήση τους από τη μερίδα εκείνη των καταναλωτών που παρουσιάζουν αλλεργία σε συγκεκριμένα συστατικά των προϊόντων αυτών.

Στην περίπτωση που κάποιο προϊόν δεν περιέχει κανονικά αλλεργιογόνα συστατικά, θα πρέπει να διασφαλιστεί η μη μόλυνσή του (διότι μπορεί να καταναλωθεί από αλλεργικό άτομο), πολύ δε περισσότερο αν η βιομηχανία παράγει ένα προϊόν «ελεύθερο γλουτένης».

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

1. ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

1.1 Κίνδυνοι τροφίμων

Ως *κίνδυνος από ένα τρόφιμο* ορίζεται κάθε βιολογικός, χημικός ή φυσικός παράγοντας /ιδιότητα του τροφίμου, η κατανάλωση του οποίου μπορεί να έχει δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία του καταναλωτή. Παρακάτω αναφέρονται οι διάφορες κατηγορίες κινδύνων που μπορεί να εμπεριέχει ένα τρόφιμο.

1.1.1 Βιολογικοί κίνδυνοι

Οι βιολογικοί κίνδυνοι αποτελούν τη μεγαλύτερη απειλή για την υγεία των καταναλωτών, λόγω της πιθανότητας πρόκλησης τροφικών δηλητηριάσεων. Διακρίνονται σε:

1) Μακροβιολογικούς κινδύνους. Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει τις μύγες και τα έντομα, η παρουσία των οποίων δεν αποτελεί άμεσο κίνδυνο για τον καταναλωτή, αλλά έμμεσο, γιατί συμβάλλει στη μεταφορά μικροοργανισμών στα τρόφιμα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

1. ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

1.1 Κίνδυνοι τροφίμων

Ως *κίνδυνος από ένα τρόφιμο* ορίζεται κάθε βιολογικός, χημικός ή φυσικός παράγοντας /ιδιότητα του τροφίμου, η κατανάλωση του οποίου μπορεί να έχει δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία του καταναλωτή. Παρακάτω αναφέρονται οι διάφορες κατηγορίες κινδύνων που μπορεί να εμπεριέχει ένα τρόφιμο.

1.1.1 Βιολογικοί κίνδυνοι

Οι βιολογικοί κίνδυνοι αποτελούν τη μεγαλύτερη απειλή για την υγεία των καταναλωτών, λόγω της πιθανότητας πρόκλησης τροφικών δηλητηριάσεων. Διακρίνονται σε:

1) Μακροβιολογικούς κινδύνους. Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει τις μύγες και τα έντομα, η παρουσία των οποίων δεν αποτελεί άμεσο κίνδυνο για τον καταναλωτή, αλλά έμμεσο, γιατί συμβάλλει στη μεταφορά μικροοργανισμών στα τρόφιμα.

2) Μικροβιολογικούς κινδύνους. 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, που προκαλούνται από κατανάλωση τροφίμων με μικροοργανισμούς που προσβάλλουν τα έντερα, και
- Τροφοτοξινώσεις, που οφείλονται σε κατανάλωση τροφίμων που περιέχουν τοξικές ουσίες.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να δοθούν οι ορισμοί για τις διάφορες κατηγορίες μικροβιολογικών κινδύνων.

- *Μικροβιολογικός κίνδυνος υψηλής επικινδυνότητας και σοβαρότητας (severe hazard)* ορίζεται ως ο κίνδυνος που σχετίζεται με την παρουσία παθογόνου μικροοργανισμού ή τοξίνης σε τρόφιμο, το οποίο, όταν καταναλωθεί, προκαλεί σοβαρές ασθένειες σε υγιή άτομα ή σε άτομα υψηλής επικινδυνότητας.

- *Μικροβιολογικός κίνδυνος μέτριας επικινδυνότητας και σοβαρότητας (moderate hazard)* ορίζεται ως ο κίνδυνος, η παρουσία του οποίου σε ένα τρόφιμο και η κατανάλωση αυτού οδηγούν σε παροδικές – και με μη σοβαρά συμπτώματα - ασθένειες σε υγιή άτομα.

Οι κίνδυνοι μέτριας επικινδυνότητας και σοβαρότητας διακρίνονται σε 2 κατηγορίες:

- Μικροβιολογικός κίνδυνος μέτριας επικινδυνότητας και σοβαρότητας με πιθανότητα εκτεταμένης εξάπλωσης (extensive spread), ορίζεται ως ο κίνδυνος μέτριας επικινδυνότητας και σοβαρότητας, ο οποίος μπορεί να εξαπλωθεί με αλληλομόλυνση στους χώρους επεξεργασίας τροφίμων. Η ασθένεια μπορεί να προκληθεί από μικρή ποσότητα του μικροοργανισμού αυτού.

- Μικροβιολογικός κίνδυνος μέτριας επικινδυνότητας και σοβαρότητας με περιορισμένη εξάπλωση (limited spread) ορίζεται ως ο κίνδυνος μέτριας επικινδυνότητας και σοβαρότητας, τα κρούσματα του οποίου περιορίζονται μόνο στο άτομο που καταναλώνει το μολυσμένο τρόφιμο, ενώ απαιτείται η παρουσία σημαντικού αριθμού μικροοργανισμών στο μολυσμένο τρόφιμο για να προκληθεί ασθένεια.

Η κατάταξη των επικίνδυνων μικροοργανισμών που απασχολούν το HACCP βάσει της σοβαρότητας των κινδύνων φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας . Κατάταξη των επικίνδυνων μικροοργανισμών βάσει της επικινδυνότητας και σοβαρότητας .

ΥΨΗΛΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑΣ	ΜΕΤΡΙΑΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑΣ (εκτεταμένη εξάπλωση)	ΜΕΤΡΙΑΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑΣ (περιορισμένη εξάπλωση)
<i>Clostridium botulinum</i> types A,B,E & F <i>Vibrio cholerae</i> O1 <i>Vebrio vulnificus</i> <i>Shigella dysenteriae</i> <i>Salmonella typhi</i> <i>Salmonella Parathypi</i> <i>Brucella abortus</i> <i>Brucella suis</i> <i>Trichinella spiralis</i> Ηπατίτιδα A και E <i>Taenia solium</i>	<i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp.</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Streptococcus pyogenes</i> ο ιός Norwalk οι ιοί της οικογένειας <i>Reoviridae</i> <i>Entamoeba hystolytica</i> <i>Diphyllobothrium latum</i> <i>Asscaris lumbricoides</i> <i>Cryptosporidium parvum</i>	<i>Campylobacter jejuni</i> <i>Clostridium Perfringens</i> <i>Bacillus ceureus</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Vibrio cholerae non-O1</i> <i>V.parahaemolyticus</i> <i>Yersinia enterocolitica</i> <i>Giardialamblia</i> <i>Taenia saginata</i>

Οι μικροοργανισμοί που βρίσκονται στα τρόφιμα προέρχονται συνήθως από το νερό, τα φυτά, τα σκεύη και εργαλεία τροφίμων, τον εντερικό σωλήνα ανθρώπων και ζώων, τους χειριστές των τροφίμων, τις ζωτροφές, το δέρμα των ζώων, τον αέρα και τη σκόνη.

Όσον αφορά στην εκτενέστερη παρουσίαση των μικροβιολογικών κινδύνων, διακρίνονται οι εξής κατηγορίες:

✓ Βακτήρια

Τα βακτήρια είναι μικρού μεγέθους μονοκύτταροι οργανισμοί με ραβδοειδές, σφαιρικό ή σπειροειδές σχήμα. Η ανάπτυξη και ο θάνατός τους ακολουθούν λογαριθμικό μοντέλο, ενώ ο πολλαπλασιασμός τους εξαρτάται από τη θερμοκρασία, το ΡΗ, το διαθέσιμο οξυγόνο, την ενεργότητα του νερού, τα διαθέσιμα θρεπτικά υλικά και τους αναστολείς. Ανάλογα με τη σύσταση του κυτταρικού τους τοιχώματος διακρίνονται σε Gram(-) και Gram(+). Κατά κανόνα στα Gram(-) ανήκουν μικροοργανισμοί που προκαλούν αλλοιώσεις στα τρόφιμα, η επίδρασή τους σπάνια είναι θανατηφόρα και τα πρώτα συμπτώματα εκδηλώνονται μέσα σε 24 h από τη λήψη της τροφής. Τα Gram(+) προκαλούν τροφοδοξινώσεις, με τα πρώτα συμπτώματα να εμφανίζονται εντός 1-6 h και συνήθως τα περιστατικά δεν είναι θανατηφόρα. Εκτός από τα *συνήθη* παθογόνα βακτήρια που συναντώνται στα τρόφιμα και είναι υπεύθυνα για πολλές τροφικές δηλητηριάσεις, υπάρχουν και τα *αναδυόμενα* (τα βακτήρια που συνεχώς ανακαλύπτονται). Αυτά 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 αδρανοποίησής τους.

Τα τρόφιμα στα οποία αναπτύσσονται τα κυριότερα παθογόνα βακτήρια είναι κυρίως το κρέας, το ψάρι, τα λαχανικά, τα ιχθυρά, το κοτόπουλο, το γάλα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα. Οι ασθένειες και τα συμπτώματα που προκαλούνται από αυτά ποικίλλουν. Μπορεί να προκληθούν από αναπνευστικές δυσκολίες, θολή όραση, ναυτία, εμετός, διάρροια έως μηνιγγίτιδα, εγκεφαλίτιδα και ακόμη και θάνατος .

✓ Ιοί

Οι ιοί είναι ενδοκυτταρικά παράσιτα που είναι ορατά μόνο με τη χρήση ηλεκτρονικού μικροσκοπίου. Μόλυνση με ιούς γίνεται είτε άμεσα με το χειρισμό των τροφίμων από προσβεβλημένους εργάτες, είτε έμμεσα από μη επεξεργασμένα απόβλητα. Ασθένειες που οφείλονται σε κατανάλωση τροφίμων μολυσμένων από ιούς είναι η ηπατίτιδα Α, η πολιομυελίτιδα και η γαστρεντερίτιδα. Σημαντικοί ιοί που ενδιαφέρουν τη βιομηχανία τροφίμων είναι: ο ιός της ηπατίτιδας Α (HAV), οι ιοί τύπου Norwalk και ο Rotavirus. Ευαίσθητα τρόφιμα για την ανάπτυξη ιών είναι: τα μαλάκια, οι σαλάτες, τα φρούτα, τα κρύα σάντουιτς, το γάλα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα.

✓ Παράσιτα /πρωτόζωα

Τα παράσιτα είναι μικροοργανισμοί 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. 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 histolítica*, το *Ascaris lumbricoides*, το *Toxoplasma gondii* και το *Trichinella spirallis*. Ορισμένα από αυτά παράγουν κύστες, οι οποίες χαρακτηρίζονται από ιδιαίτερη ανθεκτικότητα στα χημικά απολυμαντικά και μπορούν να επιβιώσουν σε υδατικά διαλύματα έως και ένα έτος.

✓ Μυκοτοξίνες

Οι μυκοτοξίνες αποτελούν δευτερεύοντα, τοξικά προϊόντα μεταβολισμού ορισμένων μυκήτων. Υπάρχουν γύρω στις 80 μυκοτοξίνες, που παράγονται από 200 είδη μυκήτων. Η κατανάλωση μυκοτοξινών μπορεί να συμβεί είτε άμεσα από την κατανάλωση μολυσμένων καρπών, είτε έμμεσα από την κατανάλωση ζωικών προϊόντων. Θα πρέπει να αναφερθεί ως προς την κατηγοριοποίηση, ότι η κατηγορία αυτή κινδύνων, στο HACCP αντιμετωπίζεται ως χημικός κίνδυνος. Σημαντικά είδη μυκοτοξινών είναι:

- Οι αφλατοξίνες. Είναι μυκοτοξίνες που περιέχονται στα τρόφιμα και εμπειρικλείουν ιδιαίτερους κινδύνους για την υγεία των καταναλωτών. Πρόκειται για μία ομάδα ετεροκυκλικών ενώσεων με συγγενείς χημικές ιδιότητες, έξι από τις οποίες παρουσιάζουν εξαιρετικό ενδιαφέρον για την ασφάλεια των τροφίμων (B1, B2, G1, G2, M1, 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. *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.* Η κατανάλωση τροφίμων με αφλατοξίνες μπορεί να οδηγήσει σε οξεία ή χρόνια τοξίνωση και επιπλέον να προκαλέσει *καρκίνο του ήπατος, δημιουργία οιδήματος, αιμορραγία στα έντερα και προβλήματα νευρολογικής φύσης.*

- Πατουλίνη. Είναι μία μυκοτοξίνη που σχετίζεται με τα *φρούτα και τους χυμούς φρούτων*. Θεωρείται ως καρκινογόνος, και σε υψηλές συγκεντρώσεις προκαλεί οξείες επιπτώσεις όπως αιμορραγίες και οιδήματα. Η παρουσία της πατουλίνης στα τρόφιμα σχετίζεται με τη χρήση πρώτων υλών που έχουν υποστεί αλλοιώσεις με το χρόνο [6].

- Εργοτοξίνες. Οι μυκοτοξίνες αυτές εμφανίζονται στα *δημητριακά, κυρίως στο ρύζι*, και προκαλούν δυσμενείς επιδράσεις στον άνθρωπο:

α) Γαγκρενοειδή εργοτισμό. Παρόλο που στις μέρες μας είναι **πολύ σπάνιος**, θα πρέπει να παρακολουθείται η έκταση της μόλυνσης από ακατέργαστα υλικά.

β) Επιδράσεις στο νευρικό σύστημα.

✓ Prions

Οι οργανισμοί αυτοί πιστεύεται ότι είναι η αιτία της βόειας σπογγώδους εγκεφαλίτιδας (BSE). Η ασθένεια δεν οφείλεται σε βακτήριο ή ιό, αλλά φαίνεται να συνδέεται με ένα μολυσματικό παράγοντα που πιστεύεται ότι είναι μία αυτοπολλαπλασιαζόμενη πρωτεΐνη (prion). Θεωρείται ότι η μεταβίβαση αυτού του μολυσματικού παράγοντα στον άνθρωπο γίνεται μέσω της κατανάλωσης του βόειου κρέατος. Ο κίνδυνος μεταφοράς μέσω των μυϊκών ιστών είναι χαμηλός. Αντίθετα κάποια άλλα μέρη όπως το μυαλό, ο νωτιαίος μυελός και η σπλήνα δεν επιτρέπονται για ανθρώπινη κατανάλωση, αν τα ζώα προέρχονται από περιοχές που μπορεί να βρεθεί η BSE

Υπάρχουν ομάδες καταναλωτών που είναι περισσότερο ευαίσθητες στους μικροβιολογικούς κινδύνους (αλλά και στους χημικούς και φυσικούς, που θα αναπτυχθούν στη συνέχεια), όπως:

-Τα παιδιά.

-Οι έγκυες.

-Οι ενήλικες.

Αυτό προκαλεί δυσκολίες στον καθορισμό των ορίων παθογένειας (είναι η ελάχιστη δόση που απαιτείται για τη δημιουργία της αντίστοιχης μόλυνσης από κάποιο βακτήριο σε ένα τρόφιμο).

Όσον αφορά τις μυκοτοξίνες, που όπως περιγράφηκε ανήκουν στην κατηγορία των μικροβιολογικών κινδύνων, έχουν θεσπιστεί ανώτερα όρια, κάτω από τα οποία θα πρέπει να βρίσκονται μέσα στα διάφορα τρόφιμα . Παραδείγματος χάρη:

- Στον ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ (ΕΚ) αριθ. 2174/2003 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 12ης Δεκεμβρίου 2003 για τροποποίηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 466/2001 σχετικά με τις αφλατοξίνες, δίνεται η μέγιστη τιμή, για τους διάφορους τύπους αφλατοξινών σε mg/kg και για διάφορα τρόφιμα.
- Στον ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ (ΕΚ) αριθ. 455/2004 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 11ης Μαρτίου 2004 για την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 466/2001, όσον αφορά την πατουλίνη έχουν καθοριστεί μέγιστα όρια ανοχής σε mg/kg για το χυμό μήλου και τα στερεά προϊόντα μήλου.

1.1.2 Χημικοί κίνδυνοι

Η μόλυνση των τροφίμων με χημικές ενώσεις μπορεί να συμβεί σε οποιοδήποτε στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας και μπορεί να οφείλεται, *είτε σε φυσικά απαντώμενες χημικές ενώσεις, είτε σε πρόσθετες χημικές ενώσεις.*

Η παρουσία ορισμένων χημικών ενώσεων στα τρόφιμα (όπως τα υπολείμματα καθαριστικών και απολυμαντικών) είναι ανεπίτρεπτη, διότι τα καθιστούν ακατάλληλα για ανθρώπινη κατανάλωση, ενώ για τις υπόλοιπες ενώσεις (όπως τα συντηρητικά) 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 καρκίνος ή αθροιστικά όπως η επίδραση του υδραργύρου, είτε οξεία, όπως η επίδραση των αλλεργιογόνων τροφίμων.*

Όσον αφορά στις *φυσικά απαντώμενες χημικές ουσίες*, θα ακολουθήσει μία περισσότερο εκτενής παρουσίαση.

- Τα Γλυκοζίδια είναι ενώσεις που αποτελούνται κατά το ένα μέρος 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.

- Οι Αιμογλουτίνες είναι τοξικές ουσίες που απαντώνται κυρίως στα ψυχανθή και η κατανάλωσή τους έχει ανασταλτική δράση στην ανάπτυξη, ενώ υψηλές δόσεις τους μπορεί να προκαλέσουν ακόμη και το θάνατο.

- Η Σαξιτοξίνη περιέχεται σε οστρακοειδή τα οποία εκτρέφονται σε νερά με μεγάλη συγκέντρωση πρωτόζωων-πλαγκτόν και πρόκειται για ένα εποχιακό φαινόμενο γνωστό και ως "κόκκινη παλίρροια". Η συνολική θανατηφόρος δόση της νευροτοξίνης αυτής για τον

άνθρωπο είναι 1-4 mg και έχει προκαλέσει το θάνατο σε ποσοστό της τάξης 1-10% των προσβεβλημένων ατόμων.

- Η Τετροδοτοξίνη είναι μία θερμοάντοχη νευροτοξίνη που περιέχεται στα έντερα των ψαριών *Tetraodon* και συνήθως έχει θανατηφόρα κατάληξη.

- Η Σιγκοατοξίνη είναι μία θερμοάντοχη νευροτοξίνη που παράγεται από άγλη και στη συνέχεια προσλαμβάνεται από τροπικά ψάρια.

- Η 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.

- Οι τοξίνες μανιταριών. Στην περίπτωση αυτή το τοξικό προϊόν είναι το ίδιο το μανιτάρι και οι δηλητηριάσεις που αναφέρονται συνήθως οφείλονται σε κατανάλωση τοξικών μανιταριών που θεωρήθηκαν εδώδιμα κατά λάθος, όπως το *Amanita falloides* που είναι ιδιαίτερα επικίνδυνο.

- Τα πολυχλωρωμένα διφαινύλια είναι 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 είσοδός τους στην τροφική αλυσίδα πραγματοποιείται μέσω των ψαριών με προσρόφησή τους από το περιβάλλον και στη συνέχεια με συσσώρευση και ανίχνευση σε ιστούς με υψηλή λιποπεριεκτικότητα.

- Οι Διοξίνες είναι οργανικές χημικές μολυσματικές ουσίες που περιλαμβάνουν διβενζοφουράνια και πολυχλωρωμένες 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-τετραχλωροδιβενζο-π-διοξίνης (TCDD) σε πειραματόζωα και σε εργάτες που

εκτέθηκαν σε αυτήν κατά τη διάρκεια βιομηχανικών ατυχημάτων. Έχουν ευρεία διάδοση στο περιβάλλον και δραστικότητα για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Επίσης έχουν τη δυνατότητα βιοσυσώρευσης, καθώς προχωρούν σταδιακά στην τροφική αλυσίδα και συσσωρεύονται στους λιπώδεις ιστούς των ζώων και των ψαριών. Ο ανθρώπινος οργανισμός προσλαμβάνει κυρίως αυτές τις ενώσεις από λιπαρά τρόφιμα, όπως το κρέας, τα ψάρια, το γάλα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα. Παρακάτω θα γίνει αναφορά εκτενέστερα και στις πρόσθετες χημικές ουσίες.

- Οι χρωστικές που χρησιμοποιούνται στα τρόφιμα διακρίνονται σε φυσικές και συνθετικές και πρέπει να είναι απαλλαγμένες από προσμίξεις μετάλλων και οργανικών ενώσεων. Μερικές από τις χρωστικές έχουν καρκινογόνο δράση η οποία μπορεί να εκδηλωθεί μετά από πολλά χρόνια.

- Τα συντηρητικά είναι ενώσεις που προστίθενται στα τρόφιμα, με σκοπό την παράταση της διάρκειας ζωής τους. Μία σημαντική κατηγορία συντηρητικών είναι τα νιτρικά και τα 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 κρεατοσκευασμάτων. Η παρουσία υψηλών ποσοτήτων νιτρικών, νιτρωδών και νιτροζαμινών στα τρόφιμα, και στη συνέχεια στον ανθρώπινο οργανισμό, μπορεί να προκαλέσει νεοπλασίες, μεθαιμοσφαιριναίμια, υπερθυρεοειδισμό, αποβολές, πνευματική καθυστέρηση και καταστροφή του καρτενίου.

- Τα αντιοξειδωτικά είναι φυσικές ή συνθετικές οργανικές ουσίες που προστίθενται στα τρόφιμα και παρατείνουν το χρόνο διατήρησής τους, προστατεύοντάς τα από τις αλλοιώσεις που προκαλούνται από την οξείδωση (όπως ο ταγγισμός των λιπών και οι μεταβολές χρώματος). Για τη συγκεκριμένη κατηγορία προσθέτων δεν υπάρχουν αποδείξεις ότι είναι (ιδιαίτερα) επικίνδυνη για την υγεία των καταναλωτών.

- Για τους γαλακτωματοποιητές/ σταθεροποιητές υπάρχουν ενδείξεις ότι ορισμένοι από αυτούς έχουν καρκινογόνο δράση, προκαλούν κύρωση του ήπατος και διευκολύνουν τη απορρόφηση άλλων τοξικών ουσιών.

- Οι γλυκαντικές ενώσεις όπως η σακχαρίνη, η φρουκτόζη και η ασπαρτάμη είναι σύνθετες τείνουν να υποκαταστήσουν τα φυσικά γλυκαντικά στα διαιτητικά τρόφιμα. Οι ουσίες αυτές, όταν καταναλώνονται εντός των θεσμοθετημένων ορίων, δεν προκαλούν παρενέργειες στον ανθρώπινο οργανισμό.

- Οι αρωματικές ενώσεις είναι τόσο φυσικές όσο και συνθετικές. Έχει αναφερθεί ότι έχουν προκαλέσει περιστατικά αιμορραγιών και επιπλοκών στο συκώτι.

- Τα γεωργικά φάρμακα. Οι ενώσεις που παρουσιάζουν το μεγαλύτερο ενδιαφέρον είναι τα οργανοχλωριωμένα παρασιτοκτόνα, τα οργανοφωσφορικά και καρβαμιδικά εντομοκτόνα, διθειοκαρβαμιδικά μυκητοκτόνα και τα λιπάσματα. Η επικινδυνότητά τους για τον άνθρωπο εκδηλώνεται, όταν συσσωρεύονται λόγω μεγάλης ημιπεριόδου ζωής, όταν βρίσκονται σε υψηλές δόσεις, ή όταν ο ανθρώπινος οργανισμός εκτίθεται συχνά σε αυτές. Οι επιπλοκές που προκαλούν στον ανθρώπινο οργανισμό είναι πολλαπλές, με σημαντικότερες τη 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.

- Τα αντιβιοτικά. Τα υπολείμματά τους στα φυτικά και ζωικά τρόφιμα έχουν ανεπιθύμητες επιπτώσεις στην υγεία των καταναλωτών, γιατί προκαλούν αλλεργίες, αλλαγές στην εντερική χλωρίδα, και αύξηση της ανθεκτικότητας των παθογόνων μικροοργανισμών.

- Τα τοξικά στοιχεία / ενώσεις που παρουσιάζουν ενδιαφέρον είναι ο κασσίτερος, ο μόλυβδος, ο υδράργυρος, 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 πτηνά 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, κολικούς, εγκεφαλοπάθειες και αναιμίες.*

- Τα υπολείμματα καθαριστικών / απολυμαντικών. Είναι κατανοητό ότι ο κίνδυνος για τη μεταφορά αυτών των ενώσεων στα τρόφιμα είναι άμεσος.

- Τα 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. Η διάχυση των διαφόρων προσθέτων 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. Είναι μία διαδικασία που με σωστούς χειρισμούς και σχεδιασμό, μπορεί να ελεγχθεί από τη βιομηχανία τροφίμων.

- Τα 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 τη ζωή. Το ενδιαφέρον των παραγωγών τροφίμων επικεντρώνεται 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. Θα πρέπει να τονιστεί ότι ο κίνδυνος από αλλεργιογόνα συστατικά τροφίμων ανήκει, όπως προαναφέρθηκε στους χημικούς κινδύνους -φυσικά απαντώμενους σε τρόφιμα όπως παραδείγματος χάρη στο γάλα και πρόσθετους (αλλεργιογόνα πρόσθετα τροφίμων). Για τον τροφικό αυτό κίνδυνο θα γίνει εκτενής ανάλυση στα επόμενα κεφάλαια, καθώς αποτελεί και το θέμα της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Όσον αφορά σε κάποιες από τις πρόσθετες χημικές ουσίες (χρωστικές, συντηρητικά, αντιοξειδωτικά, γαλακτωματοποιητές/ σταθεροποιητές, γλυκαντικές ενώσεις, αρωματικές ενώσεις), που αναφέρθηκαν προηγουμένως, έχουν θεσπιστεί ανώτατα επιτρεπτά όρια για τη χρήση τους σε διάφορα τρόφιμα από τις βιομηχανίες. Έτσι:

- Σύμφωνα με την Οδηγία 2001/50/ΕΚ της Επιτροπής, της 3ης Ιουλίου 2001, για την τροποποίηση της οδηγίας 95/45/ΕΚ για τη θέσπιση ειδικών κριτηρίων καθαρότητας για τις χρωστικές ουσίες που χρησιμοποιούνται στα τρόφιμα, δίνονται τα ανώτατα όρια σε mg/kg για τις προσιμίξεις μετάλλων και οργανικών ουσιών σε αυτές.
- Σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 655/2004 της Επιτροπής, της 7ης Απριλίου 2004, όσον αφορά τα νιτρικά άλατα (κατηγορία συντηρητικών) σε τρόφιμα που προορίζονται για βρέφη και μικρά παιδιά η μέγιστη τιμή ανοχής είναι 200 mg/kg.
- Σύμφωνα με την Οδηγία 2004/45/ΕΚ της Επιτροπής, της 16ης Απριλίου 2004, για τροποποίηση της οδηγίας 96/77/ΕΚ της Επιτροπής σχετικά με τη θέσπιση ειδικών κριτηρίων καθαρότητας για τα πρόσθετα τροφίμων πλην των χρωστικών και των γλυκαντικών υλών, δίνονται ανώτατα όρια σε mg/kg για αντιοξειδωτικά, γαλακτωματοποιητές και αρωματικές ενώσεις, σε διάφορα τρόφιμα.

- Σύμφωνα με την οδηγία του Ευρωπαϊκού κοινοβουλίου και του συμβουλίου σχετικά με την τροποποίηση της οδηγίας 94/35/ΕΚ για τα γλυκαντικά που προορίζονται να χρησιμοποιηθούν στα τρόφιμα, δίνονται τα επιτρεπτά όρια για διάφορες γλυκαντικές ενώσεις σε mg/kg για διάφορα τρόφιμα..

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται επιγραμματικά οι κυριότεροι χημικοί κίνδυνοι.

Πίνακας . Χημικοί κίνδυνοι τροφίμων.

Φυσικά απαντώμενες χημικές ουσίες	Πρόσθετες χημικές ουσίες
Γλυκοζίδια	Χρωστικές
Αιμογλουτίνες	Συντηρητικά
Σαξιτοξίνη	Αντιοξειδωτικά
Τετροδοτοξίνη	Γαλακτοματοποιητές/ Σταθεροποιητές
Σιγκοατοξίνη	Γλυκαντικές ενώσεις
Σκομβροτοξίνη	Αρωματικές ενώσεις
Τοξίνες μανιταριών	Γεωργικά φάρμακα
Πολυχλωριωμένα διφαινύλια	Αντιβιοτικά
Διοξίνες	Τοξικά στοιχεία ενώσεις
<i>Αλλεργιογόνα</i>	Υπολείμματα καθαριστικών/απολυμαντικών
	Πρόσθετα πλαστικών υλικών συσκευασίας
	<i>Αλλεργιογόνα</i>

1.1.3 Φυσικοί κίνδυνοι

Οι φυσικοί κίνδυνοι μπορεί να εισαχθούν στα τρόφιμα σε οποιοδήποτε στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας και περιλαμβάνουν μεγάλη ποικιλία φυσικών υλών, οι οποίες μπορεί να προκαλέσουν τραυματισμούς ή ασθένειες στους καταναλωτές . Ιδιαίτερο κίνδυνο από τα εξωγενή υλικά που μπορεί να βρεθούν στα τρόφιμα διατρέχουν τα μικρά παιδιά, τα οποία μπορεί να πνιγούν ακόμη και με ένα κομμάτι χαρτί.

Πίνακας . Φυσικοί κίνδυνοι τροφίμων στην παραγωγική διαδικασία, πηγές προέλευσης και επιπτώσεις τους στην υγεία [4].

Φυσικό υλικό	Πηγές προέλευσης	Επίπτωση στην υγεία
<i>Γυαλί</i>	Πρώτες ύλες τροφίμων και υλικών συσκευασίας	Τομές, αιματώματα, μπορεί να απαιτηθεί χειρουργική επέμβαση για την απομάκρυνσή του
<i>Μέταλλα</i>	Μηχανήματα, σύρματα, εργαζόμενοι	Τομές, μόλυνση, μπορεί να απαιτηθεί χειρουργική επέμβαση για την απομάκρυνσή του
<i>Πέτρες</i>	Φυτικά προϊόντα, αγροί, κτίρια	Πνιγμός, σπάσιμο δοντιών
<i>Ξύλο</i>	Φυτικά προϊόντα, παλέτες, κτιριακές εγκαταστάσεις	Τομές, μόλυνση, πνιγμός, μπορεί να απαιτηθεί χειρουργική επέμβαση για την απομάκρυνσή του
<i>Πλαστικά</i>	Χωράφια, παλέτες, υλικά συσκευασίας, εργαζόμενοι	Τομές, μόλυνση, πνιγμός, μπορεί να απαιτηθεί χειρουργική επέμβαση για την απομάκρυνσή τους
<i>Έντομα</i>	Χωράφια, κτιριακές εγκαταστάσεις	Ασθένειες, πνιγμός

<i>Κόκαλα</i>	Αγροί, εσφαλμένη ή πλημμελής επεξεργασία	Πνιγμός, τραύματα
<i>Μολύνσεις από το προσωπικό</i>	Εργαζόμενοι	Τομές, σπάσιμο δοντιών, πνιγμός, μπορεί να απαιτηθεί χειρουργική επέμβαση για την απομάκρυνσή τους

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ HACCP

2.1.1 Εισαγωγή

Πολλά από τα χημικά συστατικά που υπάρχουν στα τρόφιμα – όπως τα αλλεργιογόνα - μπορεί να προκαλέσουν τοξικές αντιδράσεις σε συγκεκριμένες δόσεις. Ως καθήκον των κυβερνήσεων των διεθνών οργανισμών και των παραγωγών τροφίμων είναι να εισάγουν μετρήσεις (ποιοτικές, ποσοτικές) για την προστασία του καταναλωτή, ούτως ώστε οι καταναλωτές να μην ανησυχούν για τυχόν κινδύνους που συνεπάγεται η κατανάλωση των διαφόρων αυτών χημικών που υπάρχουν στα τρόφιμα .

2.2.1 Εκτίμηση συστατικού τροφίμου ως επικίνδυνου

(Risk assessment)

Για το χαρακτηρισμό ενός συστατικού τροφίμου (όπως για παράδειγμα τα διάφορα χημικά πρόσθετα) ως επικίνδυνου, θα πρέπει να γίνει η λεγόμενη ανάλυση επικινδυνότητας στο τρόφιμο ως προς το συστατικό αυτό (Risk analysis). Σκοπός της ανάλυσης επικινδυνότητας είναι να αναγνωρίσει αυτά τα χημικά στα τρόφιμα τα οποία μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα στη υγεία, να αναλύσει τη σοβαρότητα των συνεπειών, και να σχεδιάσει οποιαδήποτε απαραίτητη αντιμετώπιση για την προστασία των καταναλωτών, χωρίς απαραίτητα να εμποδίζεται η διάθεση του εκάστοτε προϊόντος που περιέχει τον κίνδυνο. Η ανάλυση επικινδυνότητας περιλαμβάνει:

- Την εκτίμηση κινδύνου/ επικινδυνότητας (Risk assessment).
- Τη διαχείριση του κινδύνου (Risk management).
- Την ανακοίνωση του κινδύνου (Risk communication).

Με τον όρο εκτίμηση κινδύνου /επικινδυνότητας εννοείται η επιστημονική εκτίμηση της πιθανότητας παρουσίας ενός τροφικού κινδύνου, όταν ο άνθρωπος καταναλώσει συγκεκριμένο τρόφιμο, και της σοβαρότητας των εχθρικών επιδράσεων που μπορεί να προκαλέσει σε αυτόν.

Η φάση αυτή είναι και η πιο σημαντική στην ανάλυση κινδύνου. Η εκτίμηση κινδύνου (Risk assessment) αποτελείται από 4 επιμέρους φάσεις που περιγράφονται στη συνέχεια.

- ❖ Αναγνώριση κινδύνου (Hazard identification). Αυτό το βήμα αποδεικνύει την αιτιολογική σχέση ανάμεσα στον παράγοντα παθογένειας, το τρόφιμο που είναι φορέας του, και την ασθένεια/ εχθρική αντίδραση που προκαλεί. Υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός από εργαλεία για τη βοήθεια στη λήψη της απόφασης, όπως τα δέντρα απόφασης και διάφορα ημι-ποσοτικά συστήματα.
- ❖ Εκτίμηση έκθεσης (Exposure assessment). Η εκτίμηση έκθεσης επιζητά να υπολογίσει τα ακόλουθα:
 1. Πόσο συχνά οι καταναλωτές εκτίθενται σε ένα επικίνδυνο παράγοντα ενός τροφίμου.
 2. Πόσο ισχυρά «μολυσμένο» είναι τρόφιμο αυτό σε αυτόν τον παράγοντα.
 3. Πόσο από το τρόφιμο αυτό καταναλώνεται.
- ❖ Χαρακτηρισμός κινδύνου ή χαρακτηρισμός δόσης για την οποία εμφανίζεται ασθένεια /συμπτώματα (Hazard characterization or dose-response assessment). Η φάση αυτή έχει ως σκοπό να συσχετίσει την πιθανότητα και τη σοβαρότητα της ασθένειας με τη δόση που λαμβάνεται με την τροφή. Μελέτες/ πειράματα, όσον αφορά στη φάση αυτή, γίνονται σε υγιείς αρσενικούς ενήλικες και σε εργαστηριακό επίπεδο σε πειραματόζωα (π.χ. ποντίκια). Η τελευταία προσέγγιση όμως έχει ως μειονέκτημα την αβέβαιη σχέση ανάμεσα στα αποτελέσματα που παρατηρούνται σε γενικά ομογενή και υγιή εργαστηριακά πειραματόζωα και στον ετερογενή ανθρώπινο πληθυσμό.
- ❖ Χαρακτηρισμός του κινδύνου (Risk characterization). Το στάδιο αυτό αποτελεί τη σύνθεση των δύο προηγούμενων επιμέρους σταδίων. Φτάνει στο συμπέρασμα μίας

ποιοτικής ή ποσοτικής εκτίμησης της πιθανότητας παρουσίας και της σοβαρότητας των συνεπειών στην υγεία σε ένα ορισμένο πληθυσμό, εξαιτίας ενός επικίνδυνου συστατικού σε ένα συγκεκριμένο τρόφιμο

Τα βασικά βήματα που συμπεριλαμβάνονται κατά την εκτέλεση μιας εκτίμησης επικινδυνότητας είναι τα ακόλουθα:

1. Διατύπωση του προβλήματος.
2. Συγκέντρωση των δεδομένων.
3. Μοντελοποίηση.
4. Σύνθεση δεδομένων του μοντέλου (χαρακτηρισμός κινδύνου).
5. Επιβεβαίωση/ εκτίμηση του μοντέλου.

2.2.2 Εκτίμηση κινδύνου/ επικινδυνότητας (Risk assessment) σε σχέση με τα αλλεργιογόνα συστατικά τροφίμων.

Η διεξαγωγή εκτίμησης επικινδυνότητας των αλλεργιογόνων συστατικών τροφίμων είναι ένα πολύ σημαντικό και συγχρόνως αναπτυσσόμενο θέμα κατά τα τελευταία χρόνια. Η πιο γνωστή πρόταση για τη διεξαγωγή εκτίμησης επικινδυνότητας για τα αλλεργιογόνα συστατικά τροφίμων είναι η προσεκτική και βήμα προς βήμα χρήση, δέντρων αποφάσεων (όπως παραδείγματος χάρη του Metcalfe, το 1996). Πέρα από τη χρήση δέντρων αποφάσεων, διάφοροι τρόποι που χρησιμοποιήθηκαν για την διεξαγωγή αυτής της εκτίμησης είναι:

- *Μοντέλα με τη χρήση πειραματόζων (σε εργαστηριακό επίπεδο)*. Όσον αφορά στη χρήση πειραματόζων, έγινε προσπάθεια χρήσης ζώων που να μιμούνται (σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερο επίπεδο) την αλλεργική συμπεριφορά του ανθρώπου, και των συμπτωμάτων που παρουσιάζει κατά την κατανάλωση αλλεργιογόνων τροφίμων. Κατά καιρούς χρησιμοποιήθηκαν διάφορα ζώα, όπως ποντίκια, αρουραίοι, γουρούνια και σκύλοι. Έχει βρεθεί, ότι ένα από τα πλέον κατάλληλα πειραματόζωα αποτελεί ο καφέ Νορβηγικός αρουραίος, του οποίου το ανοσοποιητικό σύστημα μοιάζει με το ανθρώπινο. Η έκθεσή του σε πιθανά αλλεργιογόνα συστατικά τροφίμων και η μέτρηση κάποιων δεδομένων που προκύπτουν, όσον αφορά στις αναπνευστικές του

λειτουργίες, τη διαπερατότητα στο έντερό του, την αρτηριακή του πίεση κ.α., οδηγούν σε αποτελέσματα σε σχέση με την επικινδυνότητα ή μη των ουσιών αυτών για την ανθρώπινη υγεία .

- *Εκτίμηση της επικινδυνότητας μιας νέας πρωτεΐνης τροφίμου, βάσει της δομής και των λειτουργιών της.* Σύμφωνα με αυτήν η ύποπτη πρωτεΐνη ελέγχεται ως προς την αλληλουχία των αμινοξέων της. Αν εμφανιστεί μία αλληλουχία τουλάχιστον οκτώ πανομοιότυπων ή χημικά όμοιων υπολειμμάτων αμινοξέων της ύποπτης πρωτεΐνης σε σχέση με μία γνωστή αλλεργιογόνο πρωτεΐνη, αυτό θα αποτελεί τεκμήριο της αλλεργικότητάς της. Βάσεις δεδομένων που δίνουν την αλληλουχία αμινοξέων κάποιων αλλεργιογόνων πρωτεϊνών, και προγράμματα σύγκρισης της αλληλουχίας, είναι διαθέσιμα στο internet. Παρ'όλα αυτά, αυτή η μέθοδος δεν είναι ικανή να οδηγήσει σε εκατό τοις εκατό αληθές συμπέρασμα, όσον αφορά την αλλεργικότητα ή μη μίας πρωτεΐνης. Αυτό γίνεται ακόμη πιο κατανοητό, αν επισημανθεί ότι οι βάσεις αυτές δεδομένων περιέχουν αρκετές, αλλά όχι όλες τις αλλεργικές πρωτεΐνες τροφίμων, που θα μπορούσαν να βοηθήσουν στη διεξαγωγή ενός όσο το δυνατόν ασφαλούς συμπεράσματος.

- *Εκτίμηση της επικινδυνότητας μίας νέας πρωτεΐνης τροφίμου, βάσει των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών της.* Αυτή η προσέγγιση βασίζεται στην υπόθεση, ότι η αλλεργικότητα οφείλεται κυρίως σε ολόκληρη την πρωτεΐνη που δεν έχει υποστεί χημικές και βιολογικές μετατροπές. Η σταθερότητα των πρωτεϊνών κατά τη διάρκεια της βιομηχανικής επεξεργασίας, ιδιαίτερα με την επίδραση της θερμότητας, είναι επίσης μία σημαντική ιδιότητα για τα αλλεργιογόνα τροφίμων. Έτσι, σύμφωνα με την αντίδραση κάποιων πρωτεϊνών στην ενζυμική υδρόλυση και τη θερμοκρασία, μπορεί να διαπιστωθεί αν πρόκειται για αλλεργιογόνες ή μη πρωτεΐνες .

Θα πρέπει να τονιστεί, ότι οι δύο τελευταίοι τρόποι για την εκτίμηση της επικινδυνότητας μίας πρωτεΐνης δεν μπορεί να αποτελέσουν γνώμονα για την εκατό τοις εκατό αξιόπιστη διαπίστωση, αν μία πρωτεΐνη ενός τροφίμου είναι επικίνδυνη ή όχι για την εμφάνιση αλλεργίας. Όταν οι δοκιμές αυτές οδηγούν σε αρνητικά αποτελέσματα, υπάρχει μία μικρή πιθανότητα η πρωτεΐνη να αποτελεί ένα σημαντικό αλλεργιογόνο τροφίμων. Όμως καμία σαφής διαβεβαίωση δεν μπορεί να δοθεί, όσον αφορά το αλλεργικό δυναμικό μίας ύποπτης πρωτεΐνης. Αν οι δοκιμές οδηγήσουν σε θετικό αποτέλεσμα, περαιτέρω δοκιμές πρέπει να γίνουν για την απόδειξη της αλλεργικότητας της υπό μελέτη πρωτεΐνης .

2.3 Ασφάλεια τροφίμων (HACCP)

Όλα τα τρόφιμα που παράγονται από τις διάφορες βιομηχανίες θα πρέπει να χαρακτηρίζονται από υψηλή ποιότητα. Μόνο όταν αυτό συμβαίνει, ο καταναλωτής στρέφεται άφοβα στα προϊόντα αυτά και προχωρά στην κατανάλωσή τους.

2.3.1 Ποιότητα τροφίμων

Ποιότητα είναι η ικανότητα ενός προϊόντος να ανταποκρίνεται στον σκοπό για τον οποίο προορίζεται. Είναι το σύνολο των χαρακτηριστικών και ιδιοτήτων του προϊόντος που εξυπηρετούν καθορισμένες ή υπονοούμενες ανάγκες.

Τα κυριότερα χαρακτηριστικά της ποιότητας των τροφίμων (συντελεστές ποιότητας) είναι:

- Τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά (χρώμα, μέγεθος, σχήμα, υφή, γεύση, οσμή)
- Η θρεπτική αξία
- Η συμφωνία με τη νομοθεσία
- Η συσκευασία
- Η διατηρησιμότητα
- Η ασφάλεια
- Η τιμή
- Η διαθεσιμότητα.

Η ασφάλεια, αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα ποιοτικά χαρακτηριστικά των τροφίμων. Ασφάλεια ενός προϊόντος/ τροφίμου είναι η διασφάλιση του προϊόντος/ τροφίμου αυτού έναντι χημικών, φυσικών ή βιολογικών παραγόντων οι οποίοι μπορεί να θέσουν σε κίνδυνο (μεσοπρόθεσμα ή μακροπρόθεσμα) την υγεία του καταναλωτή.

Ως απόλυτη ασφάλεια (absolute safety) ορίζεται η εξασφάλιση ότι είναι αδύνατος ο τραυματισμός ή η πρόκληση ασθένειας από τη χρήση ενός συστατικού (κατανάλωση τροφίμου) στον καταναλωτή. Παρόλα αυτά ένα ποσοστό επικινδυνότητας εμπεριέχεται σε κάθε τρόφιμο ή χημική ουσία. Κατά συνέπεια ο στόχος της απόλυτης ασφάλειας δεν είναι εφικτός. Η σχετική ασφάλεια των τροφίμων (relative food safety) ορίζεται ως η πρακτική σιγουριά, ότι δεν θα προκληθεί ασθένεια ή τραυματισμός από την κατανάλωση ενός τροφίμου ή συστατικού, με την προϋπόθεση ότι αυτό χρησιμοποιείται σωστά και η κατάναλωσή του δεν υπερβαίνει κάποια ανώτατα όρια .

2.3.2 HACCP

2.3.2.1 Γενικά

Κάθε βιομηχανία τροφίμων, προκειμένου να εξασφαλίσει την ασφάλεια αυτή για τα προϊόντα της, χρησιμοποιεί το σύστημα υγιεινής και ασφάλειας HACCP, με το οποίο είναι δυνατή η αποφυγή κάθε δυνατού κινδύνου που περιγράφηκε στο υποκεφάλαιο 2.1, και αντίστοιχα η παραγωγή και διάθεση στο καταναλωτικό κοινό ασφαλών προϊόντων.

HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) -Ανάλυση Επικινδυνότητας στα Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου- είναι ένα σύστημα διασφάλισης της ασφάλειας των τροφίμων που έχει εκδοθεί το 1992 από την Εθνική Επιτροπή για τα Μικροβιολογικά Κριτήρια στα τρόφιμα των ΗΠΑ (NACMCF).

Η επίτευξη της ασφάλειας των τροφίμων, η απόκλιση δηλαδή οποιουδήποτε κινδύνου (φυσικού, χημικού, μικροβιολογικού) από το τρόφιμο για τον καταναλωτή, προβάλλει ως απαίτηση σήμερα. Το HACCP εστιάζει στα κρίσιμα σημεία ελέγχου και προσεγγίζει συστηματικά με τον καλύτερο δυνατό τρόπο την ασφάλεια του τροφίμου. Το σύστημα αυτό αποτελεί μία σοβαρή και συστηματική προσέγγιση στην αναγνώριση, την εκτίμηση της επικινδυνότητας και της σοβαρότητας, καθώς και τον έλεγχο των μικροβιολογικών, χημικών και φυσικών κινδύνων που σχετίζονται με όλα τα στάδια παραγωγής ενός τροφίμου από την ανάπτυξη και συγκομιδή των πρώτων υλών μέχρι την

κατανάλωση του προϊόντος. Σε αντίθεση με την παραδοσιακή προσέγγιση των αναλύσεων στο τελικό προϊόν, το HACCP είναι ένα προληπτικό σύστημα διασφάλισης της ασφάλειας στα τρόφιμα, το οποίο προλαμβάνει τους κινδύνους και αναγνωρίζει τα Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου (CCPs), στα οποία μπορούν να ελεγχθούν οι πιθανοί αυτοί κίνδυνοι.

Το σύστημα HACCP αναπτύχθηκε το 1957 από την αμερικανική εταιρεία τροφίμων Pillsbury σε συνεργασία με τη NASA, με στόχο τη μέγιστη δυνατή διασφάλιση της μικροβιολογικής ασφάλειας των τροφίμων των πρώτων επανδρωμένων διαστημικών πτήσεων. Βασίστηκε στις αρχές του συστήματος (FMEA) που μελετά σε κάθε στάδιο μίας διεργασίας, τι μπορεί να οδηγήσει σε λάθος, τις πιθανές αιτίες και το αναμενόμενο αποτέλεσμα, με σκοπό να εγκαταστήσει αποτελεσματικούς μηχανισμούς ελέγχου. Το σύστημα αυτό χρησιμοποιούσε την ίδια προσέγγιση, αλλά με έμφαση στην ασφάλεια του προϊόντος. Τα επόμενα χρόνια χαρακτηρίζονται «σταθμοί» για την εξέλιξη του συστήματος HACCP. Από τα τέλη της δεκαετίας του 1980, περίοδο που συμπίπτει με την επικράτηση της φιλοσοφίας των συστημάτων ποιότητας που δίνουν έμφαση στην πρόληψη, έναντι του ελέγχου του τελικού προϊόντος, η αναγνώριση του συστήματος HACCP ως της πλέον αποτελεσματικής προσέγγισης για τη διασφάλιση της ασφάλειας, αποκτά νέα δυναμική. Είναι η χρονιά που ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (WHO) αναγνωρίζει ότι το σύστημα HACCP είναι άγνωστο στις χώρες εκτός των Η Π Α και πιστεύει ότι η εφαρμογή του μπορεί να βοηθήσει πολλές ακόμη χώρες. Στη δεκαετία του '90 κομβικό σημείο αποτέλεσε η έκδοση οδηγιών για την εφαρμογή του συστήματος HACCP από την επιτροπή Joint FAO/WHO Codex Alimentarius Commission. Η τότε Ευρωπαϊκή Κοινότητα εξέδωσε οδηγίες στηριζόμενες στις αρχές του HACCP, για το κρέας, το γάλα, και τα ιχθυρά, καθώς και την οριζόντια Οδηγία (93/43/ΕΟΚ) για την υγιεινή των τροφίμων. Με την οδηγία αυτή γίνεται ουσιαστικά υποχρεωτική η εφαρμογή συστημάτων HACCP από τις βιομηχανίες τροφίμων της Ευρωπαϊκής Ένωσης, με στόχο την αύξηση της ανταγωνιστικότητας των ευρωπαϊκών βιομηχανιών τροφίμων. Σήμερα το σύστημα HACCP αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι κάθε βιομηχανίας που θέλει να παράγει ποιοτικά τρόφιμα. Πάντα κάτω από τις επιταγές της επιτροπής του Codex Alimentarius, τις 7 γενικές αρχές που συντάχθηκαν από αυτή το 1994, και τους κανονισμούς 178/2002 και 852/2004 (που αντικατέστησε την οδηγία 93/43/ΕΟΚ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης, κάθε βιομηχανία αναπτύσσει το δικό της σύστημα HACCP. Σύμφωνα με τις αρχές αυτές μελετάται η αλυσίδα παραγωγής τροφίμων, από την ανάπτυξη των πρώτων υλών μέχρι την κατανάλωση των προϊόντων, και εντοπίζονται οι βασικοί έλεγχοι υγιεινής και ασφάλειας σε κάθε στάδιο, οι οποίοι έχουν αναγνωριστεί διεθνώς ως απαραίτητοι για την καταλληλότητα ενός τροφίμου για κατανάλωση.

2.3.2.2 Ομάδα HACCP και προκαταρκτικά βήματα ανάπτυξης συστήματος HACCP

Το πρώτο στάδιο κατά την ανάπτυξη ενός σχεδίου HACCP είναι η επιλογή των ατόμων που αποτελούν την ομάδα HACCP, η οποία είναι υπεύθυνη για την ανάπτυξη όλων των σταδίων ενός σχεδίου HACCP και για την εφαρμογή του συστήματος. Η ομάδα αυτή περιλαμβάνει άτομα διαφόρων ειδικοτήτων, με κατάλληλη γνώση και εμπειρία σε σχέση με το προϊόν και την παραγωγική διαδικασία.

Στη συνέχεια η ομάδα αυτή πρέπει να περιγράψει πλήρως το τρόφιμο που σχεδιάζεται να παραχθεί. Η περιγραφή αυτή περιλαμβάνει τα απαραίτητα συστατικά και τις πρώτες ύλες, τη διαδικασία παραγωγής του προϊόντος, τον τρόπο συσκευασίας και διανομής του (υπό ψύξη, υπό κατάψυξη κ τ.λ.) και τα τελικά χαρακτηριστικά του τροφίμου.

Έπειτα η ομάδα HACCP έχει ως σκοπό την κατασκευή ενός διαγράμματος ροής της παραγωγικής διαδικασίας. Το διάγραμμα αυτό θα πρέπει να αποτελεί μία απλή περιγραφή όλων των σταδίων και διεργασιών που σχετίζονται με την παραγωγή του προϊόντος. Το διάγραμμα ροής πρέπει να καλύπτει όλα τα στάδια ροής που ελέγχονται άμεσα από τη βιομηχανία. Επιπρόσθετα πρέπει να περιέχει όλα τα στάδια που προηγούνται ή έπονται της παραγωγικής διαδικασίας στη βιομηχανία. Τέτοια στάδια είναι η ανάπτυξη και συγκομιδή των πρώτων υλών, η αποθήκευση και η πιθανή προκατεργασία αυτών, η μεταφορά τους στη βιομηχανία, η συσκευασία του τελικού προϊόντος, η αποθήκευση αυτού, η διανομή του και η τελική χρήση του από τον καταναλωτή. Κάθε στάδιο θα πρέπει να μελετάται προσεκτικά και λεπτομερώς και σε μερικά από τα στάδια καταγράφονται και περαιτέρω πληροφορίες όπως: ο χρόνος και η ταχύτητα της γραμής παραγωγής, θερμοκρασία κ τ.λ. Μετά τη σύσταση της ομάδας HACCP και την επιβεβαίωση του διαγράμματος ροής, είναι εύκολη η ανάλυση επικινδυνότητας και η ανάπτυξη του συστήματος HACCP, σύμφωνα με τις 7 αρχές του που περιγράφονται στη συνέχεια.

2.3.2.3 Αρχές του HACCP

Το σύστημα HACCP αποτελείται από 7 αρχές που συνοψίζουν τον τρόπο εγκατάστασης, εφαρμογής και συντήρησής του στη βιομηχανία τροφίμων. Αυτές αναπτύσσονται παρακάτω.

1. Διεξαγωγή ανάλυσης κινδύνων (ανάλυση επικινδυνότητας). Περιγραφή προληπτικών μέτρων ελέγχου

Είναι η πρώτη αρχή από που πρέπει να ξεκινήσει η ομάδα του HACCP. Αφού έχει καταστρωθεί ένα λεπτομερές διάγραμμα ροής της διεργασίας που περιγράφει όλα τα βήματα, η ομάδα HACCP αναγνωρίζει όλους τους κινδύνους που μπορεί να προκύψουν σε κάθε στάδιο και περιγράφει προληπτικά μέτρα για τον έλεγχό τους.

Κατά την ανάλυση επικινδυνότητας του τροφίμου στο πρώτο στάδιο κατατάσσεται το τρόφιμο και οι πρώτες ύλες ή τα συστατικά του σε σχέση με 6 χαρακτηριστικούς κινδύνους (A-F). Το τρόφιμο λαμβάνει ένα συν (+) αν ικανοποιεί την κατηγορία του κινδύνου και ένα μηδέν (0) αν δεν την ικανοποιεί. Στο δεύτερο στάδιο το τρόφιμο κατατάσσεται στις διάφορες κατηγορίες επικινδυνότητας (VI-0), ανάλογα με τα αποτελέσματα του πρώτου σταδίου. Οι πιθανοί συνδυασμοί των 6 χαρακτηριστικών κινδύνων και των κατηγοριών επικινδυνότητας παρουσιάζονται στον πίνακα .

Πίνακας . Συνδυασμοί χαρακτηριστικών κινδύνων και κατηγοριών επικινδυνότητας.

Εμφάνσεις των χαρακτηριστικών κινδύνων (A, B, C, D, E, F)	Κατηγορίες επικινδυνότητας
+ στον χαρακτηριστικό κίνδυνο A	VI
5+ (από B μέχρι και F)	V
4+ (από B μέχρι και F)	IV
3+ (από B μέχρι και F)	III
2+ (από B μέχρι και F)	II
1+ (από B μέχρι και F)	I
Κανένα +	0

Ο χαρακτηριστικός κίνδυνος A αποτελεί μία ιδιαίτερη κατηγορία κινδύνου. Αν το τρόφιμο έχει + στον κίνδυνο αυτό, τότε κατατάσσεται αυτόματα στην υψηλότερη κατηγορία επικινδυνότητας VI.

Οι 6 χαρακτηριστικοί είτε χημικοί, ή φυσικοί κίνδυνοι ή μικροβιολογικοί κίνδυνοι είναι οι εξής:

Κίνδυνος A: Ειδική κατηγορία κινδύνου που αναφέρεται σε προϊόντα, τα οποία έχουν σχεδιασθεί και προβλεφθεί για κατανάλωση (σε μη αποστειρωμένα προϊόντα-στην περίπτωση των μικροβιολογικών κινδύνων) από πληθυσμούς υψηλής επικινδυνότητας (βρέφη, ηλικιωμένοι, έγκυες γυναίκες, ασθενείς, λήπτες μεταμοσχεύσεων).

Κίνδυνος B: Το προϊόν περιέχει "ευαίσθητα συστατικά", γνωστά ως πιθανές πηγές τοξικών χημικών ή επικίνδυνων φυσικών κινδύνων ή μικροβιολογικών κινδύνων.

Κίνδυνος C: Η συνολική επεξεργασία του προϊόντος δεν περιέχει ένα ελεγχόμενο στάδιο που να αποτρέπει αποτελεσματικά, να καταστρέφει ή να απομακρύνει τοξικές χημικές ουσίες, φυσικούς κινδύνους ή παθογόνους μικροοργανισμούς.

Κίνδυνος D: Το προϊόν είναι δυνατόν να επαναμολυνθεί μετά την επεξεργασία και πριν τη συσκευασία.

Κίνδυνος E: Υπάρχει μεγάλη πιθανότητα για φυσική/ χημική ή μικροβιολογική μόλυνση του προϊόντος ή γενικότερη κακή μεταχείρισή του, κατά τη διανομή ή την καταναλωτική χρήση του, που μπορεί να καταστήσει το τρόφιμο επικίνδυνο για κατανάλωση.

Κίνδυνος F: Δεν υπάρχει τρόπος για τον καταναλωτή να ανιχνεύσει, να απομακρύνει ή να καταστρέψει ένα τοξικό χημικό, ένα μικροβιολογικό παράγοντα ή ένα επικίνδυνο φυσικό αντικείμενο που πιθανόν περιέχεται στο τρόφιμο.

Ειδικότερα, όσον αφορά στους μικροβιολογικούς κινδύνους, δεν εφαρμόζεται τελική θερμική διεργασία μετά τη συσκευασία ή κατά το μαγείρεμα στο σπίτι, ή δεν υπάρχει τελική θερμική διεργασία – ή άλλο στάδιο καταστροφής μικροοργανισμών - μετά τη συσκευασία από τον προμηθευτή και πριν την είσοδο του συστατικού στην εγκατάσταση επεξεργασίας τροφίμων.

Αφού πραγματοποιηθεί η ανάλυση επικινδυνότητας του τροφίμου, των πρώτων υλών και των συστατικών και καταταχθούν αυτά στις ανάλογες κατηγορίες επικινδυνότητας, στη συνέχεια γίνεται ανάλυση επικινδυνότητας της παραγωγικής διαδικασίας. Αναγνωρίζονται τα στάδια παραγωγής, όπου μπορεί να εμφανιστούν σημαντικοί κίνδυνοι. Οι κίνδυνοι είναι τέτοιας σημασίας, ώστε η αποφυγή, η εξάλειψη ή η μείωσή τους σε επιθυμητά επίπεδα έχει αποφασιστική σημασία για την παραγωγή ενός ασφαλούς προϊόντος. Στη συνέχεια γίνεται αναγνώριση των προληπτικών μέτρων, δηλαδή των ενεργειών και δραστηριοτήτων που απαιτούνται για τον περιορισμό των κινδύνων ή τη μείωση της συχνότητας εμφάνισής τους σε αποδεκτά επίπεδα.

2. Αναγνώριση κρίσιμων σημείων ελέγχου (CCPs) στη διεργασία

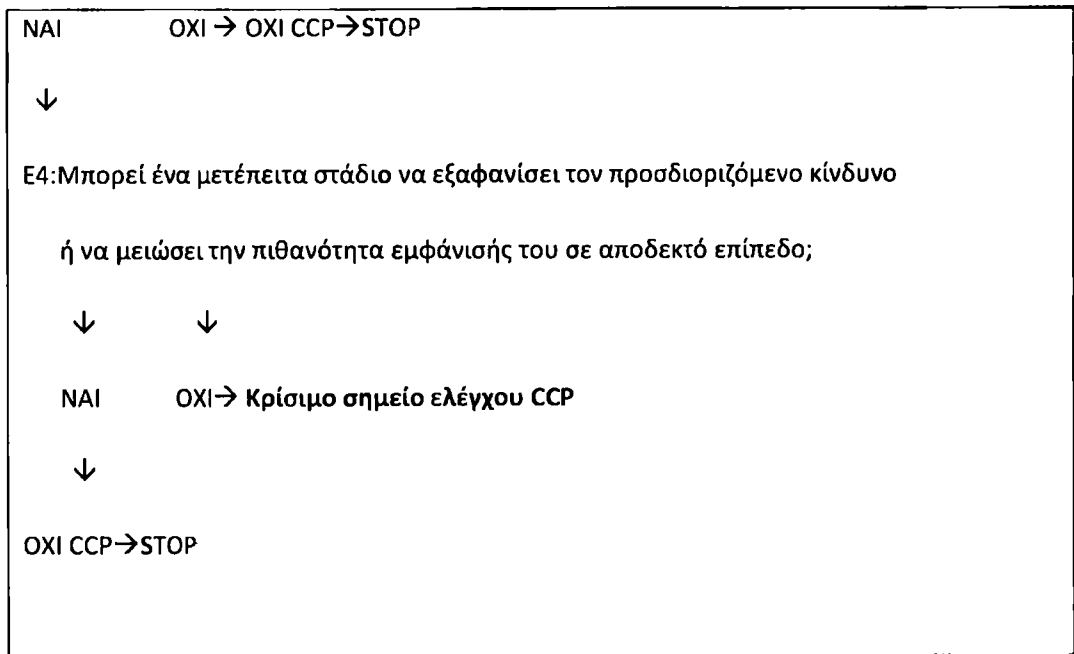
Όταν όλοι οι κίνδυνοι και τα προληπτικά μέτρα έχουν περιγραφεί, η ομάδα HACCP αναγνωρίζει τα σημεία στα οποία ο έλεγχος είναι κρίσιμος για τη διαχείριση της ασφάλειας του προϊόντος. Αυτά είναι τα Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου (CCPs).

Συνήθεις παράμετροι για τον έλεγχο των κρίσιμων σημείων είναι:

- ❖ Η θερμοκρασία επεξεργασίας του προϊόντος, όπου η σχέση θερμοκρασίας και χρόνου πρέπει να ρυθμίζεται, έτσι ώστε να καταστρέφονται οι παθογόνοι μικροοργανισμοί.
- ❖ Η θερμοκρασία ψύξης, καθώς η ψύξη περιορίζει την ανάπτυξη των μικροοργανισμών.
- ❖ Το pH, η διατήρηση του οποίου σε ορισμένα προϊόντα σε χαμηλές τιμές, προλαμβάνει την ανάπτυξη των παθογόνων μικροοργανισμών.
- ❖ Η ενεργότητα του νερού.
- ❖ Η τήρηση των κανόνων ορθής υγιεινής πρακτικής από τους εργαζόμενους.

Ο προσδιορισμός των κρίσιμων σημείων ελέγχου πραγματοποιείται με την εφαρμογή του διαγράμματος αποφάσεων (σχήμα 1), που αποτελεί μία ακολουθία ενεργειών σύμφωνα με ερωτήματα που θέτει, για κάθε κίνδυνο που έχει αναγνωριστεί. Η εφαρμογή του γίνεται, όταν ένα σημείο, μία διεργασία ή μία φάση λειτουργίας σχετίζεται με έναν αναγνωρισμένο κίνδυνο, προκειμένου να διαπιστωθεί αν αυτός αποτελεί ή όχι CCP. Το διάγραμμα αποφάσεων HACCP του σχήματος 1 εφαρμόζεται για κάθε στάδιο της παραγωγής και κάθε αναγνωρισμένο κίνδυνο, απαντώντας κατά σειρά στις ερωτήσεις Ε1, Ε2, Ε3 και Ε4.

Ε1:υπάρχουν προληπτικά μέτρα;		
↙	↘	↖
ΝΑΙ	ΟΧΙ	↖
↓	↓	Μετατροπή φάσης, διεργασίας ή προϊόντος
↓	↓	↑
↓	Είναι απαραίτητος για την ασφάλεια → ΝΑΙ	
↓	ο έλεγχος σε αυτό το σημείο;	
↓	↓	
↓	ΟΧΙ→ ΟΧΙ CCP→STOP (προχώρησε στον επόμενο κίνδυνο για	
↓	το στάδιο που περιγράφεται)	
Ε2:Είναι η φάση ειδικά σχεδιασμένη για να εξαφανίσει ή να μειώσει την πιθανότητα εμφάνισης ενός κινδύνου σε αποδεκτά επίπεδα;		
	↓	↓
	ΟΧΙ	ΝΑΙ→Κρίσιμο σημείο ελέγχου CCP
	↓	
Ε3: Μπορεί η μόλυνση με τον αναγνωρισμένο κίνδυνο να υπερβεί τα επιτρεπτά όρια:		
↓	↓	



Σχήμα 1. Διάγραμμα αποφάσεων για κρίσιμα σημεία ελέγχου CCPs.

3. Καθορισμός Κρίσιμων Ορίων για τα προληπτικά μέτρα που συνδέονται με κάθε αναγνωρισμένο CCP

Τα κρίσιμα όρια περιγράφουν τη διαφορά μεταξύ ασφαλούς και μη ασφαλούς προϊόντος στα CCPs και πρέπει να αναφέρονται σε μία ποσοτικά μετρήσιμη παράμετρο. Είναι λοιπόν τα όρια που πρέπει να ικανοποιούνται, ώστε να εξασφαλίζεται ότι κάθε CCP είναι υπό έλεγχο. Οι πιο συνηθεις παράμετροι στις οποίες καθορίζονται κρίσιμα όρια είναι: η θερμοκρασία, ο χρόνος, η υγρασία, η ενεργότητα του νερού, το pH, η οξύτητα, η συγκέντρωση άλατος, το διαθέσιμο χλώριο, το ιξώδες, τα συντηρητικά, ή πληροφορίες σε σχέση με οργανοληπτικά χαρακτηριστικά.

4. Καθορισμός απαιτήσεων παρακολούθησης και καταγραφής των CCPs. Καθορισμός για τη βάση της καταγραφής ρύθμιση και διατήρηση εντός ελέγχου της διεργασίας

Η ομάδα HACCP πρέπει να καθορίσει απαιτήσεις παρακολούθησης και καταγραφής για τη διαχείριση των CCPs εντός των κρίσιμων ορίων. Αυτό περιλαμβάνει τόσο τις ενέργειες παρακολούθησης, όσο και τη συχνότητα και την αρμοδιότητα των διαδικασιών παρακολούθησης.

5. Καθορισμός διορθωτικών ενεργειών που ακολουθούνται, όταν υπάρχει ένδειξη απόκλισης από ένα κρίσιμο όριο

Απαιτεί τον καθορισμό διαδικασιών διορθωτικών ενεργειών και την ανάθεση αρμοδιοτήτων για την εφαρμογή τους. Περιλαμβάνει τις ενέργειες για την επαναφορά της διεργασίας εντός των κρίσιμων ορίων και τις ενέργειες χειρισμού του προϊόντος που παρήχθη, όσο η διεργασία ήταν εκτός ελέγχου.

6. Καθορισμός διαδικασιών αποτελεσματικής καταγραφής που αποδεικνύουν εγγράφως την εφαρμογή του συστήματος HACCP

Πρέπει να παράγονται και να διατηρούνται εγγράφως αρχεία, που να πιστοποιούν ότι το σύστημα HACCP λειτουργεί υπό έλεγχο και ότι εκτελέσθηκαν οι κατάλληλες διορθωτικές ενέργειες σε κάθε περίπτωση απόκλισης από τα κρίσιμα όρια, αποδεικνύοντας έτσι την παραγωγή ασφαλούς προϊόντος.

7. Καθορισμός διαδικασιών για την επαλήθευση ορθής λειτουργίας του συστήματος HACCP

Πρέπει να αναπτυχθούν διαδικασίες επαλήθευσης για τη συντήρηση του συστήματος HACCP και τη διασφάλιση της αποτελεσματικής λειτουργίας του.

Η διαδικασία για την εφαρμογή των αρχών του συστήματος HACCP φαίνεται συγκεντρωτικά στο ακόλουθο διάγραμμα.

Στάδια ανάπτυξης/ εφαρμογής του HACCP



Επιλογή της ομάδας του HACCP



Συγκέντρωση των δεδομένων του προϊόντος (περιγραφή προϊόντος)



Προσδιορισμός σχεδιαζόμενης χρήσης του προϊόντος



Κατασκευή διαγράμματος ροής



Επιβεβαίωση του διαγράμματος ροής



Καταγραφή των κινδύνων και των προληπτικών μέτρων



Προσδιορισμός των CCPs



Καθορισμός των κρίσιμων ορίων για τα CCPs



Εγκατάσταση του συστήματος παρακολούθησης των CCPs



Εγκατάσταση των διορθωτικών ενεργειών



Τεκμηρίωση συστήματος



Επιβεβαίωση/ Επαλήθευση

Σχήμα 2. Διάγραμμα διαδικασίας του συστήματος HACCP .

2.3.3 Προϋποθέσεις Ορθής Βιομηχανικής Πρακτικής (GMP) για την ανάπτυξη συστήματος HACCP

Σε κάθε βιομηχανική εγκατάσταση η διατήρηση καλών συνθηκών Υγιεινής παίζει τεράστιο ρόλο στην καλή εφαρμογή του HACCP και στην παραγωγή ασφαλών τροφίμων, και σχετίζεται με τους ακόλουθους παράγοντες:

- ο Την υγιεινή του περιβάλλοντος εργασίας.
- ο Την υγιεινή των πρώτων υλών και συστατικών.
- ο Τις συνθήκες υγιεινής κατά την παραγωγική διαδικασία, την αποθήκευση και τη μεταφορά του προϊόντος.
- ο Τον καθαρισμό και την προσωπική υγιεινή του εργατικού προσωπικού.

Στην διατήρηση καλών συνθηκών Υγιεινής, διαδραματίζει σημαντικό ρόλο η ανάπτυξη της Ορθής Βιομηχανικής Πρακτικής (GMP) που έχει ως στόχους της :

- Την προφύλαξη της υγείας των καταναλωτών.
- Την παραγωγή ενός ομοιόμορφου προϊόντος καθορισμένης ποιότητας.
- Την προστασία των εργαζομένων που παράγουν και συσκευάζουν το προϊόν.

Έτσι, η ορθή βιομηχανική πρακτική παρέχει κανόνες Υγιεινής για τις βιομηχανίες τροφίμων ούτως ώστε να επιτυγχάνονται αυτοί οι στόχοι. Αυτοί οι κανόνες υγιεινής είναι καταγεγραμμένοι στους οδηγούς ορθής πρακτικής. Όσον αφορά στην ισχύουσα νομοθετική κατάσταση, οι κανόνες αυτοί δίνονται από τον κανονισμό (ΕΚ) 852/2004 σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, και από τις Γενικές αρχές υγιεινής τροφίμων του συνιστώμενου Κώδικα Πρακτικής (1999) του Codex Alimentarius σε διεθνές επίπεδο. Οι κανόνες αυτοί σχετίζονται με τους ακόλουθους παράγοντες:

1. Προσωπικό της βιομηχανίας. Είναι απαραίτητος ο διορισμός υπεύθυνων ατόμων στα τμήματα παραγωγής και ελέγχου ποιότητας, τα οποία έχουν εκπαιδευτεί κατάλληλα και διαθέτουν την απαραίτητη εμπειρία. Μαζί με τα άτομα αυτά, θα πρέπει να διορίζεται κατάλληλα τεχνικά εκπαιδευμένο προσωπικό, το οποίο να εκτελεί τις απαραίτητες διεργασίες παραγωγής.

2. Τοποθεσία και σχεδιασμός της βιομηχανικής εγκατάστασης. Πρέπει να διατίθενται μεγάλοι και χωριστοί χώροι για τις περιοχές της εισαγωγής και αποθήκευσης των πρώτων υλών, της αποθήκευσης των υλικών συσκευασίας, της παραγωγικής διαδικασίας, του ελέγχου ποιότητας και της αποθήκευσης των έτοιμων και ημιέτοιμων προϊόντων, και να ελέγχονται οι εισοδοί σε αυτούς.

Στις περιοχές αποθήκευσης πρέπει να υπάρχει κατάλληλος χώρος για τα υλικά, τα οποία δεν πρέπει να οδηγούνται στο τμήμα της παραγωγής, είτε επειδή δεν έχουν ακόμα ελεγχθεί ως προς την καταλληλότητά τους, είτε επειδή έχουν κριθεί ως ακατάλληλα.

Στο τμήμα της παραγωγής πρέπει να υπάρχει αρκετός χώρος, ώστε να αποφεύγεται η αλληλομόλυνση και η ανάμιξη προϊόντων από διαφορετικές γραμμές παραγωγής. Ιδιαίτερη βαρύτητα πρέπει να δίνεται στην υγιεινή διαμόρφωση των χώρων αυτών. Ο σχεδιασμός, η διαρρύθμιση, η κατασκευή, η χωροθέτηση και οι διαστάσεις των χώρων τροφίμων πρέπει:

- Να επιτρέπουν επαρκή συντήρηση, καθαρισμό ή/ και απολύμανση, να αποτρέπουν ή να περιορίζουν στο ελάχιστο την αερόφερτη μόλυνση και να διαθέτουν κατάλληλο χώρο εργασίας, που να επιτρέπει την υγιεινή εκτέλεση όλων των εργασιών.
- Να αποτρέπουν την είσοδο τρωκτικών και εντόμων σε αυτές.
- Να επιτρέπουν ορθές πρακτικές υγιεινής τροφίμων, συμπεριλαμβανομένης της προστασίας από μόλυνση και, ιδίως του ελέγχου των επιβλαβών οργανισμών.
- Όταν είναι αναγκαίο, να παρέχουν τις κατάλληλες συνθήκες χειρισμού και αποθήκευσης, υπό ελεγχόμενη θερμοκρασία και με επαρκή χωρητικότητα για τη διατήρηση των τροφίμων στην κατάλληλη θερμοκρασία και να είναι σχεδιασμένοι, έτσι ώστε να ελέγχεται και, όταν είναι αναγκαίο, να καταγράφεται η τιμή θερμοκρασίας.

- Τα παράθυρα και τα άλλα ανοίγματα πρέπει να κατασκευάζονται κατά τρόπο που να αποφεύγεται η συσσώρευση ρύπων. Εκείνα τα οποία μπορούν να ανοίγουν προς το ύπαιθρο πρέπει, όταν είναι αναγκαίο, να είναι εφοδιασμένα με δικτυωτά πλέγματα προστασίας από τα έντομα, τα οποία να μπορούν να αφαιρεθούν εύκολα για να καθαριστούν. Όταν το άνοιγμα των παραθύρων μπορεί να προκαλέσει μόλυνση, τα παράθυρα πρέπει να παραμένουν κλειστά και σφραγισμένα κατά τη διάρκεια της παραγωγής.
- Ο καθαρισμός και, όταν είναι αναγκαίο, η απολύμανση των θυρών πρέπει να μπορεί να γίνεται εύκολα. Αυτό, απαιτεί τη χρήση λειών και απορροφητικών επιφανειών.
- Οι επιφάνειες (συμπεριλαμβανομένων των επιφανειών εξοπλισμού) που βρίσκονται σε χώρους όπου γίνεται ο χειρισμός τροφίμων, και ιδίως αυτές που έρχονται σε επαφή με τα τρόφιμα, πρέπει να διατηρούνται σε καλή κατάσταση και να μπορούν να καθαρίζονται και, όταν είναι αναγκαίο, να απολυμαίνονται εύκολα. Αυτό απαιτεί τη χρήση λειών, μη τοξικών υλικών που να είναι ανθεκτικά στη διάβρωση και να μπορούν να πλένονται.
- Επίσης, οι εσωτερικές επιφάνειες (τοίχοι, πατώματα, οροφές) πρέπει να είναι ομαλές και απαλλαγμένες από ρωγμές, και να γίνεται εύκολα ο καθαρισμός και η απολύμανση τους. Ειδικότερα:

α) Οι επιφάνειες των τοίχων πρέπει να διατηρούνται σε καλή κατάσταση και να καθαρίζονται και, όταν είναι αναγκαίο, να απολυμαίνονται εύκολα. Αυτό απαιτεί τη χρήση στεγανών, μη απορροφητικών και μη τοξικών υλικών που να μπορούν να πλένονται. Επίσης, τα δάπεδα πρέπει να επιτρέπουν επαρκή αποστράγγιση της επιφάνειας.

β) Οι οροφές (ή, εάν δεν υπάρχουν οροφές, η εσωτερική επιφάνεια της στέγης) και ό,τι είναι στερεωμένο σ' αυτές πρέπει να είναι σχεδιασμένες και κατασκευασμένες έτσι, ώστε να μη συσσωρεύονται ρύποι και να περιορίζεται η συμπύκνωση υδρατμών, η ανάπτυξη ανεπιθύμητης μούχλας και η πτώση σωματιδίων.

3. Συσκευές, μηχανήματα παραγωγής (τεχνολογικός εξοπλισμός) και μέσα μεταφοράς.

Ο τεχνολογικός εξοπλισμός πρέπει να είναι κατάλληλος για τη συγκεκριμένη χρήση που προορίζεται, τα μηχανήματα να είναι σωστά βαθμονομημένα και να είναι δυνατή η εύκολη απολύμανση και ο καθαρισμός αυτών. Επίσης:

- ο Πρέπει να υπάρχουν κατάλληλες εγκαταστάσεις, όταν είναι αναγκαίο, για τον καθαρισμό, την απολύμανση και την αποθήκευση των σκευών και του εξοπλισμού εργασίας. Οι εγκαταστάσεις αυτές πρέπει να είναι κατασκευασμένες από υλικό ανθεκτικό στη διάβρωση, να μπορούν να καθαρίζονται εύκολα και να διαθέτουν επαρκή παροχή ζεστού και κρύου νερού.
- ο Πρέπει να υπάρχουν κατάλληλα μέσα όταν είναι αναγκαίο για το πλύσιμο των τροφίμων. Κάθε νεροχύτης ή άλλη παρόμοια εγκατάσταση για το πλύσιμο των τροφίμων πρέπει να διαθέτει επαρκή παροχή ζεστού ή/ και κρύου πόσιμου νερού και να μπορεί να καθαρίζεται και, όταν είναι αναγκαίο, να απολυμαίνεται.

Όσον αφορά στα οχήματα μεταφοράς και γενικότερα τον εξοπλισμό μεταφοράς:

1. Τα βυτία των οχημάτων ή/ και τα δοχεία που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά τροφίμων πρέπει να διατηρούνται καθαρά και σε καλή κατάσταση, ώστε τα τρόφιμα να προφυλάσσονται από μολύνσεις, και πρέπει, όταν είναι αναγκαίο, να είναι σχεδιασμένα και κατασκευασμένα έτσι ώστε να μπορούν να καθαρίζονται ή/ και να απολυμαίνονται κατάλληλα.
2. Τα βυτία των οχημάτων ή/ και τα δοχεία πρέπει να χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για τη μεταφορά τροφίμων, αν τα άλλα φορτία μπορούν να μολύνουν τα τρόφιμα.
3. Όταν τα βυτία των οχημάτων ή/ και τα δοχεία χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά και άλλων προϊόντων εκτός των τροφίμων ή για τη μεταφορά διαφορετικών ειδών τροφίμων ταυτόχρονα, τα προϊόντα πρέπει, όταν είναι αναγκαίο, να διατηρούνται χωριστά.
4. Τα χύδην τρόφιμα σε υγρή κατάσταση, υπό μορφή κόκκων ή σε σκόνη πρέπει να μεταφέρονται σε βυτία ή/ και δοχεία/ δεξαμενές που χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για τη μεταφορά τροφίμων. Στα δοχεία αυτά πρέπει να αναγράφεται καθαρά, ευανάγνωστα και ανεξίτηλα, σε μία ή περισσότερες κοινοτικές γλώσσες, ότι χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά τροφίμων ή να υπάρχει η ένδειξη «μόνον για τρόφιμα».

5. Όταν τα βυτία των οχημάτων ή/ και τα δοχεία έχουν χρησιμοποιηθεί για τη μεταφορά άλλων προϊόντων εκτός των τροφίμων ή για τη μεταφορά διαφορετικών ειδών τροφίμων, πρέπει να γίνεται αποτελεσματικός καθαρισμός μεταξύ των φορτώσεων, ώστε να αποφεύγεται ο κίνδυνος μόλυνσης.

6. Τα τρόφιμα πρέπει να τοποθετούνται μέσα στα βυτία των οχημάτων ή/ και στα δοχεία και να προστατεύονται κατά τρόπον, ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος μόλυνσης.

7. Όταν είναι αναγκαίο, τα βυτία των οχημάτων ή/ και τα δοχεία που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά τροφίμων πρέπει να επιτρέπουν τη διατήρηση των τροφίμων στην κατάλληλη θερμοκρασία και τον έλεγχο του επιπέδου θερμοκρασίας.

Όσον αφορά στον εξοπλισμό με τον οποίο έρχονται σε επαφή τα τρόφιμα, πρέπει:

α) Να καθαρίζεται αποτελεσματικά (με κατάλληλο τρόπο και υλικά) και, όταν είναι αναγκαίο, να απολυμαίνεται. Ο καθαρισμός και η απολύμανση πρέπει να πραγματοποιούνται αρκετά συχνά, ώστε να αποφεύγεται ο κίνδυνος μόλυνσης.

δ) Να είναι εγκατεστημένος κατά τρόπο που να επιτρέπει επαρκή καθαρισμό του εξοπλισμού και των πέριξ χώρων.

στ) Εάν πρέπει να χρησιμοποιούνται χημικά πρόσθετα για να εμποδίζεται η διάβρωση του εξοπλισμού και των δοχείων, τα πρόσθετα αυτά πρέπει να χρησιμοποιούνται σύμφωνα με την ορθή πρακτική.

4. Γενική υγιεινή, καθαρισμός και απολύμανση. Οι χώροι τροφίμων πρέπει να διατηρούνται καθαροί και σε καλή κατάσταση. Πρέπει να εφαρμόζεται κατάλληλο πρόγραμμα υγιεινής για τον καθαρισμό και τη συντήρηση των διαφόρων χώρων της βιομηχανίας. Στο πρόγραμμα αυτό πρέπει να προδιαγράφονται τα ακόλουθα στοιχεία:

- Οι προς καθαρισμό χώροι και η συχνότητα της διεργασίας καθαρισμού.
- Οι πραγματοποιούμενες διεργασίες καθαρισμού καθώς και οι χρησιμοποιούμενες συσκευές ή ουσίες.
- Το προσωπικό που είναι υπεύθυνο για την εκτέλεση του καθαρισμού.

Γενικά:

- ✓ Πρέπει να υπάρχουν επαρκείς τουαλέτες, συνδεδεμένες με κατάλληλο αποχετευτικό σύστημα. Οι τουαλέτες αυτές δεν πρέπει να ανοίγουν κατευθείαν στους χώρους όπου γίνεται χειρισμός τροφίμων.
- ✓ Πρέπει να υπάρχει επαρκής αριθμός νιπτήρων, εγκατεστημένων στα κατάλληλα σημεία και προοριζόμενων ειδικά για το πλύσιμο των χεριών. Οι νιπτήρες πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με ζεστό και κρύο τρεχούμενο νερό και με υλικά για τον καθαρισμό των χεριών και το υγιεινό τους στέγνωμα. Όταν είναι αναγκαίο, οι χώροι για το πλύσιμο των τροφίμων πρέπει να είναι χωριστοί από τις εγκαταστάσεις πλυσίματος των χεριών.
- ✓ Πρέπει να υπάρχουν κατάλληλα και επαρκή μέσα φυσικού ή μηχανικού αερισμού. Πρέπει να αποφεύγεται η μηχανική ροή αέρα από μολυσμένους σε καθαρούς χώρους. Τα συστήματα εξαερισμού πρέπει να είναι κατασκευασμένα κατά τρόπο που να προσφέρουν εύκολη πρόσβαση σε φίλτρα και άλλα εξαρτήματα που χρειάζονται καθαρισμό ή αντικατάσταση.
- ✓ Πρέπει να υπάρχει επαρκής παροχή πόσιμου νερού, το οποίο πρέπει να χρησιμοποιείται, όταν χρειάζεται, ώστε να εξασφαλίζεται ότι δεν μολύνονται τα τρόφιμα. Στις περιπτώσεις που χρησιμοποιείται μη πόσιμο νερό, παραδείγματος χάρη για πυροσβεστική χρήση, παραγωγή ατμού, ψύξη και άλλους παρεμφερείς σκοπούς, πρέπει να κυκλοφορεί σε χωριστό δίκτυο που να φέρει τη σχετική ένδειξη. Το μη πόσιμο νερό δεν πρέπει να συνδέεται με τα δίκτυα πόσιμου νερού, ούτε να υπάρχει δυνατότητα αναρροής στα δίκτυα πόσιμου νερού.
- ✓ Οι εγκαταστάσεις υγιεινής πρέπει να διαθέτουν κατάλληλο φυσικό ή μηχανικό εξαερισμό.
- ✓ Οι χώροι τροφίμων πρέπει να διαθέτουν επαρκή φυσικό ή/ και τεχνητό φωτισμό.
- ✓ Οι αποχετευτικές εγκαταστάσεις πρέπει να είναι κατάλληλες για το σκοπό που προορίζονται. Πρέπει να σχεδιάζονται και να κατασκευάζονται κατά τρόπο που να αποκλείει τον κίνδυνο μόλυνσης. Όταν οι αποχετευτικοί αγωγοί είναι, εξ ολοκλήρου ή εν μέρει, ανοικτοί, πρέπει να είναι σχεδιασμένοι κατά τρόπο, ώστε να εξασφαλίζεται ότι τα απόβλητα δεν ρέουν από μολυσμένο χώρο προς ή σε ένα καθαρό χώρο, ιδίως σε χώρο, όπου

γίνεται ο χειρισμός τροφίμων που ενδέχεται να παρουσιάσουν υψηλό κίνδυνο για τον τελικό καταναλωτή.

- ✓ Όταν είναι αναγκαίο, πρέπει να υπάρχουν κατάλληλα αποδυτήρια του προσωπικού.
- ✓ Τα προϊόντα καθαρισμού και απολύμανσης, δεν πρέπει να αποθηκεύονται σε χώρους, όπου γίνεται χειρισμός τροφίμων.

5. Ατομική υγιεινή και συμπεριφορά του προσωπικού.

Όσον αφορά στην ατομική υγιεινή:

-Απαιτείται υψηλός βαθμός ατομικής καθαριότητας από κάθε πρόσωπο που εργάζεται σε χώρους, όπου γίνονται εργασίες με τρόφιμα, το οποίο πρέπει να φορά κατάλληλο, καθαρό και, όταν είναι αναγκαίο, προστατευτικό ρουχισμό.

-Απαγορεύεται ο χειρισμός των τροφίμων και η με οποιαδήποτε ιδιότητα είσοδος σε χώρους εργασίας με τρόφιμα, οποιουδήποτε προσώπου πάσχει από νόσημα ή είναι φορέας νοσήματος που μεταδίδεται διαμέσω των τροφών, ή προσώπου με μολυσμένα τραύματα ή πάσχει από δερματική μόλυνση, έλκη ή διάρροια, εάν υφίσταται κίνδυνος άμεσης ή έμμεσης μόλυνσης. Κάθε πρόσωπο απασχολούμενο σε επιχείρηση τροφίμων, το οποίο έχει προσβληθεί και ενδέχεται να έλθει σε επαφή με τρόφιμα, πρέπει να αναφέρει αμέσως την ασθένεια ή τα συμπτώματα, και αν είναι δυνατόν τα αίτιά τους, στον υπεύθυνο της επιχείρησης τροφίμων.

Όσον αφορά στη συμπεριφορά του προσωπικού που έρχεται σε επαφή με τα τρόφιμα, θα πρέπει σαφώς να αποφεύγονται κάποιες συνήθειες και συμπεριφορές κατά την ώρα της εργασίας, όπως: το κάπνισμα, το φτέρνισμα και ο βήχας πάνω από μη συσκευασμένα τρόφιμα, καθώς και η κατανάλωση τροφών κοντά στο χώρο που τα τρόφιμα παράγονται και συσκευάζονται.

6. Επιλογή των πρώτων υλών. Για την παραγωγή επιτρέπεται η χρήση μόνο καθορισμένων και ελεγμένων πρώτων υλών και συστατικών. Κάθε υλικό που χρησιμοποιείται ή επεξεργάζεται κατά την παραγωγική διαδικασία πρέπει να ικανοποιεί προκαθορισμένες απαιτήσεις.

7. Διεργασίες παραγωγής. Για την αποφυγή μολύνσεων απαιτούνται τα ακόλουθα:

- Κάθε διεργασία παραγωγής πρέπει να εκτελείται σε χωριστό χώρο.
- Το προσωπικό πρέπει να φορά κατάλληλα ρούχα εργασίας.
- Πρέπει να υπάρχει ικανοποιητικό σύστημα καθαρισμού του αέρα, στην περίπτωση των διεργασιών που προκαλούν δημιουργία σκόνης.

Οι διεργασίες της παραγωγής πρέπει να ελέγχονται, και τα αποτελέσματα των πραγματοποιούμενων μετρήσεων να καταγράφονται και να αρχειοθετούνται. Με τον τρόπο αυτό είναι δυνατός ο έλεγχος της παραγωγής, χωρίς το σταμάτημα των διεργασιών.

8. Απορρίμματα τροφίμων. Τα απορρίμματα τροφίμων πρέπει να τοποθετούνται σε δοχεία που κλείνουν, εκτός εάν οι υπεύθυνοι της επιχείρησης τροφίμων μπορούν να αποδείξουν στις αρμόδιες αρχές ότι άλλοι χρησιμοποιούμενοι τύποι δοχείων ή συστημάτων απομάκρυνσης είναι κατάλληλοι. Επίσης πρέπει να υπάρχει κατάλληλη πρόβλεψη για την αποθήκευση και την απομάκρυνσή τους από τη βιομηχανία. Τέλος, αλλά πολύ σημαντικό, είναι ότι τα απορρίμματα τροφίμων, πρέπει να απομακρύνονται το ταχύτερο από χώρους όπου υπάρχουν τρόφιμα, ώστε να αποφεύγεται η συσσώρευσή τους.

9. Υλικά συσκευασίας και προσθήκη ετικετών. Οι ετικέτες και τα υλικά συσκευασίας πρέπει να αντιμετωπίζονται όπως οι πρώτες ύλες. Κατά συνέπεια πρέπει να ελέγχονται ως προς την καταλληλότητα της χρήσης τους, και να καθορίζονται διαδικασίες για την ελαχιστοποίηση της πιθανότητας πραγματοποίησης λάθους κατά την κωδικοποίηση. Τα υλικά συσκευασίας δεν πρέπει να αποτελούν πηγή μόλυνσης, ενώ πρέπει να αποθηκεύονται με τρόπο που να μην εκτίθενται σε κίνδυνο μόλυνσης. Ανάλογα με την περίπτωση, και ιδίως όταν χρησιμοποιούνται μεταλλικά κουτιά και γυάλινα βαζάκια, πρέπει να ελέγχεται η ακεραιότητα και η καθαριότητα του δοχείου. Τέλος τα υλικά που επαναχρησιμοποιούνται για τρόφιμα, πρέπει να είναι εύκολο να καθαρισθούν και, όταν αυτό είναι αναγκαίο, να απολυμανθούν.

10. Συστήματα ελέγχου ποιότητας. Πρέπει να λειτουργεί ένα κατάλληλο σύστημα ελέγχου ποιότητας των προϊόντων με το οποίο να ελέγχονται όλες οι παρτίδες προϊόντος ως προς καθορισμένες απαιτήσεις και να προωθούνται στην αγορά μόνο αυτές που ικανοποιούν τις απαιτήσεις ποιότητας, που έχει θεσπίσει η εταιρεία. Επίσης είναι απαραίτητη η καθιέρωση ενός κατάλληλου σχεδίου δειγματοληψίας.

11. Εσωτερικές επιθεωρήσεις και καταγραφή (αρχαιοθέτηση). Οι οδηγίες της Ορθής Βιομηχανικής Πρακτικής προτείνουν τη συνεχή διεξαγωγή εσωτερικών επιθεωρήσεων από τον παραγωγό, την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και την καταγραφή και αρχαιοθέτηση αυτών.

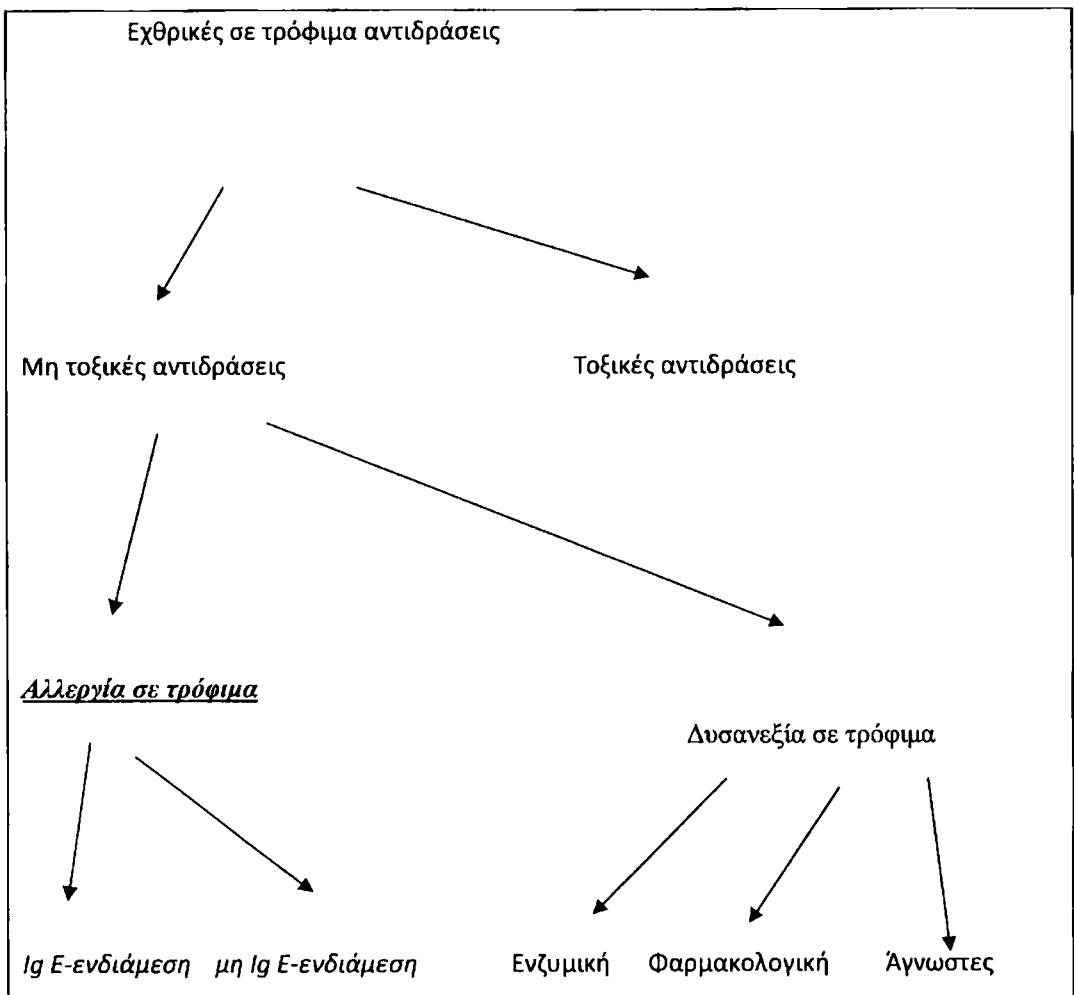
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3:

ΑΛΛΕΡΓΙΟΓΟΝΑ

3. ΑΛΛΕΡΓΙΟΓΟΝΑ

3.1 Εχθρικές σε τρόφιμα αντιδράσεις του ανθρώπινου οργανισμού

Τα τρόφιμα είναι απαραίτητα για τη διατήρηση της ζωής. Για τους περισσότερους καταναλωτές το να τρώνε είναι μία ευχάριστη εμπειρία. Για πολλά άτομα όμως το να καταναλώσουν συγκεκριμένα είδη τροφίμων μπορεί να είναι δυσάρεστο, ή μπορεί να αποβεί μοιραίο ακόμη και για την ίδια την ζωή τους. Είναι τα άτομα που εμφανίζουν διάφορα είδη εχθρικών αντιδράσεων σε συγκεκριμένα είδη τροφίμων που καταναλώνουν. Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνονται τα διάφορα είδη τέτοιων αντιδράσεων που μπορεί να εμφανίσει ο ανθρώπινος οργανισμός.



Η κατηγορία που εν προκειμένω ενδιαφέρει, καθώς είναι αντικείμενο της παρούσας μελέτης είναι η αλλεργία στα τρόφιμα.

3.2 Κατηγορίες αλλεργιών στα τρόφιμα

Η αλλεργία στα τρόφιμα αποτελεί μία κατηγορία της μη τοξικής εχθρικής αντίδρασης σε αυτά και διαχωρίζεται με τη σειρά της σε δύο υποκατηγορίες.

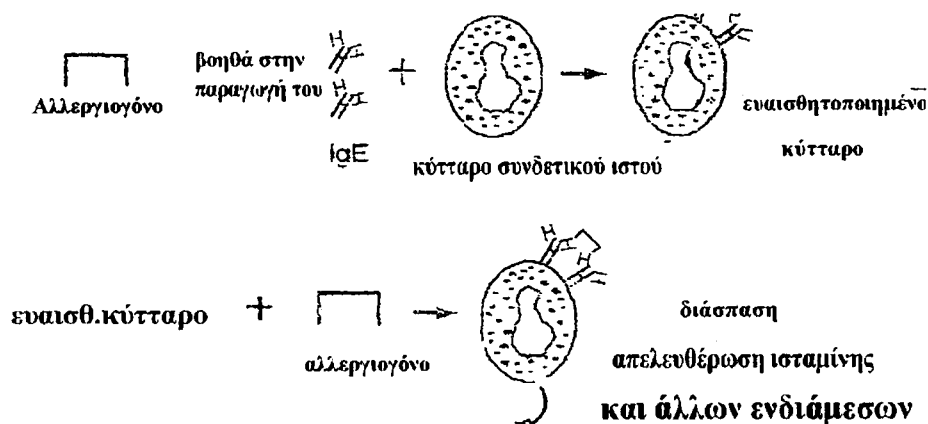
3.2.1 Ig E-ενδιάμεση αλλεργία σε τρόφιμα

Οι Ig E-ενδιάμεσες αντιδράσεις αποτελούν την πλειοψηφία των τροφικών αλλεργικών αντιδράσεων, και είναι οι καλύτερα μελετημένες. Η ανοσογλουβίνη (IgE), είναι το κύριο αντίσωμα που παίρνει μέρος στις Ig E-ενδιάμεσες αλλεργικές αντιδράσεις.

Όσον αφορά στο μηχανισμό της Ig E-ενδιάμεσης αντίδρασης :

Σ' ένα άτομο ευαίσθητο στο συγκεκριμένο αλλεργιογόνο που θα ληφθεί με την τροφή που το περιέχει, παράγονται αντισώματα Ig E που επιδέονται σε κύτταρα του συνδετικού ιστού. Αυτή η διαδικασία, που είναι γνωστή ως ευαισθητοποίηση, παράγει τα συμπτώματα της αλλεργίας. Το επόμενο στάδιο έρχεται, όταν το άτομο έρθει σε επαφή με το ίδιο αλλεργιογόνο σε φαγητό για δεύτερη φορά. Το αλλεργιογόνο αντιμετωπίζει τα κύτταρα του συνδετικού ιστού που ήδη κατέχουν ειδικά αλλεργιογόνα αντισώματα στην επιφάνειά τους. Τα Ig E αντισώματα θα δεσμεύσουν το αλλεργιογόνο, και αυτό θα οδηγήσει σε διασπάσιμους συνδετικούς ιστούς που θα απελευθερώσουν ενδιάμεσα συστατικά, όπως ισταμίνη.

Τα δύο κλινικά στοιχεία που απαιτούνται για να υποστηρίξουν μία Ig E-ενδιάμεση αλλεργική αντίδραση τροφίμων είναι η παρουσία συγκεκριμένων αντισωμάτων IgE στα τρόφιμα και μία αποδεδειγμένη σχέση μεταξύ της κατάποσης των τροφίμων και της εμφάνισης των συμπτωμάτων .



3.2.2 Μη Ig E-ενδιάμεση αλλεργία σε τρόφιμα

Η μη Ig E-ενδιάμεση αλλεργία σε τρόφιμα θα μπορούσε αποτελείται από άνοσο-αντιδράσεις που μπορεί να εξαρτώνται/ στηρίζονται:

- (α) Σε αντισώματα, διαφορετικά από την ανοσογλοβουλίνη IgE (δηλ. IgG, IgM και IgA).
- (β) Σε συγκροτήματα διαμορφωμένα από τα τρόφιμα και τα αντισώματα τροφίμων.
- (γ) Σε ανοσοποιημένα κυτταρικά ενδιάμεσα..

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι δεν υπάρχει κανένα στοιχείο για να υποστηριχθεί η σχέση μεταξύ των τροφίμων και μίας μη Ig E-ενδιάμεσης αλλεργικής αντίδρασης σε οποιαδήποτε αλλεργική ασθένεια. Εντούτοις, στα κανονικά άτομα υπάρχει μία αύξηση στα αντισώματα τροφίμων IgG κατόπιν κατάποσης των τροφίμων.

Γενικότερα παραδείγματα μη Ig E-ενδιάμεσης αλλεργίας είναι:

- Η τροφική δυσανεξία (ανεπάρκεια λακτάσης)
- Η μόλυνση (βακτηριακή, προερχόμενος από ιό, παρασιτική)
- Φαρμακολογικά αποτελέσματα (καφεΐνη, ισταμίνη, τυραμίνη)
- Ανατομικά (πυρολική στένωση)
- Σε σχέση με τη χώνευση (ασθένεια χοληδόχων κύστεων, παγκρεατική ανεπάρκεια)
- Μεταβολικές διαταραχές (γαλακτοζεμία)
- Τοξίνες (βακτηριακή μόλυνση)
- Μη - αλλεργία τροφίμων (αντιδράσεις στη γύρη, άκαρι σκόνης)
- Νευρολογικά (ρινίτιδα από τα πικάντικα τρόφιμα)
- Ψυχολογικά (κρίση πανικού) [20]

3.2.3 Ψευδοαλλεργικές αντιδράσεις

Οι Ψευδοαλλεργικές αντιδράσεις είναι μη-ανοσολογικές αντιδράσεις που αναπαράγουν συμπτώματα ανάλογα με τις αλλεργικές ασθένειες. Μόνο μερικές από τις πολλές εκδηλώσεις που προσδιορίζονται από αυτόν τον όρο στηρίζονται στην απελευθέρωση της ισταμίνης. Άλλες εκδηλώσεις μπορούν να οφείλονται στην απελευθέρωση άλλων ενδιάμεσων .

3.3 Γενικά στατιστικά/ επιδημιολογικά στοιχεία περί τροφικών αλλεργιών



Οι τροφικές αλλεργίες, είναι ένα φαινόμενο που εμφανίζεται και ταλαιπωρεί ένα μεγάλο μέρος του πληθυσμού ανά την υφήλιο. Τα περιστατικά αλλεργιών που έχουν αναφερθεί είναι πολλά, αφορούν διάφορα τρόφιμα (γάλα, σόγια, φιστίκια και ξηροί καρποί, ψάρια και μαλάκια, αυγό σιτάρι, φρούτα και λαχανικά, σοκολάτα) και παρουσιάζουν ποικίλες επιπτώσεις στην υγεία των ανθρώπων που τα εμφανίζουν.

Όσον αφορά σε περιστατικά που έχουν αναφερθεί για σημαντικά αλλεργιογόνα τροφίμων όπως αυτά κυρίως της σόγιας και των φιστικιών:

Οι πρώτες αναφορές για περιστατικά αλλεργίας στη σόγια έγιναν το 1934. Τα φιστίκια επίσης, αποτελούν ένα πολύ σοβαρό κίνδυνο για την εμφάνιση αλλεργιών. Έχουν αναφερθεί πολλά περιστατικά ανάπτυξης αλλεργίας στα φιστίκια τα τελευταία 10 χρόνια, που κυμαίνονται από παιδιά μικρής ηλικίας έως ενήλικες, και με διάφορα συμπτώματα [22]. Τα φιστίκια περιέχουν μία πρωτεΐνη που είναι υπεύθυνη για περίπου 160 έως 200 θανάτους ετησίως στις Ηνωμένες Πολιτείες, και είναι υπεύθυνα για την πρόκληση του 80% όλων των μοιραίων περιστατικών αλλεργίας τροφίμων. Υπολογίζεται ότι 1,5 εκατομμύριο Αμερικανοί έχουν αλλεργία στο τρόφιμο αυτό.

Γενικότερα, όλες οι ηλικίες είναι ευάλωτες στην εκδήλωση τροφικής αλλεργίας. Στη βρεφική, νηπιακή και παιδική ηλικία το φαινόμενο είναι πιο συχνό, μπορεί να φτάνει και το 6%, ενώ στους ενήλικες υπολογίζεται ότι η πραγματική (αληθής) τροφική αλλεργία φτάνει στο 1-2%, αν και ποσοστό πάνω του 20% των ενηλίκων "νομίζει" ότι είναι αλλεργικό σε κάποια τροφή.

Στην τροφική αλλεργία, η έλλειψη ομοφωνίας ως προς τους ορισμούς και τα διαγνωστικά κριτήρια, δυσχεραίνει την εξαγωγή επιδημιολογικών και στατιστικών δεδομένων.

□ Αμερική

Στην Αμερική οι τροφικές αλλεργίες (Ig E- Ενδιάμεσες) εμφανίζονται σε ποσοστό πάνω από 6% στα παιδιά, και στο 4% του συνολικού πληθυσμού. Ανά έτος επισκέπτονται τα νοσοκομεία λόγω αλλεργικών σε τρόφιμα αντιδράσεων 30000 άτομα. Από αυτά, τα 2000 περιστατικά χρήζουν νοσηλείας, και τα 150 οδηγούν στο θάνατο. Το σημαντικότερο ποσοστό αλλεργιών που εμφανίζονται στην Αμερική, αφορούν στα φιστίκια και τους ξηρούς καρπούς. Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια αυξάνεται στους ενήλικες και η αλλεργία σε ψάρια και μαλάκια.

□ Ευρωπαϊκή Ένωση

Κατ' εκτίμηση 4% των ενηλίκων και 8% των παιδιών στον πληθυσμό των 380 εκατομμυρίων της Ευρωπαϊκής Ένωσης πάσχουν από αλλεργίες τροφίμων, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Ομοσπονδία της Αλλεργίας και τις ενώσεις των ασθενών ασθενειών του αναπνευστικού συστήματος. Υπολογίζεται δηλαδή ότι μεταξύ 3 και 7 εκατομμυρίων ανθρώπων τις Ευρωπαϊκής Ένωσης παρουσιάζουν αλλεργικές αντιδράσεις στα τρόφιμα .

Στον πίνακα 5 που ακολουθεί δίνεται μία στατιστική εκτίμηση του ποσοστού επικράτησης για τις αλλεργίες των τροφίμων στους πληθυσμούς των διάφορων χωρών και περιοχών. Αυτή η στατιστική υπολογίζεται ως εξαγωγικό συμπέρασμα, από διάφορους ρυθμούς διάδοσης και περιστατικά στον πληθυσμό, από μία συγκεκριμένη χώρα ή μία περιοχή. Πρόκειται για δεδομένα που προκύπτουν από υπολογισμούς και δίνουν μόνο μια γενική ένδειξη για την κάθε περιοχή, όσον αφορά στις τροφικές αλλεργίες.

Χώρα/ περιοχή	Διάδοση/ Επικράτηση	Πληθυσμός που υπολογίζεται ότι χρησιμοποιήθηκε.
Αλλεργίες τροφίμων στη Βόρεια Αμερική		
<u>ΗΠΑ</u>	2,936,554	293,655,405
<u>Καναδάς</u>	325,078	32,507,874
<u>Μεξικό</u>	1,049,595	104,959,594
Αλλεργίες τροφίμων στην Κεντρική Αμερική		
<u>Γουατεμάλα</u>	142,805	14,280,596
<u>Νικαράγουα</u>	53,597	5,359,759
Αλλεργίες τροφίμων μέσα Νότια Αμερική		
<u>Βραζιλία</u>	1,841,011	184,101,109
<u>Χιλή</u>	158,239	15,823,957
<u>Κολομβία</u>	423,107	42,310,775
<u>Παραγουάη</u>	61,913	6,191,368
<u>Περού</u>	275,443	27,544,305
<u>Βενεζουέλα</u>	250,173	25,017,387
Αλλεργίες τροφίμων στη Βόρεια Ευρώπη		
<u>Δανία</u>	54,133	5,413,392
<u>Φινλανδία</u>	52,145	5,214,512
<u>Ισλανδία</u>	2,939	293,966
<u>Σουηδία</u>	89,864	8,986,400
Αλλεργίες τροφίμων στη Δυτική Ευρώπη		
<u>Μεγάλη Βρετανία (Ηνωμένο Βασίλειο)</u>	602,707	60,270,708 για το Ηνωμένο Βασίλειο
<u>Βέλγιο</u>	103,482	10,348,276

<u>Γαλλία</u>	604,242	60,424,213
<u>Ιρλανδία</u>	39,695	3,969,558
<u>Λουξεμβούργο</u>	4,626	462,690
<u>Μονακό</u>	322	32,270
<u>Κάτω Χώρες (Ολλανδία)</u>	163,181	16,318,199
<u>Ηνωμένο Βασίλειο</u>	602,707	60,270,708
<u>Ουαλία</u>	29,180	2,918,000
Αλλεργίες τροφίμων στην Κεντρική Ευρώπη		
<u>Αυστρία</u>	81,747	8,174,762
<u>Τσεχία</u>	12,461	1,0246,178
<u>Γερμανία</u>	824,246	82,424,609
<u>Ουγγαρία</u>	100,323	10,032,375
<u>Λιχτενστάιν</u>	334	33,436
<u>Πολωνία</u>	386,263	38,626,349
<u>Σλοβακία</u>	54,235	5,423,567
<u>Σλοβενία</u>	20,114	2,011,473
<u>Ελβετία</u>	74,508	7,450,867
Αλλεργίες τροφίμων στην Ανατολική Ευρώπη		
<u>Λευκορωσία</u>	103,105	10,310,520
<u>Εσθονία</u>	13,416	1,341,664
<u>Λετονία</u>	23,063	2,306,306
<u>Λιθουανία</u>	36,078	3,607,899
<u>Ρωσία</u>	1,439,740	143,974,059
<u>Ουκρανία</u>	477,320	47,732,079

Αλλεργίες τροφίμων στη Νοτιοδυτική Ευρώπη		
<u>Γεωργία</u>	46,938	4,693,892
<u>Πορτογαλία</u>	105,241	10,524,145
<u>Ισπανία</u>	402,807	40,280,780
Αλλεργίες τροφίμων στη Νότια Ευρώπη		
<u>Ελλάδα</u>	106,475	10,647,529
<u>Ιταλία</u>	580,574	58,057,477
Αλλεργίες τροφίμων στη Νοτιοανατολική Ευρώπη		
<u>Αλβανία</u>	35,448	3,544,808
<u>Βοσνία-Ερζεγοβίνη</u>	4,076	407,608
<u>Βουλγαρία</u>	75,179	7,517,973
<u>Κροατία</u>	44,968	4,496,869
<u>Μακεδονία</u>	20,400	2,040,085
<u>Ρουμανία</u>	223,555	22,355,551
<u>Σερβία και Μαυροβούνιο</u>	108,259	10,825,900

3.4 Κατηγοριοποίηση τροφικών αλλεργιογόνων

Όπως έχει αναφερθεί, τα τροφικά αλλεργιογόνα είναι οι ουσίες που βρίσκονται στα τρόφιμα και προκαλούν τις τροφικές αλλεργίες. Τα αλλεργιογόνα υπάρχουν στις τροφές: γάλα, σόγια, φιστίκια και ξηροί καρποί, ψάρια και μαλάκια, αυγό, σιτάρι, φρούτα, λαχανικά, σοκολάτα. Στη συνέχεια, αναφέρονται όλα τα τροφικά αλλεργιογόνα που έχουν ανακαλυφθεί μέχρι σήμερα. Φαίνεται το τρόφιμο στο οποίο βρίσκονται καθώς και η οικογένεια/ ομάδα στην οποία ανήκουν. Οι οικογένειες αυτές αλλεργιογόνων έχουν ορισμένα κοινά χαρακτηριστικά που θα αναφερθούν εκτενέστερα παρακάτω. Η συγκεκριμένη κατηγοριοποίηση είναι και η πλέον εύχρηστη για τη συστηματική και σωστή μελέτη των τροφικών αλλεργιογόνων.

3.4.1 Φυτικά αλλεργιογόνα τροφίμων

Υπεροικογένεια curin

Οι curins προέρχονται από μία μεγάλη και λειτουργικά ιδιαίτερη υπεροικογένεια πρωτεϊνών, συμπεριλαμβανομένων των ζώων και υψηλότερων φυτικών οργανισμών.

- Βισιλίνες (Vicilins)

Οι Βισιλίνες δεν περιέχουν κυστεΐνες, επομένως και κανένα δεσμό δισουλφιδίου. Οι λεπτομερείς συνθέσεις υπομονάδων τους ποικίλλουν αρκετά.

Μεταξύ των Βισιλινών ξεχωρίζουν δύο σημαντικά είδη ανάλογα με το μέγεθος, οι

κανονικές με τις υπομονάδες περίπου 50 kDa και οι μεγάλες που έχουν και πρόσθετα ν-τελικά κομμάτια. Το καλύτερα χαρακτηρισμένο αλλεργιογόνο της κατηγορίας αυτής είναι το σημαντικότερο αλλεργιογόνο φιστικιών *Arah1*, μία από τις κύριες πρωτεΐνες αποθήκευσης του φιστικιού, και αναγνωρισμένο από την ανοσογλοβουλίνη IgE των ατόμων με αλλεργία στο φιστίκι, σε ποσοστό πάνω από 90%.

- Λεγκουμίνες (*Legumins*)

Η βασική ή C-τελική αλυσίδα των 11S λεγκουμινών σχετίζεται με το C-τελική περιοχή των 7S Βισιλινών. Οι Λεγκουμίνες σπάνια υπόκεινται γλυκοζυλίωση. Δύο σημαντικά αλλεργιογόνα φιστικιών ανήκουν στην κατηγορία αυτή. Το Arah3 MB 14 kDa αντιπροσωπεύει το ν-τελικό μέρος από μία 57 kDa υπομονάδα γλυκινίνης φιστικιών. Ο DNA κλώνος του Arah4 κωδικοποιεί μία πρωτεΐνη 35,9 kDa με μία ομοιότητα ακολουθίας 70% με την οικογένεια πρωτεϊνών γλυκινίνης

Υπεροικογένεια προλαμινών

Η υπεροικογένεια προλαμινών περιλαμβάνει τις σημαντικότερες πρωτεΐνες αποθήκευσης των σιτηρών και δημητριακών, με εξαίρεση τη βρώμη και το ρύζι και επίσης διάφορες ομάδες χαμηλής μοριακής μάζας πλούσιες σε πρωτεΐνες κυστεΐνης. Οι προλαμίνες χαρακτηρίζονται από τη διαλυτότητά τους σε μίγματα νερού -αιθανόλης και το υψηλό περιεχόμενό τους σε προλίνη και γλουταμίνη (προλαμίνη).

- 2S αλβουμίνες

Οι 2S αλβουμίνες αποτελούν μία οικογένεια δομικά σχετικών ομόλογων πρωτεϊνών και διαμορφώνουν μία σημαντική ομάδα πρωτεϊνών αποθήκευσης σε πολλά δικοτυλήδονα είδη φυτών. Πολλές 2S αλβουμίνες κατέχουν υψηλά επίπεδα από αμινο-όξινα υπολείμματα που περιέχουν θείο. Οι χαρακτηριστικές 2S αλβουμίνες είναι πρωτεΐνες που αποτελούνται από δύο πολυπεπτιδικές αλυσίδες με MB περίπου 4 και 9 kDa. Αυτές οι πρωτεΐνες είναι πλούσιες σε α-έλικες και διατηρούν τη συνοχή τους με τη βοήθεια τεσσάρων δεσμών δισουλφιδίου που περιλαμβάνουν οκτώ υπολείμματα κυστίνης. Οι υδροδιαλυτές αλλεργιογόνες 2S πρωτεΐνες αποθήκευσης αλβουμίνης εμφανίζονται σε πολλά είδη δικοτυλήδονων φυτών και περιλαμβάνουν αλλεργιογόνα, όπως το Sin a 1 από την κίτρινη μουστάρδα.

- Μη ειδικές πρωτεΐνες μεταφορείς λιπιδίων

Η οικογένεια αυτή αποτελείται από χαμηλού μοριακού βάρους (7–9 kDa) μονομερείς πρωτεΐνες. Είναι σε θέση να καταλύσουν τη μεταφορά των λιπιδίων μεταξύ των λιποσωμάτων και των μεμβρανών. Συσσωρεύονται συνήθως στο εξωτερικό επιδερμικό στρώμα των φυτικών οργάνων, εξηγώντας κατά συνέπεια την ισχυρότερη αλλεργικότητα στους φλοιούς, σε σύγκριση με τους πολτούς των φρούτων. Αποτελούνται από μία δέσμη τεσσάρων α-ελίκων με μία κοιλότητα λιπιδίων στο κέντρο. Είναι ανθεκτικές στις απότομες αλλαγές pH ή τη θερμική επεξεργασία, και μπορεί να επανέλθουν στην αρχική τους δομή με ψύξη. Οι μη ειδικές πρωτεΐνες μεταφορείς λιπιδίων εμφανίζονται συχνά σε σπόρους, φρούτα και λαχανικά. Στη Μεσόγειο φρούτα, όπως το ροδάκινο, είναι μεταξύ των πιο συχνών αιτιών πρόκλησης αλλεργικών αντιδράσεων από τρόφιμα.

- Παρεμποδιστές α-αμυλάσης /πρωτεάσης

Οι παρεμποδιστές αυτής της οικογένειας υπάρχουν σε μία σειρά δημητριακών όπως σιτάρι, κριθάρι, σίκαλη, ρύζι και καλαμπόκι. Έχουν γενικά υπομονάδες περίπου MB 12–16 kDa. Παρουσιάζουν ανασταλτική δραστηριότητα ενάντια στην τρυψίνη ή τους διάφορους τύπους α-αμυλασών. Τα καλύτερα αναγνωρισμένα αλλεργιογόνα αυτής της ομάδας είναι οι παρεμποδιστές α-αμυλάσης του ρυζιού.

- Προλαμίνες δημητριακών

Οι διαλυτές σε αιθανόλη προλαμίνες δημητριακών, είναι οι σημαντικότερες πρωτεΐνες αποθήκευσης που βρίσκονται στο ενδοσπέρμιο των δημητριακών. Είναι κατ' ασυνήθιστο τρόπο πλούσιες σε προλίνη και γλουταμίνη. Οι προλαμίνες δημητριακών είναι επίσης κρίσιμης σπουδαιότητας για τις κοιλιακές ασθένειες. Η διαλυτή στην αιθανόλη γλοιαδίνη έχει γίνει αντικείμενο μεγάλης μελέτης, όπως και οι πρωτεΐνες γλουτένης.

Υπεροικογένεια παπαΐνης από κυστεϊνικές πρωτεΐνες

Αυτή η υπεροικογένεια πρωτεϊνών περιέχει τρεις ομάδες κυστεϊνικών πρωτεασών, με σημαντικότερη την ομάδα παπαΐνης. Οι πρωτεάσες της ομάδας αυτής κατέχουν έναν πυρηνόφιλο κυστεϊνικό υπόλειμμα στην ενεργό περιοχή τους, που επιτίθεται στους δεσμούς πεπτιδίων των πρωτεϊνών για να διασπαστεί. Βρίσκονται μέσα στα λυσοσώματα ή ανάλογα οργανίδια. Αυτές οι πρωτεάσες εμφανίζονται να προκύπτουν νωρίς κατά τη διάρκεια της ευκαριωτικής εξέλιξης.

- Παπαΐνοειδής κυστεϊνικές πρωτεΐνες. Πεπτιδάσες

Οι πεπτιδάσες ομαδοποιούνται στις γενιές και τις οικογένειες. Οι γενιές είναι ομάδες οικογενειών. Οι οικογένειες ομαδοποιούνται με βάση τον καταλυτικό τύπο τους. Οι κυστεϊνικές πρωτεΐνες διαίρονται σε γενιές που αποτελούνται από πρωτεΐνες που είναι σχετικές με την εξέλιξη. Η ευρύτατα μελετημένη κυστεϊνική πρωτεάση είναι η παπαΐνη από το φρούτο παπάγια. Οι ώριμες κυστεϊνικές πρωτεΐνες έχουν MW 25–35 kDa. Σταθεροποιούνται χαρακτηριστικά από τρεις δεσμούς δισουλφιδίου και έχουν τάση να είναι σταθερές ενάντια στην αλλοίωση. Η οικογένεια των κυστεϊνικών πρωτεασών περιλαμβάνει διάφορα πρωτεολυτικά φυτικά ένζυμα, όπως η παπαΐνη από την παπάγια, η βρομελαΐνη από τον ανανά, και η ακτιδίνη από το ακτινίδιο.

3.4.2 Φυτικές συσχετιζόμενες με παθογένεση οικογένειες πρωτεϊνών

Οι φυτικές συσχετιζόμενες με παθογένεση οικογένειες πρωτεϊνών ορίζονται ως οι πρωτεΐνες που κωδικοποιούνται από ξενιστές φυτών και προκαλούνται συγκεκριμένα ως απάντηση στις μολύνσεις από τους παθογόνους οργανισμούς, όπως οι μύκητες, τα βακτηρίδια, ή οι ιοί, ή από τους δυσμενείς περιβαλλοντικούς παράγοντες. Δεν διαμορφώνουν μία υπεροικογένεια πρωτεϊνών, αλλά αντιπροσωπεύουν μία συλλογή ανεξάρτητων κυστεϊνικών οικογενειών που λειτουργούν ως τμήμα του αμυντικού συστήματος των φυτών.

- PR-2

Είναι μονομερή με MB 25-35 kDa. Στο μεγαλύτερο ποσοστό τους είναι ενδογλυκανάσες με δυνατότητα να υποβιβάζουν μερικώς τα κυτταρικά τοιχώματα μυκήτων με υδρόλυση των β-1.3-γλυκανο-ινών των μυκήτων.

- PR-3

Είναι ένζυμο που καταλύουν την υδρόλυση των β-1.4-ν-ακετυλικού-D-γλυκοζαμινικών συνδέσμων χιτινο-πολυμερών σωμάτων. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν αλλεργιογόνα του κάστανου και του αβοκάντο, καθώς και κάποιες πρωτεΐνες της μπανάνας. Τα ένζυμα αυτά έχουν μία ν-τελική περιοχή που είναι ομόλογη με το «heveΐn» (χεβεΐνη), ένα από τα σημαντικότερα αλλεργιογόνα του φυτικού εκκρίματος-λατέξ.

- PR-4

Η 4,7 kDa χεβεΐνη, μία μικρή αντιμυκητιακή πρωτεΐνη που βρίσκεται σε υψηλές συγκεντρώσεις στο φυτικό έκκριμα (λατέξ) των δέντρων *hevea*, είναι ένα από τα σημαντικότερα αλλεργιογόνα του λατέξ. Οι πρωτεΐνες Win1 και Win2 από την πατάτα βρέθηκε ότι συμπεριλαμβάνουν μία περιοχή που μοιάζει με τη δομή της χαβεΐνης, την πρόδρομή της προχαβεΐνη.

- PR-5

Η οικογένεια των PR-5 πρωτεϊνών περιλαμβάνει μοναδικές πρωτεΐνες με διαφορετικές λειτουργίες. Αυτές παρουσιάζουν ομολογίες ακολουθίας με τη θαυματίνη, μία έντονα γλυκιά πρωτεΐνη που απομονώνεται από τους καρπούς του θάμνου *thaumatococcus danielli* του δυτικού Αφρικανικού τροπικού δάσους. Η οικογένεια αυτή πρωτεϊνών ταξινομήθηκε από τον Dudler σε τρεις ομάδες:

(I) Εκείνες που παράγονται προς απάντηση σε παθογόνο μόλυνση.

(II) Εκείνες που παρήχθησαν λόγω οσμωτικής πίεσης.

(III) Αντιμυκητιακές πρωτεΐνες που υπάρχουν στους σπόρους δημητριακών. Είναι γενικά ανθεκτικές στις πρωτεάσες και σε αλλοιώσεις λόγω pH ή θερμότητας. Το Mal d 2- που παρουσιάζεται και στον πίνακα- είναι ένα σημαντικό αλλεργιογόνο του μήλου που συνδέεται με IgE -ενδιάμεσα συμπτώματα στα άτομα που παρουσιάζουν αλλεργία στο μήλο και ανήκει στην κατηγορία αυτή.

- PR-9

Οι υπεροξειδάσες είναι ένζυμα που χρησιμοποιούν το υπεροξείδιο του υδρογόνου (H_2O_2) για μία σειρά από οξειδωτικές αντιδράσεις. Περιλαμβάνουν δύο υπεροικογένειες, μία που βρίσκεται στα βακτηρίδια, τους μύκητες, και τα φυτά και μία άλλη που βρίσκεται στα ζώα. Οι υπεροξειδάσες έχουν μελετηθεί λεπτομερώς στους υψηλότερους φυτικούς οργανισμούς, όπου οι δραστηριότητές τους σχετίζονται με ένα μεγάλο αριθμό αύξησης, αναπτυξιακών, και αμυντικών διαδικασιών. Ένα αλλεργιογόνο MB 36 kDa απομονώθηκε από το αλεύρι σίτου ως υπεροξειδάση. Αυτό το αλλεργιογόνο, που επίσης καλείται Tri a Bd 36K, χαρακτηρίστηκε ως γλυκοπρωτεΐνη.

- PR-10

Η οικογένεια PR-10 είναι μία πανταχού παρούσα ομάδα υποστήριξης-σχετική με τις μυκητιακές ή βακτηριακές μολύνσεις. Το σημαντικότερο αλλεργιογόνο της *Bet v 1*, ήταν το πρώτο αλλεργιογόνο που περιγράφηκε και είναι ομόλογο με τα μέλη της οικογένειας αυτής. Τα *Bet v 1* ομόλογα αλλεργιογόνα τροφίμων έχουν προσδιοριστεί στους καρπούς του είδους *Rosaceae* (όπως Mal d 1 στο μήλο, Pru av 1 στο βύσσινο).

προκαλούν την απελευθέρωση ισταμίνης, και μπορούν έτσι να προκαλέσουν αλλεργικά συμπτώματα. Η αγλουτινίνη του φιστικιού με MW 31 kDa προσδιορίστηκε ως λεκτίνη που αναγνωρίζεται συγκεκριμένα από την IgE από μία μειονότητα των αλλεργικών ασθενών σε φιστίκια.

- Άλλα φυτικά αλλεργιογόνα που ανακαλύπτονται

Η Sol a t 1, μία πρωτεΐνη αποθήκευσης πατατίνης, περιγράφηκε ως νέο αλλεργιογόνο του βολβού πατατών. Η P y r c 6, αλλεργιογόνο τροφίμων από το αχλάδι, προσδιορίστηκε ως ρεδουκτάση βενζυλικού αιθέρα. Η ολεοσίνη του φιστικιού, που ανήκει σε μία οικογένεια των πρωτεϊνών που περιλαμβάνονται στο σχηματισμό λιπαρών σωμάτων, προτάθηκε ως νέο αλλεργιογόνο. Η L y c e 2, το αλλεργιογόνο από την τομάτα που έχει υποστεί γλυκοζιλίωση, έχει χαρακτηριστεί ως β-φρουκτοφουρανοζιδάση. Το C u c m t 1/cucumisin, μία αλλεργιογόνος πρωτεάση σερίνης του πεπονιού, ήταν προτεινόμενη ως πιθανό αλλεργιογόνο. Το A r i g 5, ένα γλυκοπρωτεϊνικό αλλεργιογόνο από το σέλινο με ομολογία με τις οξειδάσες που περιέχουν φλαβινο-αδενινο-δινουκλεοσίδιο, χρησιμοποιήθηκε για να δείξει ότι οι υδατάνθρακες που αντιδρούν παράλληλα /συνδυαστικά ήταν σε θέση να δημιουργήσουν αλλεργικές αντιδράσεις.

3.4.3 Ζωϊκά αλλεργιογόνα τροφίμων

Η αλλεργία θαλασσινών είναι μία σοβαρή αλλεργία τροφίμων, ειδικά στις παράκτιες περιοχές και κοινότητες επεξεργασίας ψαριών, όπου τα θαλασσινά είναι ένα κοινό συστατικό διατροφής. Εκτός από τα φιστίκια, και τους ξηρούς καρπούς, τα ψάρια και τα οστρακοειδή είναι μεταξύ των πιο πολύ συχνών αιτιών των IgE-ενδιάμεσων αλλεργικών αντιδράσεων στους εφήβους και τους ενήλικες. Το σημαντικότερο αλλεργιογόνο των καρκινοειδών, όπως οι γαρίδες, τα καβούρια, και ο αστακός, είναι η μυϊκή πρωτεΐνη τροπομουσίνη. Οι παραλβουμίνες έχουν προσδιοριστεί ως τα σημαντικότερα αλλεργιογόνα των ψαριών. Το αγελαδινό γάλα είναι η πρώτη ξένη πηγή αντιγόνων που λαμβάνεται σε μεγάλες ποσότητες την πρόωρη παιδική ηλικία. Κανονικά, τα παιδιά ξεπερνούν την

αλλεργία τους στο γάλα. Το αυγό της κότας είναι ένα άλλο τρόφιμο που αναφέρεται ότι πολύ συχνά προκαλεί αλλεργικές αντιδράσεις στα παιδιά. Η πρωτεΐνη λευκώματος αυγού περιέχει 23 διαφορετικές γλυκοπρωτεΐνες. Το ωβλενοειδές (Gal d 1), η ωλευκωματίνη (Gal d 2), η ωοτρανσφερίνη (Gal d 3), και η λυσοζύμη (Gal d 4) έχουν προσδιοριστεί ως τα σημαντικότερα αλλεργιογόνα, αλλά το ωβλενοειδές παρουσιάζεται ως το κυρίαρχο αλλεργιογόνο.

Calcium-binding EF hand πρωτεΐνες

Πολλές πρωτεΐνες που ενώνονται με δεσμούς ασβεστίου ανήκουν στην ίδια εξελικτική οικογένεια και μοιράζονται έναν τύπο δεσμού γνωστό, ως EF-hand. Αυτός ο τύπος δεσμού αποτελείται από ένα βρόγχο δώδεκα υπολειμμάτων που πλαισιώνεται και στις δύο πλευρές από μία 12-α-ελικοειδή περιοχή υπολειμμάτων.

- Παραλβουμίνες

Οι παραλβουμίνες αποτελούν μία κατηγορία πρωτεϊνών που ενώνονται με δεσμούς ασβεστίου, που χαρακτηρίζεται από την παρουσία διάφορων μοτίβων έλικα-βρόγχος- έλικα. Είναι παρόντες στο λευκό μυ πολλών ειδών ψαριών σε σχετικά υψηλά ποσά μέχρι 5 mg/g σε φρέσκο βάρος.

- Τροπομουσίνες

Οι τροπομουσίνες είναι μία οικογένεια πρωτεϊνών που βρίσκονται σε μυϊκά και μη κύτταρα. Οι τροπομουσίνες έχουν μία ακολουθία με μία επανάληψη επτά-υπολειμμάτων της μορφής *a-b-c-d-e-f-g*, όπου το *a* και το *d* είναι γενικά άπολα υπολείμματα. Δύο ασπόνδυλες ομάδες, τα καρκινοειδή και τα μαλάκια, αναφέρονται γενικά ως οστρακοειδή και είναι κοινά συστατικά στη διατροφή πολλών πληθυσμών. Οι τροπομουσίνες είναι σταθερά στη θερμοκρασία τροφικά αλλεργιογόνα που βρίσκονται στα καρκινοειδή και στα μαλάκια.

ATP: Γουανινο-φωσφοτρανσφεράσες

Οι ATP: Γουανινο-φωσφοτρανσφεράσες είναι μία οικογένεια από δομικά και λειτουργικά ένζυμα που καταλύουν τη μεταφορά του φωσφορικού άλατος μεταξύ ATP και διαφόρων φωσφογενών. Τα ένζυμα που ανήκουν σε αυτήν την οικογένεια περιλαμβάνουν τις κινάσες αργινίνης.

-Κινάσες αργινίνης.

Οι κινάσες αργινίνης καταλύουν τη μεταφορά του φωσφορικού άλατος από το ATP στην αργινίνη.

Οικογένεια 22 γλυκοζιδίων υδρολασών

Οι υδρολάσες γλυκοζιδίων υδρολύουν το γλυκοζιτικό δεσμό μεταξύ δύο ή περισσότερων υδατανθράκων, ή μεταξύ ενός υδατάνθρακα και ενός μη υδατανθρακικού μέρους. Οι υδρολάσες γλυκοζιδίων έχουν ταξινομηθεί σε 85 διαφορετικές οικογένειες.

- α-Λακταλβουμίνες

Η λακταλβουμίνη, που συνδέεται στη β-γαλακτοσυλ-τρανσφεράση για να δημιουργήσει τη λακτόζη, είναι ουσιαστική για την παραγωγή γάλακτος. Η α-λακταλβουμίνη είναι μία μονομερική με δεσμούς ασβεστίου μεταλλοπρωτεΐνη MB 14,4 kDa με 4 δισουλφιδικές γέφυρες.

- Λυσοζύμες

Η λυσοζύμη καταλύει την υδρόλυση των β-1,4-δεσμών στην πεπτιδογλυκάνη των βακτηριακών κυτταρικών τοιχωμάτων.

Λιποκαλίνες

Οι λιποκαλίνες είναι μία ξεχωριστή οικογένεια πρωτεϊνών, περιλαμβάνοντας πρωτεΐνες με μεγάλη ιδιομορφία για τα μικρά υδροφοβικά μόρια. Αυτές οι πρωτεΐνες μεταφέρουν φερομόνες ή θρεπτικά συστατικά, ελέγχουν τη σχετική θέση των κυττάρων μεταξύ τους, ή διαδραματίζουν ένα ρόλο στο χρωματισμό ή την ενζυματική σύνθεση των προσταγλαδινών.

- β-Λακτογλοβουλίνες

Η β-λακτογλοβουλίνη (Bos d 5) είναι η σημαντικότερη πρωτεΐνη του ορού γάλακτος στο γάλα των μηρυκαστικών και πολλών άλλων θηλαστικών. Το Bos d 5, ένα σημαντικό αλλεργιογόνο του αγελαδινού γάλακτος, δεν υπάρχει στο ανθρώπινο γάλα. Το Bos d 5 εμφανίζεται ως ένα διμερές μοριακού βάρους 36 kDa. Κάθε μία υπομονάδα αποτελείται από 162 υπολείμματα αμινοξέος και κατέχει δύο δισουλφιδικούς δεσμούς και μία ελεύθερη κυστεΐνη.

Αλβουμίνες ορού

Οι αλβουμίνες είναι οι κύριες πρωτεΐνες του πλάσματος. Δεσμεύουν το νερό, κατιόντα (όπως Ca^{2+} , Na^+ , and K^+), λιπαρά οξέα, ορμόνες, και φάρμακα. Η κεντρική λειτουργία τους είναι να ρυθμίζουν την κολλοειδή οσμωτική πίεση του αίματος. Δομικά, οι αλβουμίνες ορού είναι παρόμοιες, με κάθε μία από τις τρεις ομόλογες περιοχές να περιέχει πέντε ή έξι εσωτερικούς δεσμών δισουλφιδίου.

Ανοσογλοβουλίνες

Η ανοσογλοβουλίνη IgG του βόειου κρέατος εμφανίζεται ως το πιο σημαντικό αλλεργιογόνο κρέατος που θα μπορούσε να προβλέψει την αλλεργία αυτού.

α-/β- καζεΐνες

Οι καζεΐνες είναι το σημαντικότερο πρωτεϊνικό συστατικό του γάλακτος. Η βιολογική λειτουργία των καζεϊνών θεωρείται ως διαμόρφωση της πτώσης του φωσφορικού άλατος ασβεστίου από τη λύση.

Τρανσφερίνες

Οι τρανσφερίνες είναι ευκαριωτικές γλυκοπρωτεΐνες που συνδέονται με δεσμούς σιδήρου, που ελέγχουν το επίπεδο του ελεύθερου σιδήρου στα βιολογικά υγρά. Οι πρωτεΐνες αυτές έχουν προκύψει από το διπλασιασμό μίας περιοχής, όπου κάθε αναπαραχθείσα περιοχή δεσμεύει ένα άτομο σιδήρου.

Παρεμποδιστές ορού πρωτεάσης τύπου Kazal

Οι παρεμποδιστές τύπου Kazal, οι οποίοι εμποδίζουν διάφορες πρωτεάσες σερίνης (όπως η τρυψίνη και η ελαστάση), ανήκουν σε μία οικογένεια πρωτεϊνών που περιλαμβάνει τον παγκρεατικό εκκριτικό παρεμποδιστή τρυψίνης, το ωβλεννοειδές των πτηνών και τον παρεμποδιστή ελαστάσης.

- Ωβλεννοειδή

Τα ωβλεννοειδή των πτηνών περιέχουν τρεις παρεμποδιστικές περιοχές τύπου Kazal. Το ωβλεννοειδές του κοτόπουλου είναι το κύριο αλλεργιογόνο του (Gal d 1). Το Gal d 1 περιλαμβάνει 186 υπολείμματα αμινοξέων που τακτοποιούνται σε τρεις διαδοχικές περιοχές (Gal d 1.1, Gal d 1.2, Gal d 1.3). Κάθε περιοχή περιέχει τρεις δισουλφιδικούς δεσμούς.

Σερπίνες

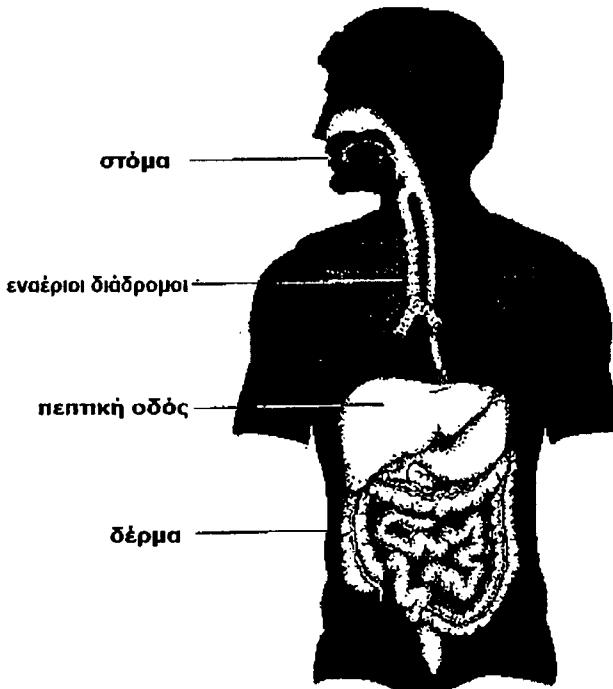
Οι σερπίνες είναι μία ομάδα από δομικά-σχετικές πρωτεΐνες υψηλού MB (400–500 αμινοξέα), και είναι παρεμποδιστές πρωτεασών σερίνης.

- Ωολευκωματίνες

Έχει γίνει σαφές ότι το ωβλεννοειδές είναι το πρωτεϊνικό μέρος που επικρατεί στο λεύκωμα του αυγού και ότι η χρήση εμπορικά καθαρισμένης ωολευκωματίνης έχει οδηγήσει σε μία υπερεκτίμηση της κυριαρχίας της ως σημαντικού αλλεργιογόνου των αυγών για τον άνθρωπο.

3.5 Αντιδράσεις /διαταραχές και συμπτώματα λόγω τροφικών αλλεργιών

Η κατανάλωση ενός τροφίμου από άτομο αλλεργικό σε κάποιο ή κάποια συστατικά του μπορεί να προκαλέσει συμπτώματα και διαταραχές στο άτομο αυτό από μικρής έως μεγάλης σημασίας και επικινδυνότητας. Τα συμπτώματα συνήθως εμφανίζονται αμέσως μετά την κατανάλωση του συγκεκριμένου τροφίμου, έως και 2h αργότερα. Σπάνια εμφανίζονται πολλές ώρες αργότερα από την κατανάλωση του «ακατάλληλου» αυτού τροφίμου. Τα συμπτώματα εμφανίζονται σε όλο το σώμα. Οι πιο κοινές περιοχές είναι το στόμα, η πεπτική οδός, το δέρμα και οι εναέριοι διάδρομοι (αναπνευστικό σύστημα).



ΜΕΡΙΚΕΣ ΑΠΟ ΤΙΣ ΠΟΙΟ ΣΥΧΝΕΣ ΤΡΟΦΙΚΕΣ ΑΛΛΕΡΓΙΕΣ

Στοματικό αλλεργικό σύνδρομο: Το στοματικό σύνδρομο αλλεργίας σχετίζεται με φαγούρα στα χείλια, τη γλώσσα και το λαιμό, και μερικές φορές και με πρησμένα χείλια. Εμφανίζεται μετά την κατανάλωση ορισμένων νωπών καρπών και λαχανικών. Τα αλλεργιογόνα σε αυτά τα τρόφιμα είναι παρόμοια με ορισμένα είδη γύρης. Παραδείγματα αποτελούν το πεπόνι/ γύρη Ragweed και το μήλο / γύρη δέντρων.

Αναφυλαξία: Η αναφυλαξία είναι μία απειλητική για την ζωή αλλεργική αντίδραση. Η αναφυλαξία είναι μία αλλεργική αντίδραση που συμβαίνει σε όλο το σώμα. Μετά από μία αρχική έκθεση σε μία αλλεργιογόνο ουσία, το ανοσοποιητικό σύστημα ευαισθητοποιείται στο συγκεκριμένο αλλεργιογόνο. Σε μία επόμενη έκθεση, μία αλλεργική αντίδραση εμφανίζεται. Αυτή η αντίδραση είναι απότομη, αυστηρή, και περιλαμβάνει ολόκληρο το σώμα. Ιστοί σε διάφορα μέρη του σώματος απελευθερώνουν ισταμίνη και άλλες ουσίες. Αυτό προκαλεί τη συστολή των εναέριων διαδρόμων, οδηγεί σε δυσκολία της αναπνοής και σε γαστρεντερικά συμπτώματα, όπως ο κοιλιακός πόνος, κράμπες, εμετός, και διάρροια. Κυψέλες στο δέρμα και αγγειοοίδημα εμφανίζονται συχνά (κυψέλες στα χείλια, τα βλέφαρα, το λαιμό, ή/ και τη γλώσσα). Το αγγειοοίδημα μπορεί ακόμα και να εμποδίσει τον εναέριο διάδρομο. Η παρατεταμένη αναφυλαξία μπορεί να προκαλέσει καρδιακές αρρυθμίες. Η αναφυλαξία εμφανίζεται σπάνια. Εντούτοις, είναι απειλητική για την ζωή και μπορεί να εμφανιστεί οποιαδήποτε στιγμή. Τα συμπτώματά της αναπτύσσονται γρήγορα, συχνά εντός δευτερολέπτων και είναι τα ακόλουθα:

- Δυσκολία στην αναπνοή
- Μη φυσιολογικοί ήχοι στην αναπνοή
- Σύγχυση
- Γρήγορος ή αδύνατος σφυγμός
- Κυάνωση του δέρματος, συμπεριλαμβανομένων των χειλιών και των άκρων των νυχιών
- Λιποθυμία, ζαλάδα, ίλιγγος
- Ουρτικάρια (κυψέλες στο δέρμα)
- Ανησυχία
- Η αίσθηση του χτυπήματος της καρδιάς
- Ναυτία, εμετός

- Διάρροια
- Κοιλιακός πόνος ή κράμπες
- Ερυθρότητα δέρματος
- Ρινική συμφόρηση
- Βήχας.

Στην εικόνα 3 φαίνεται η αλλαγή της εμφάνισης ατόμου πριν και μετά την αναφυλαξία την οποία υπέστη.



Εικόνα 3. Αναφυλαξία.

Κοιλιακός πόνος: Κοιλιακός πόνος είναι πόνος που γίνεται αισθητός οπουδήποτε μεταξύ του στήθους και του βουβώνα, δηλαδή στα διάφορα όργανα που υπάρχουν στην περιοχή αυτή, όπως:

- ✓ Τα όργανα που βοηθούν την πέψη όπως το στομάχι, το τέλος του οισοφάγου, το λεπτό και το μεγάλο έντερο, το συκώτι, τη χοληδόχο κύστη, και το πάγκρεας.
- ✓ Την αορτή.
- ✓ Τα νεφρά.

Διάρροια: Η διάρροια είναι χαλαρή, υδατώδης, και με συχνά κόπρανα. Η διάρροια λόγω κατανάλωσης ενός αλλεργιογόνου τροφίμου είναι πολύ συχνό φαινόμενο.

Ναυτία, εμετός, στομαχικές κράμπες: Η ναυτία είναι η αίσθηση της ώθησης για εμετό. Ο εμετός εξαναγκάζει το περιεχόμενο του στομαχιού να βγει μέσω του οισοφάγου από το στόμα. Ο εμετός είναι μία σύνθετη, συντονισμένη αντανάκλαση που ελέγχεται από τον εγκέφαλο. Ανταποκρίνεται στα σήματα που προέρχονται από:

- Το στόμα, το στομάχι, και τα έντερα (όπως συμβαίνει στην περίπτωση των αλλεργιογόνων τροφίμων).
- Την κυκλοφορία του αίματος, η οποία μπορεί να περιέχει τα φάρμακα ή τις μολύνσεις
- Τα συστήματα ισορροπίας του αυτιού
- Τον ίδιο τον εγκέφαλο, συμπεριλαμβανομένων των δυνατών οσμών ή σκέψεων.

Κνησμός: Ο κνησμός είναι ένα ιδιαίτερο τσούξιμο ή μία δύσκολη ενόχληση του δέρματος που προκαλεί μία επιθυμία να γρατσουνιστεί η επηρεασθείσα περιοχή. Υπάρχουν πολλές αιτίες, την πιο απλή έως την πιο σύνθετη που τον προκαλούν. Μία από αυτές είναι και η κατανάλωση αλλεργιογόνων τροφίμων.

Ουρτικάρια: Τα ουρτικάρια είναι κόκκινες κυψέλες, στην επιφάνεια του δέρματος που συχνά προκαλούν και κνησμό. Είναι συνήθως μία αλλεργική αντίδραση που προκαλείται λόγω αλλεργιογόνων τροφίμων. Οι κοκκινίλες αυτές μπορεί να διευρυνθούν, και να ενωθούν διαμορφώνοντας μεγαλύτερες περιοχές στο δέρμα. Μπορούν επίσης να μεταμορφωθούν, να εξαφανιστούν, και να επανεμφανιστούν εντός λεπτών ή ωρών. Στην εικόνα 4 παρουσιάζονται ουρτικάρια όπως εμφανίστηκαν στο θώρακα ασθενούς.



Εικόνα 4. Ουρτικάρια σε θώρακα ασθενούς.

Αγγειοοίδημα: Το αγγειοοίδημα είναι μία διόγκωση παρόμοια με τα ουρτικάρια, αλλά η διόγκωση είναι περισσότερο κάτω από το δέρμα, παρά στην επιφάνεια. Οι κόκκινες κυψέλες στην περίπτωση αυτή εμφανίζονται συνήθως γύρω από τα μάτια και τα χείλια. Μπορούν επίσης να αναπτυχθούν στα πόδια, και στο λαιμό.

Λιποθυμία: Η λιποθυμία είναι μία προσωρινή απώλεια συνείδησης, λόγω πτώσης στη ροή αίματος στον εγκέφαλο. Το επεισόδιο είναι συνοπτικό και ακολουθείται από τη γρήγορη και πλήρη αποκατάσταση. Με τη λιποθυμία μπορεί να προκληθούν επίσης χαλάρωση των μυών και χλώμιασμα στο πρόσωπο.

Ρινική συμφόρηση: Ρινική συμφόρηση συμβαίνει, όταν οι μεμβράνες που ευθυγραμμίζουν τη μύτη πρήζονται. Η συμφόρηση μπορεί να προκληθεί από πολλά πράγματα, συμπεριλαμβανομένων των τροφικών αλλεργιών. Εκτός από τη συμφόρηση, μπορεί να δημιουργηθεί και το αντίθετο φαινόμενο η συνεχής και μεγάλη απαλλαγή υλικού-βλέννας από τη μύτη.

Δύσπνοια/ άσθμα: Οι δυσκολίες αναπνοής περιλαμβάνουν μία αίσθηση δύσκολης ή ανήσυχης αναπνοής ή ένα αίσθημα ότι δεν λαμβάνεται αρκετός αέρας. Οι διάφοροι τύποι αλλεργιών, όπως και οι τροφικές, μπορούν να προκαλέσουν τη διαταραχή αυτή.

Δυσκολία στην κατάποση: Δυσκολία στην κατάποση είναι η αίσθηση ότι τα τρόφιμα είναι κολλημένα στο λαιμό ή το ανώτερο στήθος. Γίνεται αισθητή ψηλά στο λαιμό ή και πιο χαμηλά, πίσω από το στέρνο. Τα προβλήματα σε οποιοδήποτε σημείο -από το μάσημα των τροφίμων και την κίνησή τους στο πίσω μέρος του στόματος, μέχρι την κίνηση των τροφίμων στο στομάχι - μπορούν να οδηγήσουν σε δυσκολία στην κατάποση. Συχνά, τα συμπτώματα του θωρακικού πόνου, η προσκόλληση των τροφών στο λαιμό, η ένταση ή η πίεση στο λαιμό ή το ανώτερο στήθος, είναι τα αποτελέσματα που προκαλούνται από τη δυσκολία στην κατάποση.

3.6 Αλλεργιογόνα τρόφιμα- Σταθερότητα αλλεργιογόνων ουσιών κάθε τροφίμου

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναπτυχθεί κάθε τρόφιμο συγκεκριμένα, ως προς τα αλλεργιογόνα του και τη σταθερότητά τους ή μη, όταν υπόκεινται σε διάφορες διεργασίες.

Διεργασίες επεξεργασίας τροφίμων και αλλεργικότητα-γενικά

Κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας των τροφίμων η αλλεργικότητά τους μπορεί να μεταβληθεί λόγω διάφορων παραμέτρων της επεξεργασίας. Η αλλεργικότητα των τροφίμων μπορεί με μία συγκεκριμένη επεξεργασία τους να μείνει αμετάβλητη, να μειωθεί, ή ακόμη και να αυξηθεί. Σε μοριακή βάση, οι αλλαγές αυτές στην αλλεργικότητα οφείλονται στην αδρανοποίηση ή καταστροφή των δομών επιτόπου ή στο σχηματισμό νέων επιτόπων, λόγω των θερμοκρασιών και της ενζυμικής υδρόλυσης.

Γάλα



Τα κύρια αλλεργιογόνα του γάλακτος είναι: το *Bos d 4* (α-Λακταλβουμίνη)[σχήμα 6], *Bos d 5* (β-λακτογλοβουλίνη)[σχήμα 7], *Bos d 6* (Αλβουμίνη ορού), *Bos d 7* (Ανοσογλοβουλίνη), *Bos d 8* (Καζεΐνη) και η λακτοφερρίνη (Τρανσφερίνη).

Στο παστεριωμένο και ομογενοποιημένο γάλα παρουσιάζεται αλλεργικότητα. Εν αντιθέσει, αξιοσημείωτη μείωση παρατηρείται μετά από βράσιμο του γάλακτος για 10 min. Αυτό δεν συμβαίνει και για βρασμό 2 έως 5 min, όπου και δεν παρατηρείται καμιά σημαντική αλλαγή ως προς την αλλεργικότητα. Με την ζύμωση του γάλακτος με γαλακτικό οξύ, χρησιμοποιώντας ένα μίγμα από μεσόφιλα και θερμόφιλα βακτήρια γαλακτικού οξέος, παρατηρείται μείωση της αλλεργικότητας της α-λακταλβουμίνης και β-λακτογλοβουλίνης. Όσον αφορά στην ενζυματική υδρόλυση, επιβεβαιώθηκε υψηλή σταθερότητα της β-λακτογλοβουλίνης σε PH 1,2 και για περισσότερο από 60 min, ενώ οι καζεΐνες και οι αλβουμίνες ορού υδρολύονται πλήρως μετά από συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Αξίζει να αναφερθεί ότι υποαλλεργικές ενώσεις παράγονται από καζεΐνες ή πρωτεΐνες ορού

γάλακτος με ενζυμική υδρόλυση, χρησιμοποιώντας μερικές φορές και την τεχνική της υπερδιήθησης. Οι ενώσεις αυτές μειώνουν το αλλεργικό δυναμικό και χρησιμοποιούνται ως υποκατάστατα γάλακτος σε βρεφική διατροφή.

Αυγό

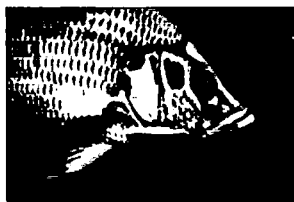
Τα κύρια αλλεργιογόνα του αυγού είναι τα: *Gal d 1* (ωβλεννοειδές αυγού κότας), *Gal d 2* (ωολευκωματίνη αυγού κότας), *Gal d 3* (ωοτρανσφερίνη), *Gal d 4* (λυσσοζύμη), *Gal d 5* (αλβουμίνη ορού).



Με ήπιο βρασμό του αυγού για 3 min στους 100 °C ή έντονο βρασμό για 20 min μειώνεται η αλλεργικότητα του ωβλεννοειδούς και της ωολευκωματίνης, αλλά εξακολουθεί να είναι καθαρά ανιχνεύσιμη. Όσον αφορά στην ενζυμική υδρόλυση, η ωολευκωματίνη αντιστέκεται στην πεπτική υδρόλυση σε PH 1,2 για παραπάνω από 60 min, ενώ η ωοτρανσφερίνη αλλοιώνεται αμέσως και το ωβλεννοειδές αλλοιώνεται μετά από 8 min αυτής της

διαδικασίας.

Ψάρια



Τα κύρια αλλεργιογόνα των ψαριών είναι τα: *Gad c 1* (βακαλάος), *Gad m 1* (βακαλάος), *Sal s 1* (σολομός) και *Cyp c 1* (κυπρίνος) που ανήκουν στις παραλβουμίνες.

Έχει αποδειχθεί η υψηλή σταθερότητα αλλεργιογόνων ψαριών, όπως του βακαλάου, μετά από θέρμανσή τους. Τα κονσερβοποιημένα προϊόντα ψαριών φαίνεται να έχουν μικρότερη αλλεργικότητα σε σχέση με τα ψάρια στη φυσική μορφή τους, αλλά και τα βρασμένα. Όσον αφορά στην ενζυμική υδρόλυση, έχει ανακαλυφθεί η σταθερότητα σε αυτή του μυϊκού μέρους του βακαλάου. Συγκεκριμένα μετά από ενζυμική υδρόλυση με τρυψίνη πεψίνη, σαμπτυλίσίνη και προνάση δεν ανιχνεύτηκε αλλεργικότητα. Σε αντίθεση με αυτό, η ενζυμική υδρόλυση με ελαστάση οδήγησε στη διατήρηση του 50% της αλλεργικής ενεργότητας του βακαλάου.

Αρθρόποδα οστρακοειδή



Τα κύρια αλλεργιογόνα των οστρακοειδών είναι τα: *Pen i 1* (ινδική γαρίδα), *Par f 1* (Ταϊβανέζικη γαρίδα), *Pen a 1* (καφέ γαρίδα), *Cha f 1* (κοινό καβούρι), *Rap s 1* (αστακοκαραβίδα), *Hom a 1* (Αμερικάνικος αστακός), *Cra g 1* και *Cra g 2* (στρείδι Ειρηνικού Ωκεανού), *Tur c 1* (ένα γαστρόποδο), *Tod r 1* (καλαμάρι), *Per v 1* (τροπικό πράσινο μύδι), *Met e1* (γαρίδα), *Hom a 1* (αστακοκαραβίδα), *Hal m 1* (γαστρόποδο γένους *haliotis*) που ανήκουν στις τροπομουσίνες, και τα *Par f 1*, *Pen m 2* (γαρίδα) που ανήκουν στις κινάσες αργινίνης.

Έχει αποδειχθεί η θερμική σταθερότητα των αλλεργιογόνων των οστρακοειδών όπως της γαρίδας μετά το βρασμό.

Φιστίκια



Τα κυριότερα αλλεργιογόνα του φιστικιού είναι τα:

Arah1 (Βισουλίνη), *Arah2*, *Arah6*, *Arah7* (2S αλβουμίνες), *Arah3*, *Arah4* (Λεγκουμίνες), *Arah5* (Προφιλίνη), η αγλουτινίνη 31 kDa που ανήκει στις λεκτίνες και η ολεοσίνη του φιστικιού.

Στο αλεύρι φιστικιού ως επί το πλείστον δεν υπάρχει διαφορά στην αλλεργικότητα σε σχέση με τα ακατέργαστα φιστίκια. Η θέρμανση δεν φαίνεται να επηρεάζει ως παράγοντας την αλλεργικότητα των φιστικιών [41]. Όσον αφορά στην ενζυμική υδρόλυση, αναλόγως με το είδος της υδρόλυσης τα αλλεργιογόνα των φιστικιών εμφανίζονται να είναι μερικώς σταθερά σε αυτή.

Ξηροί καρποί



Τα κυριότερα αλλεργιογόνα των ξηρών καρπών είναι: *Jug r 2* (αγγλικό καρύδι), *Ana o 1* (Κάσιους) (Βισιλίνες), *Cor a 9* (φουντούκι), *AMP* (αμύγδαλο) (Λεγκουμίνες), *Be re 1* (Βραζιλιάνικος ξηρός καρπός), *Jug r 1* (Αγγλικό καρύδι), (25 αλβουμίνες), *Cor a 8* (φουντούκι) (μη ειδική πρωτεΐνη μεταφορέας λιπιδίων), *Cor a 1.04* (φουντούκι), *Cor a 1* (φουντούκι) [*PR-10* (*Bet v 1* ομόλογα)], *Cor a 4* (φουντούκι) (προφιλίνη).

Τα αλλεργιογόνα των ξηρών καρπών είναι μερικώς σταθερά στη θέρμανση. Το ίδιο συμβαίνει και με την ενζυμική υδρόλυση.

Σόγια



Τα κύρια αλλεργιογόνα της σόγιας είναι τα: *alpha-subunit of beta conglycinin* (Βισιλίνη), *glycinin subunits* (λεγκουμίνη), *Gly m 4* [*PR-10* (*Bet v 1* ομόλογα)], παρεμποδιστής τρυψίνης σόγιας τύπου *Kunitz 20 kDa*, *Gly m 3* (προφιλίνη), *P34/Gly m Bd 30K* (Papaain-ωοειδής κυστεϊνική πρωτεΐνάση).

Τα αλλεργιογόνα της σόγιας είναι μερικώς σταθερά στη θέρμανση. Το ίδιο συμβαίνει και με την ενζυμική υδρόλυση. Ειδικότερα, έχει αναφερθεί υψηλή σταθερότητα της *beta conglycinin* (μεγαλύτερη από 60 min) και του παρεμποδιστή τρυψίνης σόγιας τύπου *Kunitz* σε πεπτική υδρόλυση, σε *pH 1,2*. Αντίθετα το *Gly m 3* διαλύεται μετά από 2,5 min.

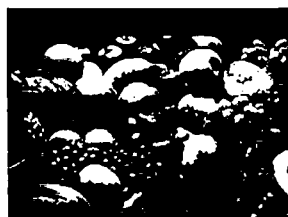
Σιτάρι και δημητριακά



Τα κύρια αλλεργιογόνα των δημητριακών είναι τα: *Lep c 1* (φακή), *Ses i 3* (σουσάμι) (Βισουλίνες), *Sin a 1* (κίτρινη μουστάρδα), *Ses i 2* (σουσάμι) (2S αλβουμίνες), *Hor v 15* (κριθάρι), *Sec c 1* (σίκαλη), *RAPs* (αλλεργικές πρωτεΐνες ρυζιού) (Παρεμποδιστές α-αμυλάσης /πρωτεάσης), *Tri a 19* (σιτάρι), *Sec c 20* (σίκαλη), *Hor v 21* (Κριθάρι) (προλαμίνες δημητριακών), *Tri a Bd 36K* (σιτάρι) [(PR-9 (υπεροξειδάση)].

Τα αλλεργιογόνα των δημητριακών είναι μερικώς σταθερά στη θέρμανση.

Φρούτα και λαχανικά



Τα κύρια αλλεργιογόνα των φρούτων και λαχανικών είναι τα: *Pru p 3* (Ροδάκινο), *Mal d 3* (μήλο), *Pru r 3* (βερίκοκο), *Cor a 8* (φουντούκι), *Asp o 1* (σπαράγγι), *Lac s 1* (μαρούλι) (μη ειδικές πρωτεΐνες –μεταφορείς λιπιδίων), *Act c 1* (ακτινίδιο), παπαΐνη (παπάγια), βρομελαΐνη (ανανάς) (παπαΐνοειδής κυστεϊνικές πρωτεϊνάσες/ Πεπτιδάσες), *beta-1,3-glucanases* από μπανάνα, πατάτα και τομάτα, *Pers a 1* (αβοκάντο), *Cas s 5* (κάστανο) (οικογένεια PR-3), *Win1*, *Win2* (πατάτα), *Bra r 2* (γογγύλι) (οικογένεια PR-4), *Pru an 2* (κεράσι), *Mal d 2* (μήλο), *Car a 1* (πιπέρι) (οικογένεια PR-5), *Mal d 1* (μήλο), *Pru an 1* (βύσσινο), *Ari g 1* (σέλινο), *Dau c 1* (Καρρότο), *Pyr c 1* (αχλάδι), *Pru r 1* (βερίκοκο) (οικογένεια PR-10), *Pru p 3* (ροδάκινο), *Mal d 3* (μήλο), *Pru r 3* (βερίκοκο), *Asp o 1* (σπαράγγι), *Lac s 1* (μαρούλι) (οικογένεια PR-14), *Mal d 4* (μήλο), *Pru an 4* (βύσσινο), *Ari g 4* (σέλινο), *Lyc e 1* (τομάτα), *Ana c 1* (ανανάς) (προφυλίνες), *Sola t 2*, *Sola t 3*, *Sola t 4* (πατάτα) (Παρεμποδιστές πρωτεάσης τύπου Kunitz), *Sola t 1* (πατάτα) (Πατατινοειδής πρωτεΐνη), *Pyr c 6* (αχλάδι) (ρεδουκτάση), *Lyc e 2* (τομάτα) (β-φρουκτοφουρανοσιδάση), *Cuc m 1/cucumisin* (πεπόνι) (Subtilisin-like serine πρωτεάση), *Ari g 5* (σέλινο) (οξειδάση που περιέχει FAD).

Κατά τη διάρκεια της κοπής και της θέρμανσης των φρούτων η αλλεργικότητά τους συνήθως καταστρέφεται. Για παράδειγμα, η θέρμανση κομματιών μήλου στους 175°C για 1,5h, καταστρέφει ή μειώνει ισχυρά την αλλεργικότητά τους. Όσον αφορά στο σέλινο και τα αλλεργιογόνα του, αυτά είναι μερικώς σταθερά στη θέρμανση και κυρίως ευμετάβλητα στην ενζυμική υδρόλυση. Τέλος για τα καρότα, η αλλεργικότητά τους είναι ευμετάβλητη με τη θέρμανση. Συγκεκριμένα μειώνεται κατά 50% περίπου με θέρμανσή τους για 30 min στους 100°C.

Γενικά όσο αφορά την σταθερότητα των αλλεργιογόνων στην αύξηση της θερμοκρασίας παρατηρούμε ότι, το γάλα και τα αυγά είναι τρόφιμα που τα αλλεργιογόνα τους χαρακτηρίζονται από μεγάλη σταθερότητα στη θέρμανση. Το ίδιο συμβαίνει με τα ψάρια και τα οστρακοειδή. Σε ότι έχει να κάνει με τα φυτικά αλλεργιογόνα, φαίνεται σταθερά στη θέρμανση να είναι τα φιστίκια και οι ξηροί καρποί και μερικώς σταθερά η σόγια, οι ξηροί καρποί, τα δημητριακά και το σέλινο. Όσο αφορά την σταθερότητά τους στην ενζυμική υδρόλυση, σταθερά σε αυτήν είναι τα αλλεργιογόνα του αυγού και μερικώς σταθερά τα αλλεργιογόνα του γάλακτος, των ψαριών, των φιστικιών και ξηρών καρπών και της σόγιας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4:

ΣΥΣΤΗΜΑ HACCP ΣΕ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΑ ΤΡΟΦΙΚΑ ΑΛΛΕΡΓΙΟΓΟΝΑ

4. ΣΥΣΤΗΜΑ HACCP ΣΕ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΑ ΤΡΟΦΙΚΑ ΑΛΛΕΡΓΙΟΓΟΝΑ

4.1 Εισαγωγικά



Από την ανάλυση του κεφαλαίου 3 της παρούσας διπλωματικής εργασίας, μπορεί κανείς εύκολα να καταλάβει πως τα αλλεργιογόνα των τροφίμων που παράγουν οι βιομηχανίες αποτελούν ένα πολύ σοβαρό κίνδυνο για μία συγκεκριμένη μερίδα του καταναλωτικού κοινού. Η κατανάλωση από ένα άτομο ενός τροφίμου, στο οποίο παρουσιάζει αλλεργία, μπορεί να προκαλέσει συμπτώματα και διαταραχές μεγάλης κλίμακας που στη χειρότερη των περιπτώσεων να στοιχίσουν ακόμη και την ζωή του ατόμου αυτού.

Ο καταναλωτής, αγοράζοντας και καταναλώνοντας μη πρωτογενή, αλλά επεξεργασμένα από τη βιομηχανία τρόφιμα δεν μπορεί εύκολα να είναι σίγουρος για την εκατό τοις εκατό αποφυγή εμφάνισης αλλεργίας από τα τρόφιμα αυτά. Εδώ έρχεται να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο η ίδια η βιομηχανία τροφίμων που έχει ως υποχρέωσή της τη διαφύλαξη στο ακέραιο της υγείας των καταναλωτών της.

Όσο τα χρόνια περνούν, ολοένα και πιο πολύπλοκα προϊόντα τροφίμων παράγονται από τις βιομηχανίες, προκειμένου να καλύψουν τις ολοένα αυξανόμενες ανάγκες της σημερινής κοινωνίας. Και ενώ τα προηγούμενα χρόνια η μελέτη των αλλεργιογόνων ως κινδύνων στα τρόφιμα δεν κρινόταν τόσο αναγκαία, σήμερα –λόγω της βιομηχανικής ανάπτυξης και της τροφικής αυτής υπάρχουσας πολυπλοκότητας των τροφίμων/ προϊόντων - η μελέτη αυτή κρίνεται επιτακτική.

Μία βιομηχανία που θέλει να λειτουργεί άριστα και να διαχειρίζεται άψογα όλους τους τροφικούς κινδύνους που μπορεί να εμφανιστούν κατά τη λειτουργία της, θα πρέπει να έχει αναπτύξει ένα σύστημα HACCP που να αντιμετωπίζει πάσης φύσεως τροφικούς κινδύνους, επομένως και τους κινδύνους που ανακύπτουν από τα αλλεργιογόνα συστατικά/ τρόφιμα. Το σύστημα αυτό HACCP θα πρέπει να εναρμονίζεται και να λειτουργεί σύμφωνα με τη νομοθεσία που ισχύει σε Ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο, όσον αφορά στο θέμα των αλλεργιογόνων .

Σ' αυτό το κεφάλαιο της εργασίας θα παρουσιαστούν τα στοιχεία σύντομης έρευνας ενός πρότυπου συστήματος HACCP που εφαρμόζεται σε γνωστή γαλακτοβιομηχανία της περιοχής της Ηπείρου, όσο αφορά την γραμμή παραγωγής αγελαδινού γάλακτος.

Σύμφωνα και με όσα περιγράφηκαν., για την ανάπτυξη ενός σχεδίου HACCP, συστήνεται να ακολουθηθούν τα παρακάτω:

- Αρχικά, επιλέγεται κατάλληλη ομάδα που θα διεξάγει τη μελέτη και την εφαρμογή του. Η ομάδα αυτή θα πρέπει να απαρτίζεται από κατάλληλα άτομα διαφόρων ειδικοτήτων. Φυσικά θα είναι ενημερωμένα για το σύστημα HACCP, καθώς και για τις αρχές της Ορθής Βιομηχανικής Πρακτικής. Επίσης τα άτομα αυτά θα πρέπει να έχουν εκπαιδευτεί και ενημερωθεί κατάλληλα πάνω στο θέμα των αλλεργιογόνων

συστατικών των τροφίμων. Θα πρέπει να έχουν πλήρη γνώση των διαφόρων κατηγοριών συστατικών/ τροφίμων, που μπορεί να προκαλέσουν αλλεργικές (και ψευδοαλλεργικές) αντιδράσεις, καθώς και ποιες διαταραχές/ συμπτώματα προκαλεί η κατανάλωσή τους στην ευπαθή ομάδα των αλλεργικών ατόμων. Επίσης, θα πρέπει να έχουν γνώση των βασικών μεθόδων ανίχνευσης των αλλεργιογόνων συστατικών σε τρόφιμα, καθώς και της συμπεριφοράς των αλλεργιογόνων συστατικών των διαφόρων τροφίμων, όταν αυτά υπόκεινται σε διάφορες βιομηχανικές διεργασίες.

- Έπειτα ακολουθεί η περιγραφή του προϊόντος και της σχεδιαζόμενης χρήσης του. Αρχικά συντάσσεται κατάλογος με τις πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή του προϊόντος, μέχρι το προϊόν να φθάσει στην τελική μορφή το
- Τέλος περιγράφονται οι οδηγίες που θα πρέπει να δίνει στον καταναλωτή, στην ετικέτα του τελικού προϊόντος.

4.2 Καταγραφή συστήματος HACCP γαλακτοβιομηχανίας (γραμμή παραγωγής αγελαδινού παστεριωμένου γάλακτος)

➤ Γάλα

Είναι γνωστό, ότι η αλλεργία στις πρωτεΐνες του αγελαδινού γάλακτος, είναι ένα σοβαρό πρόβλημα, που εμφανίζεται κυρίως στις μικρές ηλικίες. Η βασική και αποτελεσματική θεραπεία, για την αλλεργία στο γάλα από ένα άτομο, είναι η πλήρης εξάλειψη από τη διατροφή του των πρωτεϊνών γάλακτος, που του προκαλούν αλλεργία. Για περισσότερο από 50 χρόνια τα προϊόντα υδρόλυσης πρωτεϊνών, χρησιμοποιούνται με επιτυχία ως υποκατάστατα των πρωτεϊνών του γάλακτος, και παρουσιάζουν από μηδενική έως ιδιαίτερα μειωμένη αντιγονική/ αλλεργική συμπεριφορά. Η *καζεΐνη* θεωρείται η κύρια πρωτεϊνική πηγή για τη δημιουργία αυτών των προϊόντων. Η σύσταση του υπαλλεργικού

γάλακτος, είναι πρωτεΐνη γάλατος σε μορφή καζεΐνης, που έχει υποστεί διάσπαση με θερμότητα και ενζυματική υδρόλυση σε ολιγοπεπτίδια, με αλυσίδες διαφορετικού μήκους και ελεύθερα αμινοξέα. Επιπλέον, προστίθενται ελεύθερα αμινοξέα για να αναπληρώσουν την απώλειά τους κατά την επεξεργασία της ολικής πρωτεΐνης. Η ενζυματική υδρόλυση αναπτύσσεται κάτω από ήπιες συνθήκες pH και θερμοκρασίας. Όσο πιο εκτεταμένη είναι η υδρόλυση, τόσο λιγότερο αλλεργιογόνο είναι το γάλα, χειρότερη είναι η γεύση, μεγαλύτερο το κόστος και αυξημένη η ωσμωτικότητα. Εκτός από τη καζεΐνη, για τη δημιουργία αυτών των υποκατάστατων γάλακτος, χρησιμοποιείται και η *πρωτεΐνη ορού γάλακτος*, με ιδιαίτερη επιτυχία.

Τέλος, θα πρέπει να αναφερθεί ότι έχουν χρησιμοποιηθεί και υποκατάστατα γάλακτος βασισμένα στη χρήση σόγιας. Τα παιδιά όμως που παρουσιάζουν αλλεργία στο γάλα, κατά ένα μεγάλο ποσοστό παρουσιάζουν και στη σόγια. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τα σκευάσματα αυτά να μην είναι κατάλληλα για χρήση από τη μερίδα αυτή των ατόμων, γεγονός που καθιστά την παραγωγή τους πιο σπάνια σε σχέση με τα υποαλλεργικά γάλατα ενζυματικής υδρόλυσης .

Έρευνα εφαρμογής HACCP στην παραγωγή αγελαδινού γάλακτος σε βιομηχανία που δραστηριοποιείται στην ευρύτερη περιοχή της Ηπείρου.

Αρχικά πρέπει να πούμε ότι, το γάλα που επεξεργάζεται η γαλακτοβιομηχανία είναι κυρίως από την περιφέρεια Ηπείρου . Η γαλακτοβιομηχανία δεν εισάγει γάλα ούτε από το εξωτερικό αλλά ούτε και από άλλες περιοχές. Η ζώνη γάλακτός της είναι από απόλυτα ελεγχόμενη ως προς τις μονάδες αλλά και ως προς τα μεμονωμένα ζώα γαλακτοπαραγωγής, μέσω του τμήματος κτηνιατρικής της διεύθυνσης γεωργίας αλλά και ιδιωτών κτηνιάτρων. Ελεγχόμενες είναι και οι χρησιμοποιούμενες ζωοτροφές. Μέσα από τα συστήματα διασφάλισης ποιότητας ISO & HACCP παρέχεται στους καταναλωτές απόλυτα ασφαλές υγιές και ολόφρεσκο (εντός ολίγων ωρών) αταξίδευτο με τα ιδιαίτερα

και πλούσια γευστικά χαρακτηριστικά του γάλα. Τα αυτοκίνητα συλλογής και το εργαστήριο ποιοτικού ελέγχου είναι της τελευταίας λέξης της τεχνολογίας ανταποκρινόμενα στα πλέον υψηλά παγκόσμια στάνταρ. Το προσωπικό που απασχολείται με τη συλλογή – επεξεργασία – έλεγχο - συνεχή επιμόρφωση. Το δίκτυο διανομής της εταιρίας χρησιμοποιεί αυτοκίνητα που είναι καινούργια και ανταποκρίνονται πλήρως στις απαιτήσεις της αλυσίδας ψύξης με προσωπικό που θεωρεί τους καταναλωτές φίλους της εταιρίας με άψογη συμπεριφορά και συνεχή επιμόρφωση. Η χαρτογράφηση των συνθηκών συντήρησης των προϊόντων της εταιρίας, (ψυγεία στα καταστήματα), είναι συνεχής. Ο Βιολογικός Καθαρισμός των υγρών λυμάτων γίνεται σε διάφορα στάδια και στο τέλος της διαδικασίας, παράγεται , Διοξείδιο του άνθρακα και καθαρό νερό (μη επιβαρημένο), Τα στάδια διεργασίας του βιολογικού καθαρισμού είναι τα εξής: Φιλτράρισμα των αποβλήτων μέσω περιστροφικού φίλτρου και κατακράτηση στερεών με διάμετρο μεγαλύτερη των 0,75mm. Επαέρωση με παροχή πεπιεσμένου αέρα στα απόβλητα για σχηματισμό λάσπης στην επιφάνεια. Εξισορρόπηση στη Δεξαμενή εξισορρόπησης με διάχυση αέρα για τον αερισμό των αποβλήτων. Ρύθμιση pH σε φρεάτιο ρύθμισης με γρήγορη ανάμιξη καυστικής σόδας. Ανάπτυξη βιολογικής λάσπης με εναέρωσή της για βιολογική αποικοδόμησης του οργανικού φορτίου με παράλληλη έκλυση διοξειδίου του άνθρακα. Καθίζηση της λάσπης σε κωνική δεξαμενή με την βαρύτητα Ανακυκλοφορία και απομάκρυνσης της λάσπης με αντλία. Σταθεροποίηση της παχυμένης λάσπης, με παραμονή στη δεξαμενή, παροχή και διάχυση αέρα για πλήρη οξείδωση της λάσπης.

4.2.1 Γραμμή παραγωγής αγελαδινού γάλακτος

Με τον όρο γραμμή παραγωγής αγελαδινού γάλακτος αναφερόμαστε σε όλη την διαδικασία παραγωγής-μεταφοράς-συντήρησης-επεξεργασίας-συσκευασίας και διακίνησης του προϊόντος στην αγορά. Το σύστημα ασφάλειας HACCP σχεδιάζεται ώστε να ελέγχει όλα αυτά τα βήματα :

4.2.1.1 Παραγωγή: Η παραγωγή γάλακτος αγελάδας, η οποία ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές που ορίζονται από την ελληνική νομοθεσία και αυτή της ευρωπαϊκής ένωσης, είναι μια πολύπλοκη διαδικασία. Οι παράγοντες που υπεισέρχονται είναι πολλοί και ορισμένοι από αυτούς είναι και δύσκολο να ελεγχθούν. Οι βασικότεροι παράγοντες που προσδιορίζουν τα κρίσιμα σημεία ελέγχου (CCP) για την εφαρμογή του HACCP είναι:

- **Η υγεία των γαλακτοφόρων αγελάδων:** Παραγωγή γάλακτος στο μαστό του ζώου. Τα ζώα πρέπει να είναι απαλλαγμένα από ορισμένα νοσήματα που αναφέρονται στην οδηγία 92/46 ΕΕ και το ΠΔ 56/95. Το γάλα δεν πρέπει να περιέχει κατάλοιπα φαρμακευτικών ουσιών, εντομοκτόνων, φυτοφαρμάκων, βαρέων μετάλλων ή τοξινών σε συγκεντρώσεις ανώτερες των επιτρεπόμενων ορίων. Θα πρέπει να γίνεται έλεγχος για ραδιενεργά στοιχεία, σε περίπτωση που υπάρχουν λόγοι. Πρέπει να υπάρχει πιστοποίηση ότι η εκτροφή των ζώων γίνεται μέσω κτηνιατρικού ελέγχου για νοσήματα και εργαστηριακές αναλύσεις για τους ρυπαντές. Επίσης, θα πρέπει να γίνεται έλεγχος των ζωοτροφών.

- **Η άμελη με μηχανή και οι υγιεινές συνθήκες άμελης:** Άμελη με μηχανή. Πρέπει να γίνεται σωστός καθαρισμός του αμελκτικού συγκροτήματος και έλεγχος των συνθηκών υγιεινής του αμελκτηρίου

4.2.1.2 Μεταφορά : Πρέπει να φροντίζουμε για την υγιεινή του προσωπικού. Να προστατεύεται το γάλα από επιμόλυνσεις και να ψύχεται γρήγορα. Όλοι αυτοί οι έλεγχοι πρέπει να είναι καθημερινοί. Υπάρχει κίνδυνος επιμόλυνσης από τα γαλακτοδοχεία ή το περιβάλλον και πολλαπλασιασμός των μικροβίων από υψηλή θερμοκρασία συντήρησης, όπως επίσης και από κίνδυνο εισόδου ξένων σωμάτων. Έτσι, απαιτείται σχολαστική υγιεινή των γαλακτοδοχείων. Ο πωματισμός τους και η μεταφορά τους θα πρέπει να γίνεται σε σύντομο χρονικό διάστημα (εντός 1 ώρας). μεταφέρεται στο εργοστάσιο γρήγορα και όχι σε διάστημα μεγαλύτερο από 48 ώρες. Η μεταφορά με βυτία πρέπει να γίνεται σε σύντομο χρόνο και το γάλα να παραμένει σε χαμηλή θερμοκρασία ($< 6^{\circ} \text{C}$ Εργοστάσιο Μεταφορά με βυτία $\Theta < 8^{\circ} \text{C}$ Παραγωγή γάλακτος στο μαστό της αγελάδας $\Theta \approx 38^{\circ} \text{C}$ Άμελη με αμελκτική μηχανή $\Theta \approx 36 - 38^{\circ} \text{C}$ Διατήρηση γάλακτος σε δοχεία $\Theta \approx 18 - 28^{\circ} \text{C}$ 13. Το γάλα που μεταφέρεται με γαλακτοδοχεία πρέπει να φθάνει στο εργοστάσιο σε χρόνο μικρότερο των 2 ωρών και να ψύχεται.

4.2.1.3 Συντήρηση γάλακτος: η συντήρηση περιλαμβάνει την διατήρηση του νωπού γάλακτος σε ασφαλής συνθήκες αποθήκευσης (δεξαμενές). Στις δεξαμενές αποθήκευσης, το νωπό γάλα βρίσκεται σε χαμηλή θερμοκρασία, όπου ελάχιστα είδη ψυχρόφιλων μικροβίων μπορούν να πολλαπλασιάζονται και αυτά με αργούς ρυθμούς. Υπάρχει όμως ο κίνδυνος επιμόλυνσης του γάλακτος από ατελή καθαρισμό των δεξαμενών και υψηλής θερμοκρασίας συντήρησης. Φυσικά κατά τη διάρκεια της ημέρας γίνεται περιοδικός έλεγχος καλού καθαρισμού και της θερμοκρασίας του γάλακτος.

4.2.1.4 Επεξεργασία γάλακτος : 1) ψύξη νωπού γάλακτος : Ψύξη νωπού γάλακτος Στο στάδιο αυτό υπάρχει πάντα ο κίνδυνος επιμόλυνσης του γάλακτος από ατελή καθαρισμό του ψυκτήρα και πολλαπλασιασμού των μικροβίων λόγω μη καλής ψύξης. Απαιτείται συνεχής έλεγχος της καλής λειτουργίας του εναλλακτήρα και της θερμοκρασίας του. 2) Δεξαμενές αποθήκευσης νωπού γάλακτος : Στις δεξαμενές αποθήκευσης, το νωπό γάλα βρίσκεται σε χαμηλή θερμοκρασία, όπου ελάχιστα είδη ψυχρόφιλων μικροβίων μπορούν να πολλαπλασιάζονται και αυτά με αργούς ρυθμούς. Υπάρχει όμως ο κίνδυνος επιμόλυνσης του γάλακτος από ατελή καθαρισμό των δεξαμενών και υψηλής θερμοκρασίας συντήρησης. Φυσικά κατά τη διάρκεια της ημέρας γίνεται περιοδικός έλεγχος καλού καθαρισμού και της θερμοκρασίας του γάλακτος. 3) ΠΑΣΤΕΡΙΩΣΗ : Υπάρχουν 3 είδη παστεριωμένου γάλακτος : 1. Πλήρες (3,5 %) 2. Άπαχο (0 %) 3. Ελαφρύ (1,5 %). Πρόκειται για τη θερμική επεξεργασία την οποία υφίσταται το νωπό γάλα, προκειμένου να καταστραφούν παθογόνοι μικροοργανισμοί που απειλούν την υγεία μας και να επιμηκυνθεί η διάρκεια ζωής του. Το γάλα εκτίθεται για διάστημα 15 δευτερολέπτων στην θερμοκρασία των 72° C (ήπια παστερίωση) στον παστεριωτήρα. Η σωστή λειτουργία του παστεριωτήρα είναι το κρίσιμο σημείο ελέγχου. Η επίτευξη ικανοποιητικού αποτελέσματος ως προς τη θανάτωση των βακτηρίων δεν εξαρτάται μόνο από τη θερμοκρασία και το χρόνο θέρμανσης, αλλά και από το συνολικό θερμικό σοκ, που επέρχεται από το γεγονός ότι το γάλα από θερμοκρασία 4° C ανέρχεται στους 72 °C και αμέσως μετά κατέρχεται και πάλι στους 3 – 4° C. 4) Ψύξη (< 4° C) Η ψύξη γίνεται στο συγκρότημα παστερίωσης. Πρέπει να παρακολουθείται συνεχώς η επίτευξη της επιθυμητής θερμοκρασίας στο εξερχόμενο γάλα. Στις δεξαμενές παστεριωμένου γάλακτος γίνεται έλεγχος καθημερινά του καλού καθαρισμού, παρακολούθηση του χρόνου αποθήκευσης, συνεχής παρακολούθηση της θερμοκρασίας των θαλάμων συντήρησης και του προϊόντος και έλεγχος για τυχόν βλάβες

του συγκροτήματος δεξαμενών. Στον τελικό έλεγχο το προϊόν ελέγχεται για : • έλεγχος συνολικών αριθμό μικροβίων (Κολοβακτηριοειδή Παθογόνα) • Χημικός έλεγχος και διάγνωση ποιοτικών χαρακτηριστικών (λίπος, στερεά, ειδικό βάρος, οξύτητα, pH, διατροφική αξία).

4.2.1.5 Συσσκευασία : Στο στάδιο αυτό μπορεί να προκύψει κίνδυνος από το τυχαίο και πιθανό ανθρωπίνο λάθος, με αποτέλεσμα να φτάσει στον καταναλωτή που πάσχει από τροφική αλλεργία και έχει ως σκοπό να καταναλώσει ένα αλλεργιογόνο τρόφιμο. Στην περίπτωση αυτή ως προληπτικό μέτρο θα μπορούσε να ληφθεί, η όσο το δυνατόν καλύτερη εκπαίδευση και επιτήρηση του προσωπικού, ώστε να αποφευχθούν τέτοια λάθη.

Το ίδιο μπορεί να συμβεί, αν το υλικό συσκευασίας παρουσιάσει προβλήματα και επιτρέψει επιμόλυνση από τυχόν διπλανές πηγές όπου χρησιμοποιούνται αλλεργιογόνα τρόφιμα. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να γίνεται μία πιο εκτεταμένη οπτική παρακολούθηση, από ειδικό άτομο για την επιτήρηση της ύπαρξης σωστών (με τη σωστή επισήμανση) και μη ελαττωματικών υλικών συσκευασίας και περιεκτών κατά τη διάρκεια της συσκευασίας. Το στάδιο της συσκευασίας, ακολουθεί η ετικετοποίηση. Πάνω σε κάθε προϊόν, θα πρέπει να υπάρχει μία ετικέτα που εκτός των άλλων, πρέπει να περιέχει οδηγίες χρήσης και επισήμανση για τα αλλεργιογόνα συστατικά του.

4.2.1.6 Διακίνηση γάλακτος : Πολλές φορές τα προϊόντα που βγαίνουν από όλα τα εργοστάσια θεωρητικά πληρούν όλες τις προδιαγραφές υγιεινής. Αλλά κατά τη μεταφορά τους κάτι συμβαίνει και σερβίρονται στον καταναλωτή ακατάλληλα προϊόντα. Γι' αυτό το λόγο πρέπει να τηρούνται κάποιες προδιαγραφές και κατά τη διακίνηση των προϊόντων. Με τον όρο διακίνηση, εννοούμε την ετοιμασία παραγγελίας ανά δρομολόγιο, τη φόρτωση των προϊόντων στα αυτοκίνητα διανομών και τη διανομή στα καταστήματα. Οι χώροι συντήρησης και αποθήκευσης των μέσων μεταφοράς του γάλακτος πρέπει να είναι καθαροί και να ελέγχεται η θερμοκρασία του χώρου και των προϊόντων. Από την άνοδο της θερμοκρασίας υπάρχει κίνδυνος αλλοίωσης των προϊόντων.

4.3 Μέθοδος εντοπισμού αλλεργιογόνων της γαλακτοβιομηχανίας (ELISA)

Στην περίπτωση των αλλεργιογόνων θα πρέπει να γίνονται 2 ειδών παρακολουθήσεις:

1. Η οπτική παρακολούθηση/ επιθεώρηση. Αυτή δεν απαιτεί ακριβά μηχανήματα για την πραγματοποίησή της, αλλά για να είναι αποτελεσματική, πρέπει να είναι σωστά οργανωμένη, να γίνεται με βάση ένα καθορισμένο πρόγραμμα και να καταγράφονται τα αποτελέσματά της σε λίστες ελέγχου. Επίσης, το προσωπικό που εκτελεί την οπτική παρακολούθηση πρέπει να είναι καλά εκπαιδευμένο, ώστε να γνωρίζει τι πρέπει να παρατηρεί, τότε εμφανίζονται αποκλίσεις από τη σωστή λειτουργία των CCPs και ποιες ενέργειες πρέπει να γίνουν στη περίπτωση της εμφάνισης αποκλίσεων. Έτσι, συγκεκριμένα ως προς τον χημικό κίνδυνο των αλλεργιογόνων θα πρέπει να γίνονται οπτικές παρακολουθήσεις/ επιθεωρήσεις:

- Σε όλους τους χειρισμούς που γίνονται σε όλα τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας, από την παραλαβή ως τη συσκευασία του τελικού προϊόντος. Αυτές θα πρέπει να αφορούν τα μέσα μεταφοράς και τον εξοπλισμό μεταφοράς, τη σωστή ταξινόμηση των προϊόντων στην αποθήκη, καθώς και τους ίδιους τους εργαζομένους κατά τους χειρισμούς τους στο στάδιο παραγωγής. Με τον τρόπο αυτό θα εξαλείφεται ο κίνδυνος οποιουδήποτε είδους από αλλεργιογόνο επιμόλυνση στις πρώτες ύλες και τα συστατικά που επεξεργάζονται από τη βιομηχανία.

- Στο στάδιο της συσκευασίας και προσθήκης ετικέτας στα προϊόντα, για να μην προκύψουν λάθη, που θα μπερδέψουν και θα βάλουν σε κίνδυνο την υγεία της ευπαθούς ομάδας των αλλεργικών σε τροφικά συστατικά καταναλωτών.

2. Οι χημικές μετρήσεις. Αυτές θα πρέπει να προσαρμόζονται στο αλλεργιογόνο συστατικό τροφίμου που αποτελεί κίνδυνο για τη συγκεκριμένη βιομηχανία που μελετάται κάθε φορά. Στις χημικές μετρήσεις θα πρέπει να περιλαμβάνονται:

- Μετρήσεις κατά την παραλαβή των πρώτων υλών, ώστε να ανιχνευθεί αν περιέχουν ή όχι αλλεργικό φορτίο, καθώς και στο τελικό προϊόν.

- Μετρήσεις καθαρότητας του εξοπλισμού (μέτρο ορθής βιομηχανικής πρακτικής). Σε αυτές εκτός από τις κλασικές μετρήσεις για την ανίχνευση απολυμαντικών και καθαριστικών που χρησιμοποιήθηκαν για τον καθαρισμό από αλλεργιογόνα συστατικά, θα πρέπει να προστεθούν και μετρήσεις για την ύπαρξη πιθανού αλλεργικού φορτίου, ακόμα και μετά τον καθαρισμό.

Μέθοδος Elisa (- *Enzyme-linked immunosorbent assays* (ELISAs) αναλύσεις ενζυμο-συνδέσμου απορροφητικού υλικού αντισωμάτων).

Αποτελεί την συχνότερη μέθοδο ανίχνευσης αλλεργιογόνων σε προϊόντα γάλακτος και ακολουθείται και από την συγκεκριμένη βιομηχανία γάλακτος.

Οι δοκιμές με τη μέθοδο ELISA βασίζονται στη χρήση ενός ενζύμου που συνδέεται σε ένα αντίσωμα, με σκοπό την ανίχνευση του δεσμού ανάμεσα στο αντιγόνο και στο αντίσωμα. Το ένζυμο μετατρέπει το άχρωμο υπόστρωμα σε ένα χρωματισμένο προϊόν, παρέχοντας την ένδειξη της παρουσίας δεσμού μεταξύ αντιγόνου-αντισώματος. Στη βιομηχανία τροφίμων, οι δοκιμές ELISA χρησιμοποιούνται συνήθως για την ανίχνευση αντιγόνων, όπως τα αλλεργιογόνα. Όσο εντονότερη είναι η χρωματική αλλαγή, τόσο υψηλότερο είναι το ποσό αλλεργιογόνου στο δείγμα. Υπάρχουν δύο τεχνικές για τη μέτρηση αντιγόνων, η «σάντουιτς» τεχνική και η «ανταγωνιστική τεχνική». Εμπορικά χρησιμοποιείται παραπάνω η πρώτη.

Η «σάντουιτς» ELISA είναι μία ευαίσθητη δοκιμή που μπορεί να ανιχνεύσει και να μετρήσει τη συγκέντρωση από συγκεκριμένες διαλυτές πρωτεΐνες. Μία «σάντουιτς» ELISA μπορεί να είναι πιο συγκεκριμένη, επειδή τα αντισώματα κατευθύνονται ενάντια σε δύο ή περισσότερα ευδιάκριτα επίτοπα. Η βασική μέθοδος «σάντουιτς» ELISA χρησιμοποιεί συγκεκριμένα αντισώματα υψηλής καθαρότητας, τα οποία προσροφώνται πάνω σε «ειδικά πλαστικά πλαίσια». Τα ακινητοποιημένα αντισώματα χρησιμεύουν στο να συλλαμβάνουν τα συγκεκριμένα αντίστοιχα αντιγόνα τους, όπως τα αλλεργιογόνα τροφίμων, τα οποία βρίσκονται μέσα στα δείγματα. Μετά από το πλύσιμο του υλικού, τα αντιγόνα αυτά

ανιχνεύονται με τη βοήθεια ανιχνευτικών αντισωμάτων. Η ανταγωνιστική τεχνική ELISA είναι μία τεχνική που χρησιμοποιεί ένα επίτοπο για το αντίσωμα, για να αναγνωρίσει το αλλεργιογόνο υπόλειμμα σε ένα δείγμα.

Τα πλεονεκτήματα της ELISA είναι:

- η ευκολία της χρήσης, απλή, γρήγορη, και μπορεί να αυτοματοποιηθεί
- ευαίσθητη
- εκλεκτική στα αλλεργιογόνα υπολείμματα
- διαθεσιμότητα σε αντιδραστήρια
- γρήγορη απόδοση στοιχείων
- χαμηλό αρχικό κόστος.

Τα μειονεκτήματα της ELISA είναι:

- μεγάλος χρόνος ανάπτυξης
- πιθανή συνδυαστική ικανότητα αντίδρασης
- απαίτηση επιβεβαίωσης για τα θετικά αποτελέσματα
- καμία πολλαπλή ανάλυση ως προς τις αλλεργικές πρωτεΐνες δεν έχει αναπτυχθεί ακόμη
- δύσκολο να εντοπίσει τα προβλήματα, όταν δεν συναντά η δοκιμή την ποιότητα στις προδιαγραφές επικύρωσης.

ΑΛΛΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΟΥ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΕΙ ΜΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΑΛΛΕΡΓΙΟΓΟΝΩΝ ΕΙΝΑΙ:

- *Immunoblotting* (καταγραφή αντιγονικής ύλης).

- *Polymerase chain reaction (PCR)* (Αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης).

- *Proteomic assessment of allergens in food* (πρωτεομική αποτίμηση /αξιολόγηση

- *Surface plasmon resonance immunoassay (SPR) for detecting food allergens.* (αναγνώριση ύλης ως αντιγόνου μέσω πλασματικού επιφανειακού μαγνητικού συντονισμού).

- *Lateral flow devices to detect food allergens* (Συσκευές παράλληλης ροής για την ανίχνευση των τροφικών αλλεργιογόνων).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5:

ΑΛΛΕΡΓΙΟΓΟΝΑ & ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

5.1 Εκτίμηση ενός συστατικού τροφίμου ως επικίνδунου- Ευρωπαϊκή Αρχή Ασφάλειας Τροφίμων

Στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής ένωσης, προκειμένου να εκπονηθεί νομοθεσία για τη διαχείριση και την επισήμανση τροφίμων ή των συστατικών τους ως επικίνδυνα, θα πρέπει πρώτα να αποδειχθεί και να εκτιμηθεί η επικινδυνότητά τους.

Η εκτίμηση /ανάλυση ενός τροφίμου ως επικίνδунου (*risk assessment*), για την οποία έγινε λόγος σε προηγούμενο κεφάλαιο, είναι ιδιαίτερα σημαντική και καταδεικνύει την επικινδυνότητα ή μη μίας ουσίας/ συστατικού ενός τροφίμου, καθώς και το μέγεθος του κινδύνου που προκαλεί. Σε ευρωπαϊκό και διεθνές υπάρχουν ορισμένες ομάδες υπεύθυνες για αυτή τη δουλειά αυτή. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των ερευνών τους κρίνεται ποια τρόφιμα ή συστατικά τους είναι επικίνδυνα για τον καταναλωτή και ανάλογα με το μέγεθος επικινδυνότητας, αν θα πρέπει να ληφθούν νομοθετικά μέτρα για αυτά. Οι ομάδες αυτές, ανήκουν στην Ευρωπαϊκή Αρχή Ασφάλειας Τροφίμων (European Food Safety Authority-EFSA) και στο διεθνή οργανισμό Codex Alimentarius.

Ο Codex Alimentarius είναι ένας διεθνής οργανισμός που έχει σκοπό να αναπτύξει πρότυπα και οδηγίες για τα τρόφιμα, όπως οι οδηγοί ορθής βιομηχανικής πρακτικής. Ο κύριος σκοπός του είναι να προστατεύει την υγεία των καταναλωτών και να εξασφαλίζει δίκαιες εμπορικές πρακτικές στο εμπόριο τροφίμων.

Η επιτροπή του Codex Alimentarius (Codex Alimentarius Commission, CAC) δημιουργήθηκε το 1963 από τον FAO (United Nations and Agriculture Organisation) και τον

WHO (world Health Organisation). Ένας από τους κύριους στόχους της CAC είναι η προετοιμασία των προτύπων στα τρόφιμα και η δημοσίευσή τους στο Codex Alimentarius. Η CAC έχει ιδρύσει 3 είδη επικουρικών επιτροπών:

- ο Τις Επιτροπές Codex (Codex Committees) .
- ο Τις Συντονιστικές Επιτροπές (Coordinating Committees).
- ο Τις επιτροπές εμπειρογνομόνων (συμβουλευτικές επιστημονικές επιτροπές), που όπως προαναφέρθηκε, το έργο τους συνίσταται στη συλλογή επιστημονικών δεδομένων και στην αξιολόγηση κινδύνων [54].

Η Ευρωπαϊκή Κοινότητα είναι μέλος του FAO από το 1991, και έπειτα από πολύχρονες διαπραγματεύσεις το Νοέμβριο του 2003 έγινε και μέλος του Codex Alimentarius (Απόφαση 2003/822/ΕΚ του Συμβουλίου). Σύμφωνα με την Απόφαση αυτή, η Ευρωπαϊκή Κοινότητα αντιπροσωπεύει όλα τα κράτη-μέλη σε θέματα αρμοδιότητάς της.

Βάσει της υιοθέτησης του Κανονισμού 178/2002 δημιουργήθηκε Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων (EFSA). Η EFSA, αποτελεί μία ανεξάρτητη Κοινοτική Αρχή, με δική της νομική υπόσταση, που χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Αποστολή της είναι η παροχή επιστημονικών συμβουλών και τεχνικής υποστήριξης σε όλους τους τομείς που έχουν αντίκτυπο στην ασφάλεια των τροφίμων. Οι δύο κύριες περιοχές στις οποίες δραστηριοποιείται είναι: η εκτίμηση επικινδυνότητας και η ανακοίνωση επικινδυνότητας (Risk communication) για πιθανούς κινδύνους τροφίμων. Η EFSA άρχισε επίσημα τις λειτουργίες της το 2003 με προσωρινή έδρα τις Βρυξέλλες ενώ στα μέσα του 2004 αποφασίστηκε η μόνιμη εγκατάστασή της στην Πάρμα (εγκαταστάθηκε μόνιμα τον Ιούνιο 2005).

Τα βασικά όργανα της EFSA είναι το διοικητικό συμβούλιο, ο διευθύνων σύμβουλος, το συμβουλευτικό σώμα, η *επιστημονική επιτροπή και οι επιστημονικές ομάδες*.

Η *επιστημονική επιτροπή*, που απαρτίζεται από τους προέδρους των επιστημονικών ομάδων και από έξι ανεξάρτητους επιστημονικούς εμπειρογνώμονες οι οποίοι διορίζονται όλοι από το διοικητικό συμβούλιο για τριετή θητεία, παρέχει επιστημονικές γνώμες στην Αρχή και είναι επιφορτισμένη με το γενικό συντονισμό για τις επιστημονικές ομάδες. Στην επιστημονική επιτροπή υπάγονται μία σειρά από

επιστημονικές ομάδες. Όσον αφορά στα αλλεργιογόνα συστατικά τροφίμων και στην εκτίμηση της επικινδυνότητάς τους, έχει συσταθεί η ομάδα NDA (panel on Dietetic products, Nutrition and Allergies). Η ομάδα αυτή ασχολείται συγκεκριμένα με θέμα τα διαιτητικά προϊόντα, τη διατροφή και τις αλλεργίες. Αυτή με τη σειρά της, χρησιμοποιεί ειδικές ομάδες εργασίας που αναλύουν και ερευνούν συγκεκριμένα ζητήματα που η επιστημονική επιτροπή έχει προσδιορίσει ότι απαιτούν περαιτέρω έρευνα .

5.2 Νομοθεσία αλλεργιογόνων



Σύμφωνα με τα παραπάνω, και αφού έχουν αξιολογηθεί τα αλλεργιογόνα ως κίνδυνος για την υγεία μίας συγκεκριμένης κατηγορίας καταναλωτών, κρίθηκε αναγκαία η θέσπιση κατάλληλης νομοθεσίας που θα τα αφορά. Η νομοθεσία αυτή αφορά:

A] Στην επισήμανση των αλλεργιογόνων συστατικών πάνω στα τρόφιμα. Είναι μέρος της γενικότερης οδηγίας **2000/13/ΕΚ** του Ευρωπαϊκού κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 20ής Μαρτίου του 2000, για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με την επισήμανση, την παρουσίαση και τη διαφήμιση των τροφίμων. Η οδηγία αυτή, όσον αφορά στην αναγραφή των συστατικών των τροφίμων τροποποιήθηκε από την οδηγία **2003/89/ΕΚ** του Ευρωπαϊκού κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 10ης Νοεμβρίου 2003 και ισχύει μέχρι σήμερα.

Αυτή η ισχύουσα νομοθεσία αφορά στην επισήμανση των αλλεργιογόνων συστατικών ενός τροφίμου στην ετικέτα του. Όλες οι βιομηχανίες που μεταχειρίζονται αλλεργιογόνα συστατικά και τρόφιμα, υποχρεώνονται να ασπαστούν τους κανόνες της νομοθεσίας αυτής. Σύμφωνα με την EFSA και τα όργανά της, έχει εκπονηθεί ένας κατάλογος αλλεργιογόνων συστατικών, τα οποία, όταν χρησιμοποιούνται στα προσσκευασμένα τρόφιμα και ποτά, οφείλουν υποχρεωτικά να αναγράφονται στην επισήμανση των τροφίμων, καθώς θεωρείται ότι ενδέχεται να προκαλέσουν αλλεργίες σε ευαίσθητες ομάδες πληθυσμού ή ευπαθή άτομα. Ο κατάλογος αυτός, αφορά στα συνήθη αλλεργιογόνα τρόφιμα και συστατικά τους (κεφάλαιο 3) και παρατίθεται στο παράρτημα II του κεφαλαίου αυτού (πίνακας 12), μαζί με τη σχετική και αναλυτική νομοθεσία.

B] Στην εφαρμογή συστήματος υγιεινής και ασφάλειας. Σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΚ) Αριθ.852/2004 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 29^{ης} Απριλίου του 2004 για την Υγιεινή των τροφίμων πρέπει:

- Οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων τροφίμων να εξασφαλίζουν ότι όλα τα στάδια παραγωγής, μεταποίησης και διανομής που βρίσκονται υπό τον έλεγχό τους πληρούν τις σχετικές απαιτήσεις υγιεινής (GMPs) που καθορίζονται στον κανονισμό αυτό.
- Οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων τροφίμων να θεσπίζουν, να εφαρμόζουν και να διατηρούν πάγια διαδικασία ή διαδικασίες βάσει των αρχών HACCP. Στην περίπτωση λοιπόν των αλλεργιογόνων, θα πρέπει και αυτά να συμπεριληφθούν στην εφαρμογή συστήματος HACCP των βιομηχανιών τροφίμων.

ΙΣΧΥΟΥΣΑ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΓΙΑ ΑΛΛΕΓΙΟΓΟΝΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Στις, 13 Δεκεμβρίου 2014, τίθεται σε εφαρμογή ο κανονισμός (ΕΕ) 1169/2011, ο οποίος, τροποποιεί υφιστάμενες νομοθετικές διατάξεις σχετικά με την σήμανση των τροφίμων στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Σκοπός του κανονισμού είναι η παροχή πληροφοριών στους καταναλωτές για τα τρόφιμα, για να έχουν τη δυνατότητα να τα χρησιμοποιούν με ασφάλεια και ταυτόχρονα διασφαλίζεται η ελεύθερη κυκλοφορία των τροφίμων που παράγονται και διατίθενται νόμιμα στην αγορά. Με βάση τον κανονισμό αυτό, μεταξύ άλλων πληροφοριών που θα λαμβάνει ο καταναλωτής μέσα από την σήμανση των τροφίμων, θα πληροφορείται και για τις ουσίες και τα προϊόντα που περιέχονται στα

τρόφιμα και προκαλούν αλλεργίες ή δυσανεξία. Ένα αδήλωτο αλλεργιογόνο σε τρόφιμο μπορεί να προκαλέσει σοβαρές επιπλοκές στην υγεία του καταναλωτή, ή ακόμα και να θέσει σε κίνδυνο τη ζωή του, επομένως η ορθή σήμανση θα αποτελέσει ένα αποτελεσματικό μέτρο για την καταπολέμηση των τροφικών αλλεργιών. Συγκεκριμένα ο κανονισμός προνοεί: α) την υποχρεωτική αναγραφή στον κατάλογο των συστατικών του τροφίμου του συστατικού που προκαλεί αλλεργία ή δυσανεξία, β) την σαφή διάκριση του συστατικού αυτού από τα υπόλοιπα με διαφοροποίηση της σήμανσης του (γραμματοσειρά, μορφή, χρώμα του φόντου) και γ) την υποχρέωση σήμανσης για την ύπαρξη αλλεργιογόνων στα μη προσυσκευασμένα τρόφιμα της επισιτιστικής βιομηχανίας (π.χ. εστιατόρια, ξενοδοχεία, καντίνες, φούρνοι κλπ) με βάση εθνικές μονοθεσίες που θα θεσπίσουν τα Κράτη Μέλη. Ο κατάλογος των ουσιών και προϊόντων οι οποίες, σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΕ) 1169/2011, πρέπει να αναγράφονται υποχρεωτικά στην σήμανση τροφίμων λόγω της αλλεργιογόνου δράσης τους, περιλαμβάνει τις παρακάτω 14 ουσίες και προϊόντα:

1. Δημητριακά που περιέχουν γλουτένη
2. Καρκινοειδή (θαλασσινά με κέλυφος, π.χ καβούρια, γαρίδες, αστακοί) και προϊόντα τους
3. Αυγά και προϊόντα με βάση τα αυγά, ΔΕΛΤΙΟ 12/2014/ΓΧΚ 2/3
4. Ψάρια και προϊόντα με βάση τα ψάρια
5. Αραχίδες (αράπικα φιστίκια) και προϊόντα με βάση τις αραχίδες
6. Σόγια και προϊόντα με βάση τη σόγια
7. Γάλα και προϊόντα με βάση το γάλα
8. Καρποί με κέλυφος (π.χ. αμύγδαλα, φουντούκια, καρύδια, κάσιους κτλ)
9. Σέλινο και προϊόντα με βάση το σέλινο
10. Σινάπι και προϊόντα με βάση το σινάπι
11. Σπόροι σησαμιού και προϊόντα με βάση τους σπόρους σησαμιού
12. Διοξείδιο του θείου (SO₂) και θειώδεις ενώσεις
13. Λούπινο και προϊόντα με βάση το λούπινο
14. Μαλάκια και προϊόντα με βάση τα μαλάκια.

Σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία η ύπαρξη αλλεργιογόνων ουσιών σε τρόφιμα που δεν φέρουν την κατάλληλη σήμανση είναι μηδενικής ανοχής. Εξαιρούνται το διοξείδιο του θείου και θειώδεις ενώσεις με επιτρεπτό όριο το 10 mg/kg (Οδηγία 2007/68/ΕΚ της Επιτροπής) και η γλουτένη με επιτρεπτό όριο τα 20mg/kg για τα έτοιμα προς κατανάλωση τρόφιμα (Κανονισμός (ΕΚ) 41/2009). Προϊόντα με γλουτένη λιγότερη ή ίση με 20 mg/kg επισημαίνονται με τον όρο «χωρίς γλουτένη».

Οι Υγειονομικές Υπηρεσίες του Υπουργείου Υγείας, εφαρμόζει εθνικά προγράμματα έλεγχου των αλλεργιογόνων ουσιών στα τρόφιμα σύμφωνα και με την σχετική ευρωπαϊκή νομοθεσία (Οδηγίες 2000/13/ΕΚ, 89/2003/ΕΚ και 2007/68/ΕΚ, Κανονισμός (ΕΚ) 41/2009 της Επιτροπής).

Τι προβλέπει η Νομοθεσία για τις επιχειρήσεις τροφίμων

1. Οι Επιχειρήσεις Τροφίμων οφείλουν να εφαρμόζουν Σύστημα HACCP, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Νομοθεσία ΕΚ 852/2004. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι πρέπει να τηρούν τα γενικά προαπαιτούμενα (ως προς τις εγκαταστάσεις), τα λειτουργικά προαπαιτούμενα (ως προς την εφαρμογή του HACCP) και τις 7 Βασικές Αρχές του HACCP, σύμφωνα με τον Codex Alimentarius.
2. Οι Επιχειρήσεις Τροφίμων οφείλουν να διαθέτουν Τεχνικό Ασφαλείας και βιβλίο Τεχνικού Ασφαλείας (όταν έχει έστω και έναν εργαζόμενο), θεωρημένο από την Επιθεώρηση Εργασίας (μπορεί ο Τεχνικός Ασφαλείας να είναι εσωτερικός, αρκεί να κάνει το Σεμινάριο Τεχνικού Ασφαλείας).
3. Κάθε Επιχείρηση Τροφίμων οφείλει να διαθέτει ολοκληρωμένο φάκελο Απεντόμωσης – Μυοκτονίας, μέσω σύμβασης με εξωτερική εταιρεία.
4. Όλοι οι εργαζόμενοι που έρχονται σε επαφή με τρόφιμα, οφείλουν να διαθέτουν ανανεωμένα βιβλιάρια ή πιστοποιητικά υγείας.
5. Όλοι εργαζόμενοι (οι οποίοι έρχονται σε επαφή με το τρόφιμο) οφείλουν να είναι εκπαιδευμένοι στους κανόνες υγιεινής και ασφάλειας τροφίμων

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ:

Σύμφωνα με όσα παρουσιάστηκαν στην παρούσα διπλωματική εργασία, γίνεται αντιληπτό πως τα αλλεργιογόνα συστατικά που εμφανίζονται σε μία σειρά τροφίμων επεξεργασμένων ή μη (γάλα, σόγια, φιστίκια, ξηροί καρποί, ψάρια, μαλάκια, αυγό, σιτάρι, φρούτα και λαχανικά), αποτελούν ένα σοβαρότατο κίνδυνο για τη δημόσια υγεία. Επηρεάζουν μία συγκεκριμένη ομάδα καταναλωτών (αλλεργικά στις συγκεκριμένες τροφές άτομα) και προκαλούν ήπιες έως και σοβαρότατες διαταραχές στην υγεία τους. Πολλές φορές, τα άτομα αυτά εξαιτίας της κατανάλωσης μίας αλλεργιογόνου ουσίας τροφίμου μπορεί να οδηγηθούν και στο θάνατο.

Λαμβάνοντας υπόψη λουπόν, τη σοβαρότητα του κινδύνου που μπορεί να ανακύψει από την κατανάλωση αλλεργιογόνων τροφίμων, είναι απαραίτητη η ενσωμάτωσή του συγκεκριμένου κινδύνου στο σύστημα HACCP κάθε βιομηχανίας τροφίμων που επεξεργάζεται άμεσα ή έμμεσα αλλεργιογόνες πρώτες ύλες τροφίμων. Αυτό, θα την καθιστά υπεύθυνη απέναντι στο καταναλωτικό κοινό. Σύμφωνα με την παρουσίαση του συστήματος HACCP που έγινε στην παρούσα διπλωματική εργασία, καλύπτεται σε γενικό επίπεδο η ανάπτυξη του συστήματος αυτού για τη διαχείριση του κινδύνου από αλλεργιογόνα συστατικά τροφίμων. Σύμφωνα με τον πιλότο αυτό κάθε βιομηχανία τροφίμων και αναφορικά πάντοτε με το συγκεκριμένο προϊόν που παράγει, και τις πρώτες ύλες του, μπορεί να αναθεωρήσει το σύστημα HACCP της, ενσωματώνοντας σε αυτό τον κίνδυνο που ανακύπτει από την κατανάλωση αλλεργιογόνων τροφίμων.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. <http://www.ert.gr/afieromata/allergies/trofes.html>.
2. Ι.Σ.Αρβανιτογιάννης, **Ασφάλεια Τροφίμων**, University studio press, Θεσσαλονίκη 2001, σελ 23-42.
3. Δ.Καλογρίδου-Βασιλειάδου, **Κανόνες ορθής υγιεινής πρακτικής για τις επιχειρήσεις τροφίμων**, University studio press, Θεσσαλονίκη 1999, σελ.13,14,25-27.
4. Κ.Τζιά, Φ.Παππά, **Ανάλυση επικινδυνότητας στα κρίσιμα σημεία ελέγχου (HACCP) σε χώρους μαζικής εστίασης**, Εκδ. Παπασωτηρίου, Αθήνα 2005, σελ.35-50.
5. Κ. Τζιά , **Σχεδιασμός στις βιομηχανίες τροφίμων**, εκδ.Ε.Μ.Π., Αθήνα 2002.
6. S.Mortimore, C.Wallance , **HACCP A practical approach**, Aspen Publications, Gaithersburg, Maryland, 1998.
7. http://eur-lex.europa.eu/RECH_menu.do?ihmlang=el
(στη σελίδα www.europa.eu.int της Ευρωπαϊκής Ένωσης)
8. D.R. Tennant, **Food Chemical Risk Analysis**, Blackie academic and Professional, 1997.
9. Clive de W.Blackburn P.J.McClure, **Foodborne pathogens, Hazards, risk analysis and control**, CRC Press, Cambridge 2002.
10. A.H. Perkins, L.M.J.Knippells, **Determination of protein allergenicity: Studies in rats**, Toxicology Letters, vol.120 (2001) p.171-180.
11. J. M. Wal, **Biotechnology and allergic risk**, Fr Allergol Immunol Clin, vol.41 (2001), p.36-41.
12. Κ.Τζια, Α.Τσιαπούρης, **Ανάλυση επικινδυνότητας στα κρίσιμα σημεία ελέγχου (HACCP) στην βιομηχανία τροφίμων**, εκδ, Παπασωτηρίου, Αθήνα 1996.

13. R.Meer, S.Misner, **Food allergies**, The University of Arisona-Cooperative extension, 1996.
14. C.Ortolani, E.A.Pastorello, **Food allergies and food intolerances**, Best practice and research Clinical Gastroenterology, vol 20 (No 3), p. 467-483, 2006.
15. R.S.Dawe, J.Ferguson, **ailergy to peanut**, The lancet, vol.348, Nov 30 ,1996.
16. http://www.allergy.org.gr/html/patients_info/food_allergy.htm
(Ελληνική Εταιρεία Αλλεργιολογίας και Κλινικής Ανοσολογίας).
17. <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/alrgn2.html#ii>.
18. http://www.wrongdiagnosis.com/f/food_allergies/stats.htm#medical_stats.
19. S.J.koppelman, S.L.Hefle, **Detecting allergens in food**, CRC Press, Cambridge England 2006.
20. <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/wh-alrg1.html>.
21. http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/encyclopedia_Ah-Ap.htm.
22. <http://www.efet.gr/prostheta.html>.
23. http://www.hc-sc.gc.ca/index_e.html.
24. A.Clemente, S.J.Chambers, F.Lodi, C.Nicoletti, G.M.Brett, **Use of the indirect competitive ELISA for the detection of Brazil nut in food products**, Food control, vol.15 (2004), p.65-69.
25. A.Pomes, R.M.Helm, G.A. Bannon, A.W.Burks, A.Tsay, M.D.Chapman, **Monitoring peanut allergen in food products by measuring Ara h 1**, Allergy and clinical immunology, vol. 111 (No 3) 2003, p.640-645.
26. http://www.codexalimentarius.net/web/index_en.jsp.
27. http://www.efsa.europa.eu/en/about_efsa.html.

