

# Κεφάλαιο 1ο

## Εισαγωγή

### 1.1 Γενικά

Στο παρόν κεφάλαιο γίνεται αρχικά μία περιγραφή του κλάδου της ιχθυοκαλλιέργειας που περιλαμβάνει εκτρεφόμενα είδη, οικονομικά μεγέθη, μερίδια στην αγορά, τις τάσεις ανάπτυξης και τη σημαντικότητα της ποιότητας και ασφάλειας των παραγόμενων ιχθυηρών (1.2 & 1.3). Στη συνέχεια, περιγράφεται το αντικείμενο της παρούσας εργασίας και ο σκοπός της όλης μελέτης (1.4 & 1.5). Τέλος, στις δύο τελευταίες ενότητες παρουσιάζονται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε καθώς και μία περιληπτική αναφορά των περιεχομένων των κεφαλαίων της εργασίας (1.6 & 1.7)

### 1.2 Κλάδος Ιχθυοκαλλιέργειας

Ο κλάδος της ιχθυοκαλλιέργειας είναι ο πιο δυναμικά αναπτυσσόμενος στην Ελληνική οικονομία την τελευταία δεκαετία. Η ιχθυοκαλλιέργεια ξεκίνησε στην Ελλάδα την δεκαετία του '80, αλλά γνώρισε εξαιρετική άνοδο την δεκαετία του '90. Στην ανάπτυξη αυτή συνέβαλλαν οι κλιματολογικές και γεωμορφολογικές συνθήκες, η μείωση των αποθεμάτων σε ψάρια (κυρίως λόγω νομοθετικών και περιβαλλοντικών περιορισμών), η ανάπτυξη της τεχνογνωσίας εκτροφής ψαριών, καθώς και οι επιχορηγήσεις από την πολιτεία προς αυτή την κατεύθυνση. Επίσης, η χαμηλή τιμή διάθεσης των ψαριών, η τάση των καταναλωτών για πιο υγιεινή διατροφή και η προσπάθεια πιστοποίησης της ποιότητας των ψαριών, η οποία έχει ξεκινήσει, δημιουργούν θετικές προοπτικές για τη ζήτηση των ψαριών ιχθυοκαλλιέργειας.

Σύμφωνα με το IOBE, η εγχώρια κατανάλωση ειδών ιχθυοκαλλιέργειας αυξήθηκε από 59.593 τόνους το 2000 στους 83.749 τόνους το 2004, σημειώνοντας μέσο ετήσιο ρυθμό αύξησης 8,9% και συνολική μεταβολή ίση με 40,5% την περίοδο 2000-2004. Το 2004 λειτουργούσαν στη χώρα μας 1.059 μονάδες υδατοκαλλιέργειας (συμπεριλαμβανομένου των ιχθυογεννητικών σταθμών) εκ των οποίων η συντριπτική πλειοψηφία (930 μονάδες) δραστηριοποιούνται στον τομέα των θαλάσσιων ιχθυοκαλλιεργειών, ενώ οι υπόλοιπες 129 μονάδες δραστηριοποιούνται στις καλλιέργειες ειδών γλυκού νερού (πέστροφα, χέλια, κυπρίνος, σολομός κ.ά.) Το 57,1% των μονάδων βρίσκεται στην Μακεδονία, το 17,5% στη Στερεά Ελλάδα

και το 8,9% στην Ήπειρο. Η συνολική παραγωγή ειδών ιχθυοκαλλιέργειας ανήλθε στους 97.066 τόνους το 2004 από 59.927 το 1998, καταγράφοντας μέση ετήσια αύξηση της τάξης του 8,4% και συνολική μεταβολή 62% την περίοδο 1998-2004. Από την άλλη πλευρά η συνολική αξία της παραγωγής έφτασε σχεδόν τα 302.439 χιλιάδες ευρώ το 2004 αυξημένη κατά 3,7% ετησίως. Η κυριότερη κατηγορία των ειδών υδατοκαλλιέργειας είναι τα ψάρια, τα οποία αποτελούν το 70,3% της συνολικής παραγωγής το 2004, προσεγγίζοντας τους 68.264 τόνους. Οι τσιπούρες και τα λαβράκια συμμετέχουν με μερίδιο υψηλότερο του 92% στη συνολική παραγωγή. Το εμπορικό ισοζύγιο του κλάδου εμφανίζεται έντονα πλεονασματικό για όλα τα έτη της περιόδου 1999-2004. Το πλεόνασμα του εμπορικού ισοζυγίου σε όρους αξίας ενισχύεται με μέσο ρυθμό μεταβολής 6,9% κατά την εξεταζόμενη περίοδο. Ο κυριότερος προορισμός των ελληνικών εξαγωγών προϊόντων ιχθυοκαλλιέργειας είναι η Ιταλία, στην οποία καταλήγει το 58,7% της συνολικής αξίας των εξαγωγών και ακολουθεί η Ισπανία με 21,8% και η Γαλλία με 5,8%. Αντίθετα, η κυριότερη χώρα προέλευσης ειδών ιχθυοκαλλιέργειας εκτός ΕΕ είναι η Τουρκία η οποία καλύπτει το 49,4% του συνόλου των ελληνικών εισαγωγών. Αξίζει να σημειωθεί ότι, το 1/5 της ελληνικής κατανάλωσης ειδών ιχθυοκαλλιέργειας προέρχεται από εισαγωγές από την Τουρκία (η συνολική παραγόμενη ποσότητα της το 2004 προσέγγισε τους 94.010 τόνους).

Στη διεθνή αγορά, ο κλάδος υδατοκαλλιέργειας συνέχισε την ανοδική του πορεία σε όρους παραγωγής, καταγράφοντας μέσο ετήσιο ρυθμό μεταβολής 7,2% κατά την περίοδο 1998-2004. Η ασιατική αγορά (χωρίς την Κίνα) αποσπά το μεγαλύτερο μερίδιο της συνολικής παγκόσμιας παραγωγής προϊόντων υδατοκαλλιέργειας (72,1%) το 2004. Στη δεύτερη θέση βρίσκονται οι ευρωπαίοι παραγωγοί υδατοκαλλιέργειας με 12,4%, και ακολουθούν η αγορά της Αμερικής και της Αφρικής με μερίδια 11,6% και 3% επί της παγκόσμιας παραγωγής υδατοκαλλιέργειας, αντίστοιχα (Δελδήμου, 2007).

Έτσι, τα ελληνικά ψάρια ιχθυοκαλλιέργειας έγιναν μέσα σε δύο δεκαετίες το δεύτερο σημαντικότερο εξαγωγίμο προϊόν έχοντας πλησιάσει σε απόσταση αναπνοής το ελαιόλαδο, το κατεξοχήν εξαγωγίμο ελληνικό προϊόν. Καταγράφοντας συνολικό τζίρο που αγγίζει τα 460.000.000 € το 2006, οι ελληνικές εταιρίες ιχθυοκαλλιέργειας αποτελούν έναν από τους σημαντικότερους κλάδους του πρωτογενούς τομέα. Η τσιπούρα καλύπτει περισσότερο από το 40% της συνολικής παραγωγής και τα τελευταία χρόνια οι ελληνικές επιχειρήσεις έχουν προχωρήσει στη μαζική παραγωγή και νέων, συγγενών με την τσιπούρα και το λαβράκι ειδών, όπως η συναγρίδα, το μυτάκι, ο σαργός, ο κέφαλος, το φαγκρί και η γλώσσα (Ανώνυμος, 2007α).

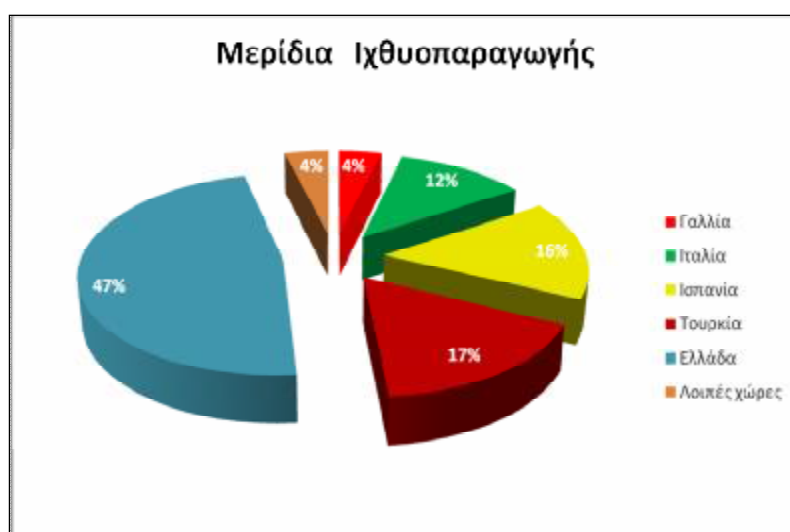
### Ελληνική Ιχθυοκαλλιέργεια

- Ο μεγαλύτερος παραγωγός μεσογειακών ειδών παγκοσμίως. (47% το μερίδιο της στην Ε.Ε).
- Δεύτερος εξαγωγικός τομέας στην Ελλάδα.
- Το 85% της παραγωγής εξάγεται με αξία πάνω από 340 εκατ. €
- 400 εκατ. η παραγωγή εκκολαπτηρίων
- 100.000 tn ετήσια παραγωγή.
- 460 εκατ. €τουλάχιστον ο κύκλος εργασιών.
- 38.000 οι επενδυτές/μέτοχοι & πάνω από 10.000 εργαζόμενοι.

**Πίνακας 1.1 :** Στατιστικά Στοιχεία Ελληνικής Ιχθυοκαλλιέργειας.  
(Ανώνυμος, 2007α)

Κύριο πλεονέκτημα στην εμπορία ψαριών ιχθυοκαλλιέργειας είναι η τιμή τους, η διαθεσιμότητα και η ευκολία ανεύρεσης τους στα σημεία πώλησης. Επίσης, τα ψάρια ιχθυοκαλλιέργειας είναι φρέσκα και αυτό τονίζεται ιδιαίτερος, όταν η αντιπαραβολή γίνεται με κατεψυγμένα ή με ελευθέρως αλιείας από πηγή που δεν μπορεί να εξακριβωθεί.

Οι επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στον κλάδο διακρίνονται στις καθετοποιημένες, οι οποίες ασχολούνται τόσο με την πάχυνση των ψαριών, όσο και με την παραγωγή γόνου, στις επιχειρήσεις που διαθέτουν μόνο μονάδες πάχυνσης και σε αυτές που ασχολούνται μόνο με την εκτροφή γόνου. Το 2001 στην Ελλάδα, οι μονάδες πάχυνσης ανέρχονταν σε 290 και οι ιχθυογεννητικοί σταθμοί σε 41. Σήμερα, ο κλάδος όχι μόνο καλύπτει τις ανάγκες της χώρας, αλλά συμβάλλει στο ΑΕΠ και στο εμπορικό ισοζύγιο της Ελλάδας, προσφέροντας ταυτόχρονα πολλές θέσεις εργασίας.



**Πίνακας 1.2 :** Μερίδια Ιχθυοπαραγωγής Περιοχής Μεσογείου.  
(Λαζαρόπουλος, 2007)

### 1.3 Ασφάλεια Τροφίμων προερχόμενα από Ιχθυοκαλλιέργεια

Η επίτευξη της ασφάλειας των τροφίμων, ο αποκλεισμός δηλαδή οποιουδήποτε κινδύνου από το τρόφιμο για τον καταναλωτή προβάλλει ως απαίτηση σήμερα. Ο σκοπός αυτός εκπληρώνεται με την εφαρμογή της Οδηγίας 93/43 ΕΟΚ περί υγιεινής των τροφίμων, η οποία είναι υποχρεωτική σήμερα για όλες τις ευρωπαϊκές βιομηχανίες τροφίμων. Οι κυριότεροι παράγοντες που πιέζουν για την ασφάλεια των προϊόντων των ιχθυοκαλλιεργειών είναι:

- Το αυξανόμενο εμπόριο προϊόντων αλιείας μεταξύ των κρατών αυξάνει τους κινδύνους επιμολύνσεων, καθώς τα ευαίσθητα τρόφιμα (ιχθυηρά) μεταφέρονται σε μεγάλες αποστάσεις και μέσα από πολύπλοκες αλυσίδες προμηθειών.
- Οι πληθυσμοί γίνονται πιο ευάλωτοι με την εισαγωγή νέων μορφών παθογόνων από άλλες χώρες.
- Η φύση του ίδιου του προϊόντος.

Κάτω από αυτές τις συνθήκες η εφαρμογή ενός Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων κρίνεται επιβεβλημένη.

### 1.4 Αντικείμενο Εργασίας

Τα ιχθυηρά αποτελούν βασικό τμήμα της καθημερινής διατροφής του ανθρώπου, ανεξαρτήτως ηλικίας ή πληθυσμιακής ομάδας και είναι μια από τις πιο ευπαθείς κατηγορίες τροφίμων. Στο παρελθόν δεν είναι λίγα τα κρούσματα που έχουν αναφερθεί από τροφικές δηλητηριάσεις τα οποία οφείλονταν σε κατανάλωση ιχθυηρών που σε ορισμένες από τις περιπτώσεις οδήγησαν και στο θάνατο. Αυτό άλλωστε είναι επόμενο δεδομένου ότι τα συγκεκριμένα προϊόντα διατροφής μπορούν κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες να αποτελέσουν υπόστρωμα ανάπτυξης πολλών παθογόνων μικροοργανισμών όπως κολοβακτηρίδια, *Listeria*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus* κ.α (Feldhusen, 2000). Ένα Σύστημα Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων συνεπώς έρχεται να προσφέρει έναν οδηγό στις εταιρίες ιχθυοκαλλιεργειών με σκοπό την ασφαλή παραγωγή και διακίνηση των προϊόντων τους.

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι η ανάπτυξη ενός Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων υπό το πρίσμα του νέου προτύπου ISO22000 για τον τομέα των ιχθυοκαλλιεργειών, περισσότερο προσαρμοσμένη στις απαιτήσεις των ελληνικών

θαλάσσιων ιχθυοκαλλιέργειών. Δεν θα περιοριστεί μόνο μέσα στα στενά πλαίσια της βιομηχανικής εγκατάστασης, αλλά θα περιλαμβάνει και την αλυσίδα μεταφοράς, διανομής και διατήρησης του προϊόντος στα σημεία λιανικής πώλησης.

Όπως έχει προαναφερθεί, παρόλο που τα ιχθυηρά είναι προϊόντα ευρείας κατανάλωσης, δεν έχει γίνει αντικείμενο εκτεταμένης μελέτης ως προς την ανάλυση επικινδυνότητας της βιομηχανικής τους παραγωγής κυρίως λόγω της πρόσφατης ραγδαίας ανάπτυξής τους. Η μελέτη αυτή αποσκοπεί στην εφαρμογή ενός γενικευμένου μοντέλου εφαρμογής Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων πάνω στη διευρυμένη αλυσίδα που περιλαμβάνει την παραγωγή των ιχθυηρών εντός της βιομηχανικής εγκατάστασης (μονάδα πάχυνσης) καθώς και τα στάδια μέχρι το συγκεκριμένο προϊόν να φθάσει στις προθήκες των καταστημάτων λιανικής πώλησης.

## **1.5 Σκοπός Διπλωματικής Εργασίας**

Σκοπός της διπλωματικής εργασίας είναι η μελέτη εφαρμογής ενός γενικευμένου και ενιαίου μοντέλου Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων σε μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας (μονάδες πάχυνσης). Αυτή θα περιλαμβάνει όλες τις εντός της βιομηχανικής εγκατάστασης φάσεις παραγωγής αλλά και εν συνεχεία την πορεία του προϊόντος μέχρι τη λιανική πώληση. Ένας βασικός επιμέρους στόχος αυτής της πορείας είναι ο εντοπισμός των κινδύνων και η ταξινόμησή τους στα 3 επίπεδα κινδύνων (κατά ISO 22000), PRPs, OPRPs και των κρίσιμων σημείων ελέγχου (CCPs). Οι τύποι ψαριών που θα αναλυθούν είναι η τσιπούρα και το λαβράκι. Μεταξύ των δύο υπάρχουν πολλά κοινά στάδια παραγωγής αλλά και κάποιες διαφοροποιήσεις. Πρωταρχικός σκοπός αυτής της εργασίας είναι να βοηθήσει οποιονδήποτε ασχοληθεί με την ανάπτυξη ενός Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων κατά ISO22000 για ιχθυοκαλλιέργειες. Ο ενδιαφερόμενος θα μπορέσει να βρει πληροφορίες αναγνώρισης των κινδύνων των ιχθυηρών και να καταστρώσει ανάλογα με την υποδομή της μονάδας του και τις στρατηγικές των ελέγχων των κινδύνων αυτών, μέσω του Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων.

Στόχος της διπλωματικής εργασίας είναι η ανάλυση των κινδύνων που απειλούν τα παραπάνω προϊόντα τόσο κατά την παραγωγή τους εντός της μονάδας, όσο και κατά την πορεία μέχρι τα καταστήματα λιανικής. Στόχος είναι επίσης να περιγραφούν αναλυτικά οι κίνδυνοι που αφενός απειλούν την υγεία των καταναλωτών αλλά αφετέρου έχουν και τη μεγαλύτερη πιθανότητα εμφάνισης.

Κάτω από αυτό το πλαίσιο θα πραγματοποιηθεί και ο προσδιορισμός των CCPs, βάσει της δυνατότητας που έχουν αυτά να προκαλούν προβλήματα στην υγεία των καταναλωτών. Αντιθέτως δευτερεύοντες σε σημασία κίνδυνοι καλύπτονται από την χρήση προαπαιτούμενων προγραμμάτων (PRPs) είτε από τα OPRPs.

## **1.6 Μεθοδολογία ερευνητικής προσέγγισης του θέματος**

Αρχικά πραγματοποιείται ανασκόπηση των βιβλιογραφικών πηγών με σκοπό την καταγραφή της παραγωγικής διαδικασίας για την παραγωγή των δύο ειδών ψαριών (τσιπούρα και λαβράκι). Επίσης εντοπίζονται περιπτώσεις αντίστοιχων μελετών που έχουν πραγματοποιηθεί σε διάφορα ιχθυηρά που προσομοιάζουν τα δύο παραπάνω είδη οι οποίες και χρησιμοποιούνται για άντληση πληροφοριών σχετικά με τις χρησιμοποιούμενες μεθοδολογίες.

Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκαν συνεντεύξεις με ειδικούς από τον χώρο της ιχθυοκαλλιέργειας με σκοπό την λήψη πληροφοριών και στοιχείων απαραίτητων τόσο για την επαλήθευση του διαγράμματος ροής όσο και για την ανάλυση των κινδύνων. Παράλληλα γίνεται προσπάθεια κατανόησης του προτύπου ISO 22000, μελετώντας και το ίδιο το πρότυπο και το ISO 9001 και κάποιες αρχές της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας όπως ο κύκλος του Deming (Plan-Do-Check-Act).

Μετά την ολοκλήρωση όλων των παραπάνω αρχίζει η ανάλυση του Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων με πρώτα βήματα την περιγραφή των προϊόντων που περιλαμβάνει η μελέτη καθώς και της αναμενόμενης χρήσης τους. Ακολουθεί η κατασκευή ενός συγκεντρωτικού διαγράμματος ροής και στη συνέχεια κάθε στάδιο αυτού περιγράφεται αναλυτικά.

Ακολούθως για κάθε στάδιο του διαγράμματος ροής εντοπίζονται οι πιθανοί κίνδυνοι. Μέσω συγκεκριμένου διαγράμματος αποφάσεων που περιλαμβάνει κατάλληλες ερωτήσεις και με βάση του εντοπιζόμενους κινδύνους, προσδιορίζονται τα κρίσιμα σημεία ελέγχου. Στην επιλογή των κρίσιμων σημείων ελέγχου συμμετέχουν και τα διάφορα προαπαιτούμενα προγράμματα. Έτσι οι πιο σημαντικοί κίνδυνοι επιλέγεται να ελέγχονται μέσω των CCPs ενώ οι λιγότερο σημαντικοί μέσω των προαπαιτούμενων προγραμμάτων και των OPRPs. Τέλος για κάθε CCP και OPRP περιγράφονται οι κρίσιμες παράμετροι που θα πρέπει να παρακολουθούνται, τα κρίσιμα όρια και οι διορθωτικές ενέργειες σε περίπτωση αποκλίσεων.

Η εφαρμογή όλων των παραπάνω γίνεται με την βοήθεια του προτύπου 1416 (Πρότυπο ΕΛΟΤ 1416, 2000) καθώς και με το νέο διεθνές πρότυπο για τη διαχείριση της ασφάλειας στον τομέα των τροφίμων ISO 22000:2005. Χρήσιμη βοήθεια παράσχουν οι εκδόσεις του Codex Alimentarius σχετικά με τις διεργασίες σε ιχθυηρά (CAC/RCP 52-2003, Rev. 2-2005). Τέλος, σημαντική αρωγή μπορεί να προσφέρει για την επίτευξη του ανωτέρω σκοπού και η εφαρμογή των κανόνων ορθής βιομηχανικής πρακτικής.

## 1.7 Δομή της εργασίας

Η διπλωματική εργασία αποτελείται από 5 κεφάλαια και τα παραρτήματα, τα οποία περιλαμβάνουν :

**Κεφάλαιο 2ο :** Επιχειρείται μια ανασκόπηση της ελληνικής και κυρίως της διεθνούς βιβλιογραφίας, ώστε να συγκεντρωθούν οι όποιες πληροφορίες υπάρχουν σχετικά με το αντικείμενο της εργασίας.

**Κεφάλαιο 3ο :** Αναλύεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την εκπόνηση της παρούσας εργασίας.

**Κεφάλαιο 4ο :** Σχεδιασμός του διαγράμματος ροής και ανάλυση όλων των σταδίων που εμπεριέχονται σε αυτό.

**Κεφάλαιο 5ο :** Αποτελεί το κεντρικό τμήμα της διπλωματικής μελέτης και περιλαμβάνει τη λεπτομερή ανάλυση του Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων.

**Κεφάλαιο 6ο :** Αποτελέσματα και συμπεράσματα της εργασίας. Γίνονται προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

**Παραρτήματα :** Σε αυτά παρουσιάζονται : οι ορισμοί (I), τα Προαπαιτούμενα Προγράμματα (PRPs) (II), η Ανάλυση Κινδύνων (III), τα Φύλλα Ανάλυσης Κινδύνων (IV).

## Κεφάλαιο 2ο

### Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας

#### 2.1 Γενικά

Το 2<sup>ο</sup> κεφάλαιο χωρίζεται σε τέσσερις ενότητες. Η πρώτη ενότητα αναφέρεται στην θρεπτική αξία των ιχθυηρών. Η δεύτερη ενότητα αποτελεί μία βιβλιογραφική ανασκόπηση ως προς τους κινδύνους και τα αποτελέσματα (κρούσματα) αυτών για τα ιχθυηρά αλλά και τα τρόφιμα γενικότερα. Στην τρίτη ενότητα, περιγράφονται αναλυτικά τα κύρια στοιχεία που απαρτίζουν ένα Σύστημα Ασφάλειας Τροφίμων καθώς και τα βήματα υλοποίησης αυτού. Τέλος, η τέταρτη ενότητα παρουσιάζει σχετικές έρευνες και μελέτες που έχουν γίνει για την ασφάλεια των ιχθυηρών καθώς και για την αναγκαιότητα και τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από την ύπαρξη ενός Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων.

#### 2.2 Ιχθυηρά

Είναι γνωστό ότι τα ψάρια αποτελούν ούτως ή άλλως μια από τις πιο υγιεινές και θρεπτικές τροφές για τον άνθρωπο. Αυτό οφείλεται στις υψηλής βιολογικής αξίας πρωτεΐνες τους και κυρίως στην υψηλή περιεκτικότητά τους σε λιπαρά οξέα, ιδιαίτερα σε πολυακόρεστα ω-3 λιπαρά οξέα, τα οποία είναι ιδιαίτερα ωφέλιμα για τον οργανισμό. Δεκάδες είναι οι επιστημονικές μελέτες που έχουν αποδείξει την τεράστια αξία των λιπαρών οξέων των ψαριών στην καθημερινή διατροφή, ειδικότερα ενάντια στις σύγχρονες ασθένειες (καρδιαγγειακές, νευρολογικές κ.α.) που ταλαιπωρούν τον σύγχρονο άνθρωπο. Εξίσου πολλές είναι οι μελέτες οι οποίες συγκρίνουν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των ψαριών ιχθυοκαλλιέργειας με εκείνα των «άγριων» ψαριών (ελεύθερης αλιείας). Όλες ανεξαιρέτως καταδεικνύουν την ανωτερότητα των ψαριών ιχθυοκαλλιέργειας έναντι των «άγριων», ως προς την υψηλότερη περιεκτικότητά τους σε - πολύτιμα για την υγεία μας - πολυακόρεστα ω-3 λιπαρά οξέα και ταυτόχρονα την χαμηλότερη περιεκτικότητά τους σε κορεσμένα λιπαρά που είναι λιγότερο υγιεινά. Συνεπώς τα ψάρια ιχθυοκαλλιέργειας, πλουσιότερα σε πολυακόρεστα λιπαρά οξέα από τα «άγρια», κάνουν με την κατανάλωσή τους περισσότερο καλό στον ανθρώπινο οργανισμό (Silver & Scott, 2002).



Επίσης τα ψάρια ιχθυοκαλλιέργειας είναι πιο ασφαλή από πλευράς προέλευσης. Αυτό γιατί εκτρέφονται σε εγκεκριμένο και συμβατό για θαλάσσια καλλιέργεια, ελεγχόμενο περιβάλλον, υπό την επίβλεψη ειδικευμένων επιστημόνων (ιχθυολόγων, κτηνιάτρων) και κάτω από αυστηρές προδιαγραφές ποιότητας, εν αντιθέσει με τα ψάρια ελεύθερης αλιείας που ο καταναλωτής δεν μπορεί να γνωρίζει την προέλευσή τους και που συχνά αλιεύονται σε επιβεβαρυμένες περιοχές, κοντά σε λιμάνια ή σε τόπους που εκβάλλουν αστικά λύματα (Grigorakis et al., 2002).

Σύμφωνα με τον F.A.O. η παγκόσμια κατανάλωση ψαριών θα αυξηθεί κατά 25% έως το 2030, ανεβάζοντας την ζήτηση στους 150-160 εκατομμύρια τόνους. Ταυτοχρόνως το παγκόσμιο ετήσιο αλιευτικό αποτέλεσμα, προκειμένου η αλιεία να παραμείνει βιώσιμη, δεν μπορεί να ξεπερνά τους 100 εκατομμύρια τόνους. Η διαφορά θα πρέπει να καλυφθεί από την ιχθυοκαλλιέργεια (Silva, 2001).

Εκτός όμως των παραπάνω, η παγκόσμια ανάπτυξη της ιχθυοκαλλιέργειας δεν σχετίζεται μόνο με την αυξημένη ζήτηση αλιευμάτων αλλά και με παράγοντες όπως είναι η ελεγχόμενη και άριστη ποιότητα των προϊόντων ιχθυοκαλλιέργειας, η ιχθυλασιμότητα στις διαδικασίες παραγωγής και η κατά τις ανάγκες προγραμματισμένη παραγωγή. Ταυτοχρόνως, οι παγκόσμιες ανάγκες για ψάρια και θαλασσινά αυξήθηκαν ραγδαία τις τελευταίες δεκαετίες (συνεπεία και της αύξησης του πληθυσμού του πλανήτη) και συνεχίζουν να αυξάνονται, με αποτέλεσμα η αλιεία να μην μπορεί να καλύψει την συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση.

### **2.2.1 Ιχθυοκαλλιέργεια στην Ελλάδα**

Στην Ελλάδα αλλά και γενικότερα στη Μεσόγειο, καλλιεργούνται σε μαζική κλίμακα τσιπούρες, λαβράκια και ούγκενες (αλλιώς χιόνες ή μυτάκια). Αυτά τα τρία είδη αποτελούν το 98% της συνολικής ετήσιας παραγωγής ψαριών ιχθυοκαλλιέργειας. Τα ψάρια αυτά πωλούνται συνήθως σε μέγεθος 300-400 gr αλλά τα βρίσκει κανείς και ακόμα μεγαλύτερα (600-700 gr μέχρι και 1 kg). Καλλιεργούνται επίσης αλλά σε πολύ μικρότερη κλίμακα, λιθρίνια και σαργοί και ακόμα, σε κάποιες περιοχές της Ελλάδας, κέφαλοι. Αυτά αποτελούν το υπόλοιπο 2% της συνολικής ετήσιας παραγωγής. Πωλούνται σε μικρότερα μεγέθη, συνήθως 250 έως 350 gr. Πέραν των παραπάνω, σε πειραματικό στάδιο και σε αμελητέες ποσότητες, παράγονται ακόμα φαγκριά, συναγρίδες, μουρμούρες, μελανούρια, σικυοί κ.α. (Ανώνυμος, 2007β).

## Μονάδες Ιχθυοκαλλιέργειας

Τα τμήματα που μπορεί να συναντήσει κάποιος σε μία μονάδα ιχθυοκαλλιέργειας είναι (Ανώνυμος, 2007γ) :

- Τμήμα Γεννητόρων
- Τμήμα Λαρβών (όπου εκκολάπτονται τα αυγά)
- Τμήμα Ζωντανής Τροφής
- Παραγωγή φυτοπλαγκτόν
- Τμήμα Προπάχυνσης
- Τμήμα Πάχυνσης
- Συσκευαστήριο

Η παρούσα εργασία αναφέρεται σε μονάδα πάχυνσης – συσκευαστήριο.

## 2.3 Ασφάλεια των Τροφίμων

### 2.3.1 Κίνδυνοι από Τροφικές Δηλητηριάσεις

Οι βιολογικοί κίνδυνοι αποτελούν συνήθως τη μεγαλύτερη απειλή για την υγεία των καταναλωτών, λόγω της υψηλής πιθανότητας για πρόκληση τροφικών δηλητηριάσεων. Αυτοί μπορούν να διακριθούν σε μακροβιολογικούς και μικροβιολογικούς. Στην πρώτη περίπτωση περιλαμβάνονται τα διάφορα έντομα και παράσιτα, η παρουσία των οποίων δεν αποτελεί άμεσο κίνδυνο για τον καταναλωτή αλλά έμμεσο γιατί συμβάλει στη μεταφορά μικροοργανισμών στα τρόφιμα. Οι μικροβιολογικοί κίνδυνοι είναι οι σοβαρότεροι κίνδυνοι που απαντώνται στα τρόφιμα και οφείλονται είτε σε μικροοργανισμούς όπως βακτήρια, ιούς, μύκητες, παράσιτα είτε στο σχηματισμό τοξινών από βακτήρια και μύκητες (Mortimore & Wallace, 1998). Η πρώτη περίπτωση αφορά τις λεγόμενες τροφολοιμώξεις ενώ η δεύτερη τις τροφοτοξινώσεις.

Αποτελέσματα σχετικής έρευνας που πραγματοποιήθηκε στις ΗΠΑ μέσω του προγράμματος Foodnet και σε συνεργασία με το Υπουργείο Γεωργίας των ΗΠΑ και διεθνών φορέων όπως ο FDA (Food and Drug Administration), αναδεικνύουν τις σημαντικότερες περιπτώσεις τροφικών δηλητηριάσεων (Mortimore & Wallace, 1998). Στον Πίνακα 2.2 που ακολουθεί εμφανίζεται η κατανομή ασθενειών που προκλήθηκαν από τρόφιμα στις Η.Π.Α :

Φορέας Μετάδοσης	Επιδημίες		Συμβάντα		Θάνατοι	
	Αριθ.	%	Αριθ.	%	Αριθ.	%
Κρέας	168	6.1	6709	7.7	7	24.1
Μαλάκια	47	1.7	1868	2.2	0	0.0
Ψάρια	140	5.1	696	0.8	0	0.0
Αυγά & Γαλακτοκομικά	52	1.9	1874	2.2	4	13.7
Προϊόντα Αρτου	35	1.3	853	1.0	0	0.0
Φρούτα & Λαχανικά	70	2.5	12369	14.4	2	6.9
Σαλάτες	127	4.6	6483	7.5	2	6.9
Λοιπά	66	2.4	2428	2.8	0	0.0
``Μικτοί`` Φορείς	262	9.5	25628	29.8	1	3.4
Σύνολο Γνωστών Φορέων	967	35.2	58908	68.5	16	55.2
Άγνωστοι Φορείς	1784	64.8	27150	31.5	13	44.8
Τελικό Σύνολο	2751	100.0	86058	100.0	29	100.0

**Πίνακας 2.1 :** Διαπιστευμένες Επιδημίες Τροφικών Δηλητηριάσεων στις ΗΠΑ.  
(Olsen et al., 1997)

Θα πρέπει οπωσδήποτε να σημειωθεί ότι τα κρούσματα τροφικής δηλητηρίασης που είναι διαπιστευμένα είναι ελάχιστα σε σχέση με τον συνολικό αριθμό τους, όπως απεικονίζεται και στο παρακάτω Σχήμα 2.1 :



**Σχήμα 2.1 :** ``Κλιμάκωση`` μη καταγραφής κρουσμάτων τροφικής δηλητηρίασης.  
(Wheeler et al., 1999)

### 2.3.2 Συνήθεις Εμφανιζόμενοι Κίνδυνοι

Τα προϊόντα της αλιείας είναι ιδιαίτερος σημαντικά για την ανθρώπινη διατροφή σε όλο τον κόσμο. Ιστορικά όμως, η αυξημένη ευπάθεια των ψαριών περιόρισε την κατανάλωσή τους σε περιοχές πολύ κοντά στην περιοχή αλίευσής τους και μόνο όταν βρίσκονταν ακόμη σε φρέσκια κατάσταση. Για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος, αναπτύχθηκαν παραδοσιακές τεχνικές που επέτρεψαν την ευρύτερη κατανάλωση ψαριών, όπως πάστωμα, ξήρανση, κάπνισμα και συνδυασμοί τους (Adams & Moss, 2000).

Παρόλο που η κύρια χημική σύνθεση των αλιευμάτων και ο τρόπος αλλοίωσής τους προσομοιάζει αυτόν του κρέατος, τα αλιεύματα είναι περισσότερο ευπαθή και αποτελούν καλύτερο υπόστρωμα για την ανάπτυξη παθογόνων μικροοργανισμών λόγω του αυξημένου pH (5.5 για το κρέας, 6.8 για τα ψάρια) και του χαμηλότερου επιπέδου γλυκόζης (Αρβανιτογιάννης, 2001). Όπως και με το κρέας, ο εσωτερικός μυϊκός ιστός και τα εσωτερικά όργανα των νωπών ιχθυηρών είναι συνήθως στείρα μικροοργανισμών, αλλά διαπιστώνεται η ύπαρξη βακτηρίων στο εξωτερικό λεπτό στρώμα του δέρματος, στην επιφάνεια των βράγχιων και στα εντόσθια. Από αυτές, η πιο ευπαθής περιοχή είναι αυτή των βραγχίων. Τα βακτήρια που συνήθως συναντώνται ανήκουν στα είδη *Pseudomonas*, *Shewanella*, *Psychrobacter*, *Vibrio*, *Flavobacterium* και *Cytophaga*, αλλά και στα *Corynebacterium* και τους μικρόκοκκους (Adams & Moss, 2000 ; Αρβανιτογιάννης, 2001).

Αφού τα ψάρια είναι ψυχρόαιμα, τα χαρακτηριστικά της θερμοκρασίας της σχετικής χλωρίδας αντανακλούν τις θερμοκρασίες των νερών, στις οποίες το ψάρι μπορεί να επιβιώσει. Η μικροχλωρίδα των ψαριών που προέρχονται από βορειότερες θάλασσες, όπου η θερμοκρασία των νερών κυμαίνεται από -2 °C έως +12 °C είναι κυρίως ψυχροτροφική ή ψυχρόφιλη. Πολλοί λιγότεροι ψυχρότροφοι μικροοργανισμοί σχετίζονται με τα ψάρια που προέρχονται από θερμά, τροπικά νερά και γι' αυτό το λόγο τα τροπικά ψάρια διατηρούνται για περισσότερο χρονικό διάστημα στον πάγο απ' ό,τι τα ψάρια των εύκρατων κλιμάτων (Adams & Moss, 2000).

Τα βακτήρια που σχετίζονται με τα θαλάσσια ψάρια θα πρέπει να είναι ανθεκτικά σε επίπεδα άλατος όπως αυτά του θαλασσινού νερού. Αν και τα περισσότερα αναπτύσσονται καλύτερα σε επίπεδα άλατος 2-3%, οι σημαντικότεροι μικροοργανισμοί δεν είναι αυτοί που είναι αυστηρά αλμυρόφιλοι, αλλά οι ευρύαλοι, δηλαδή αυτοί που μπορούν να αναπτυχθούν σε μια ευρεία κλίμακα συγκεντρώσεων άλατος. Αυτοί οι μικροοργανισμοί θα επιβιώσουν και θα συνεχίσουν να αναπτύσσονται κατά την φθορά του ψαριού (Adams & Moss, 2000).

Η κυρίαρχη μικροχλωρίδα σε νωπά ψάρια περιλαμβάνει τα γένη *Acinetobacter*, *Aerobacter*, *Aeromonas*, *Alcaligenes*, *Alteromonas*, *Bacillus*, *Clostridium*, *Corynebacterium*, *Flavobacterium*, *Micrococcus*, *Moraxella*, *Proteus*, *Pseudomonas*, και *Vibrio*. *Vibrionaceae*, *Salmonella*, *Campylobacter jejuni*, *Clostridium botulinum*, *Shigella*, *Staphylococcus aureus*, ιοί της ηπατίτιδας Α, μη-Α και μη-Β εντερική ηπατίτιδα, Norwalk και παρεμφερής ιοί και παράσιτα (*Anisakis simplex*, *Diphyllobothrium*). Αυτά είναι παράγοντες πρόκλησης ασθενειών σε υγιείς ενήλικες από κατανάλωση θαλασσιών, ενώ άλλοι μπορούν να προκαλέσουν προβλήματα υγείας σε παιδιά, ηλικιωμένους, άτομα με εξασθενημένο ανοσοποιητικό σύστημα κ.α. Τέλος, υπάρχουν μικροοργανισμοί των οποίων η παθογένεια δεν έχει εξακριβωθεί (π.χ. *Aeromonas hydrophila*, *Plesiomonas shiggeloides*). (Αρβανιτογιάννης, 2001)

Οι κίνδυνοι για την υγεία των καταναλωτών από αλιεύματα, τα οποία προέρχονται από μη μολυσμένο θαλάσσιο περιβάλλον είναι περιορισμένοι. Στην περίπτωση των ιχθυοκαλλιεργειών, οι πιθανοί κίνδυνοι για την υγεία του καταναλωτή ποικίλλουν ανάλογα με το σύστημα καλλιέργειας και μπορεί να περιλαμβάνουν μολύνσεις από τρηματώδη, ασθένειες που οφείλονται σε παθογόνα βακτήρια και ιούς, σε υπολείμματα από κτηνιατρικά φάρμακα και μολύνσεις από αγροτοχημικά και τοξικά μέταλλα (Feldhusen, 2000).

Γενικά, οι κίνδυνοι που απειλούν τα προϊόντα των ιχθυοκαλλιεργειών είναι ίδιοι με τους κινδύνους που απειλούν τα ιχθυηρά που αλιεύονται. Η πιθανότητα πρόκλησης βλάβης από έναν συγκεκριμένο κίνδυνο μπορεί να αυξηθεί, υπό συγκεκριμένες συνθήκες, στα προϊόντα των ιχθυοκαλλιεργειών σε σύγκριση με τα ψάρια που αλιεύονται παραδείγματος χάρη αν δεν ελεγχθεί ο χρόνος απόσυρσης των υπολειμμάτων κτηνοτροφικών φαρμάκων (CAC/RCP 52-2003, Rev. 2-2005).

Γενικά, στους πιθανούς κινδύνους που αφορούν ειδικά στα προϊόντα ιχθυοκαλλιεργειών περιλαμβάνονται (CAC/RCP 52-2003, Rev. 2-2005) :

- Υπολείμματα κτηνιατρικών φαρμάκων και άλλων χημικών που χρησιμοποιούνται στις ιχθυοκαλλιέργειες.
- Μόλυνση από αποχετευτικά συστήματα, όταν οι εγκαταστάσεις ιχθυοκαλλιέργειας είναι κοντά σε οικισμούς ή κτηνοτροφικές εγκαταστάσεις.
- Υψηλή συγκέντρωση ιχθυηρών, σε σύγκριση με την αντίστοιχη κατάσταση στη φύση, μπορεί να αυξήσει τις πιθανότητες επιμόλυνσης με

παθογόνους μικροοργανισμούς μεταξύ του ιχθυοπληθυσμού και μπορεί να οδηγήσει σε υποβάθμιση της ποιότητας του νερού.

Από την άλλη μεριά, τα ιχθυηρά προερχόμενα από ιχθυοκαλλιέργειες μπορεί να παρουσιάζουν πιο περιορισμένο κίνδυνο. Στα συστήματα όπου τα ιχθυηρά λαμβάνουν μορφοποιημένες τροφές, οι πιθανότητες μετάδοσης κινδύνων μέσω τροφών μπορεί να είναι μειωμένες. Επιπλέον, η πάχυνση ιχθυηρών σε κλωβούς σε θαλάσσιο περιβάλλον παρουσιάζει λίγους κινδύνους και χαμηλή πιθανότητα εμφάνισής τους. Τέλος, σε κλειστά συστήματα ανατροφοδότησης, οι κίνδυνοι περιορίζονται ακόμα περισσότερο. Σε αυτά τα συστήματα, το νερό ανανεώνεται και επαναχρησιμοποιείται συνεχώς, οπότε η ποιότητά του ελέγχεται με ασφαλή μέτρα (CAC/RCP 52-2003, Rev. 2-2005).

Όσον αφορά στα ελαττωματικά προϊόντα, οι ίδιες ατέλειες εμφανίζονται τόσο στα προϊόντα ιχθυοκαλλιέργειας, όσο και στις ποικιλίες των ιχθυηρών που αλιεύονται. Μια πιθανή ατέλεια είναι η ανάρμοστη μυρωδιά ή γεύση. Ακόμα, πρέπει να δοθεί προσοχή στην ελαχιστοποίηση των φυσικών βλαβών στο ψάρι, αφού μπορεί να προκληθούν κακώσεις (CAC/RCP 52-2003, Rev. 2-2005).

### **2.3.3 Ταξινόμηση Κινδύνων**

Ως κίνδυνος ορίζεται κάθε βιολογικός, χημικός ή φυσικός παράγοντας / ιδιότητα ενός τροφίμου, η κατανάλωση του οποίου μπορεί να έχει δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία του καταναλωτή.

Στην αξιολόγηση των πιθανών κινδύνων που μπορούν να παρουσιαστούν σε ένα τρόφιμο συνεκτιμώνται η σοβαρότητα και η πιθανότητα εμφάνισής του κάθε κινδύνου (Αρβανιτογιάννης, 2001).

Οι πηγές κινδύνου για τα αλιεύματα ποικίλλουν και μπορούν να καταταγούν σε τρεις παραδοσιακές κατηγορίες: βιολογικοί, χημικοί και φυσικοί. Οι βιολογικοί κίνδυνοι συνήθως αποτελούν την μεγαλύτερη απειλή για την υγεία των καταναλωτών, λόγω της πιθανότητας πρόκλησης τροφικών δηλητηριάσεων. Οι μικροοργανισμοί που αποτελούν βιολογικούς κινδύνους για τα τρόφιμα διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες: βακτήρια, ιοί και παράσιτα. Τέτοιοι κίνδυνοι που σχετίζονται με τις ιχθυοκαλλιέργειες είναι:

- Παθογόνα βακτήρια: *Clostridium botulinum*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Yersinia enterocolitica*.
- Ιοί: Ιός ηπατίτιδας Α (Hepatitis A virus).
- Παράσιτα.

Οι χημικοί κίνδυνοι δεν προκαλούν συνήθως σοβαρές βλάβες στη δημόσια υγεία, λαμβάνοντας υπόψη τις συγκεντρώσεις με τις οποίες απαντούν στα τρόφιμα. Η παρουσία ορισμένων χημικών ενώσεων στα τρόφιμα είναι ανεπίτρεπτη διότι τα καθιστούν ακατάλληλα για ανθρώπινη κατανάλωση, ενώ για τις υπόλοιπες ενώσεις έχουν θεσπιστεί ανώτατα επιτρεπτά όρια. Η μόλυνση των τροφίμων με χημικές ενώσεις μπορεί να συμβεί σε οποιοδήποτε στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας και να οφείλεται είτε σε φυσικά απαντώμενες είτε σε πρόσθετες χημικές ενώσεις. Όλα τα τρόφιμα αποτελούνται από χημικές ουσίες, μερικές από τις οποίες μπορεί να είναι τοξικές (φυσικά απαντώμενες χημικές ουσίες). Από την άλλη πλευρά, σε διάφορα τρόφιμα προστίθενται χημικές ουσίες που δεν επιτρέπεται να βρεθούν στα τρόφιμα (πρόσθετες χημικές ουσίες). Και οι δύο αυτές κατηγορίες μπορούν να προκαλέσουν χημικές δηλητηριάσεις, εάν η παρουσία τους στα τρόφιμα υπερβεί το επιτρεπτό όριο (Τζιά & Τσιαπούρης, 1996).

Τα φυσικά απαντώμενα τοξικά περιλαμβάνουν μια ποικιλία χημικών ουσιών φυτικής, ζωικής (κυρίως θαλάσσιας) ή μικροβιακής προέλευσης. Αν και πολλά φυσικά απαντώμενα τοξικά έχουν βιολογική προέλευση, εντούτοις έχουν συμβατικά καταχωρηθεί στους χημικούς κινδύνους.

Η δεύτερη κατηγορία χημικών κινδύνων περιλαμβάνει τις ουσίες που προστίθενται σε κάποιο στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας. Πιθανός κίνδυνος εμφανίζεται μόνο στην περίπτωση κακής εφαρμογής τους ή στην περίπτωση που έχουν ξεπεραστεί τα ανώτατα επιτρεπτά όρια χρήσης τους στα τρόφιμα. Οι σημαντικότεροι από τους χημικούς κινδύνους στην περίπτωση των ιχθυοκαλλιεργειών είναι: γεωργικά χημικά, τοξικά στοιχεία και ενώσεις.

Τέλος, οι φυσικοί κίνδυνοι είναι οι πιο συχνοί που απαντώνται στα τρόφιμα, αλλά και οι λιγότερο επικίνδυνοι σε σχέση με τα άλλα είδη. Περιγράφονται συχνά ως ξένα αντικείμενα που μπορούν να εισαχθούν στα τρόφιμα σε οποιοδήποτε στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας και περιλαμβάνουν οποιαδήποτε φυσικά υλικά, τα οποία δεν βρίσκονται υπό φυσιολογικές συνθήκες στα τρόφιμα και μπορούν να προκαλέσουν ασθένειες ή τραύματα στον καταναλωτή. Οι πιο σημαντικοί φυσικοί κίνδυνοι για τα ιχθυηρά είναι η παρείσφρηση μετάλλων και γυαλιών σε αυτά.

Στον **Πίνακα 2.2** που ακολουθεί γίνεται μία παρουσίαση ``ξεσπασμάτων`` ασθενειών που οφείλονται σε ιχθυηρά (ψάρια & οστρακόδερμα) καθώς και η κατανομή των κρουσμάτων ανάλογα με την κατηγορία κινδύνου.

Μέσα Παθογένειας	Αριθμός Επιδημιών (% συνόλου) σχετικά με			
	Μαλάκια		Ψάρια	
<b>Βακτήρια</b>	5	11%	2	1%
<b>Βιοτοξίνες</b>	3	6%	55	39%
<b>Ισταμίνη</b>	2	4%	66	47%
<b>Παράσιτα</b>	0	0%	0	0%
<b>Ιοί</b>	11	23%	1	<1%
<b>Λοιπά Γνωστά</b>	21	45%	124	89%
<b>Άγνωστα</b>	26	55%	16	11%
<b>Σύνολο</b>	47	100%	140	100%

**Πίνακας 2.2 :** Διαπιστευμένες Επιδημίες Τροφικών Δηλητηριάσεων που οφείλονται σε ιχθυηρά στις ΗΠΑ. (Olsen et. al, 1997).

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

Ένα ορθά εφαρμοζόμενο Σύστημα Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων είναι σε θέση να αντιμετωπίσει με αποτελεσματικότητα όλα όσα προαναφέρθηκαν σε αυτήν την ενότητα. Μπορεί να προσφέρει δηλαδή :





**Σχήμα 2.2 :** Οφέλη Εφαρμογής Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων.  
(Huss, 2006)

## 2.4 Σύστημα Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων (ΣΔΑΤ)

Η ενότητα αυτή χωρίζεται σε δύο μέρη. Στο πρώτο μέρος γίνεται μία αναδρομή από πρώτα βήματα ανάπτυξης συστημάτων ασφάλειας τροφίμων μέχρι το ISO 22000. Στην αναδρομή αυτή, τη μετάβαση από το κλασικό HACCP σε ένα Σύστημα Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων, παρατίθενται τα σημαντικότερα στοιχεία αλλά και πλεονεκτήματα των συστημάτων αυτών. Στο δεύτερο μέρος παρατίθενται τα βήματα υλοποίησης ενός ΣΔΑΤ.

### 2.4.1 Από το HACCP στο ISO 22000

Το σύστημα HACCP αποτελεί ένα αποτελεσματικό εργαλείο πάνω στον τομέα της υγιεινής και ασφάλειας των τροφίμων εδώ και αρκετά χρόνια. Πρωτοπόρος θεμελιωτής και εμπνευστής αυτού του συστήματος θεωρείται η Αμερικανική Επιτροπή Αεροναυτικής και Διαστήματος (NASA) που σε συνεργασία με την εταιρεία Pillsbury σχεδίασαν την παραγωγή ασφαλών τροφίμων, καταλλήλων για τις διαστημικές αποστολές κατά την δεκαετία του 60'. Από τότε και στο εξής το συγκεκριμένο σύστημα έχει υιοθετηθεί από τον Codex Alimentarius (FAO/WHO) και

μέσω αυτού και από πολλές χώρες σε διεθνές επίπεδο (CAC/RCP 1969, Rev.4-2003). Μάλιστα η Ευρωπαϊκή Ένωση με την οδηγία 93/43 που εξέδωσε και αργότερα με τον κανονισμό 852 του 2004 που την αντικατέστησε, υποχρέωσε όλες τις επιχειρήσεις των κρατών μελών της που δραστηριοποιούνται στον κλάδο των τροφίμων, να εφαρμόσουν το σύστημα HACCP. Η ενσωμάτωση της ανωτέρω οδηγίας στην ελληνική νομοθεσία πραγματοποιήθηκε μέσω της ΚΥΑ 487 το έτος 2000. Το HACCP είναι ένα σύστημα διαχείρισης, στο οποίο η ασφάλεια των τροφίμων είναι κυρίαρχη και τίθεται σε προτεραιότητα μέσω της ανάλυσης και του ελέγχου των βιολογικών, χημικών και φυσικών κινδύνων από τα ακατέργαστα υλικά παραγωγής, την προμήθεια και τους χειρισμούς, έως την επεξεργασία, τη διανομή και την κατανάλωση του τελικού προϊόντος. Η πρόληψη των προβλημάτων είναι ο πυρήνας κάθε συστήματος HACCP.

Η πρόσφατη εισαγωγή του διεθνούς προτύπου ISO 22000:2005 έχει τροποποιήσει κάπως αυτή την προσέγγιση, ενδυναμώνοντας τα διοικητικά στοιχεία και βελτιώνοντας τους ελέγχους ασφάλειας. Ακολουθώντας τις υπάρχουσες τάσεις, το ISO 22000 αντιμετωπίζει την ασφάλεια των τροφίμων σαν αναπόσπαστο κομμάτι ενός ευρύτερου προτυποποιημένου συστήματος διαχείρισης. Αυτή η προσέγγιση είναι ίδια με αυτή που ακολουθήθηκε σε προηγούμενες περιπτώσεις αντιμετώπισης άλλων ειδικευμένων διοικητικών και τεχνικών θεμάτων, όπως η ποιότητα (ISO 9001), η περιβαλλοντική διαχείριση (ISO 14001), η εργασιακή υγιεινή και ασφάλεια (OHSAS 18001). Οι έλεγχοι ασφαλείας βελτιώνονται μέσα από διαγράμματα ροής στηριζόμενα σε διεργασίες και τον επιμερισμό των κινδύνων σε τρία επίπεδα αντί δύο. Η εφαρμογή του ISO 22000 είναι εθελοντική, ενώ η πιστοποίηση μπορεί να γίνει από ένα εξουσιοδοτημένο οργανισμό πιστοποίησης, προκειμένου να επαληθευτεί η αποτελεσματικότητα των πρακτικών της ασφάλειας τροφίμων από ένα τρίτο μέρος (Chountalas et al., 2007).

Το ISO 22000 είναι διεθνές και προσδιορίζει τις απαιτήσεις ενός συστήματος διαχείρισης ασφάλειας τροφίμων, το οποίο θα καλύπτει όλα τα εμπλεκόμενα μέρη στην αλυσίδα του τροφίμου. Η ιδέα του εναρμονισμού των σχετικών εθνικών προτύπων σε διεθνές επίπεδο ξεκίνησε από την Δανέζικη Ένωση Προτύπων (DS).

Το ISO 22000 στοχεύει στον εναρμονισμό όλων αυτών των προτύπων κι έχει τους εξής αντικειμενικούς σκοπούς :

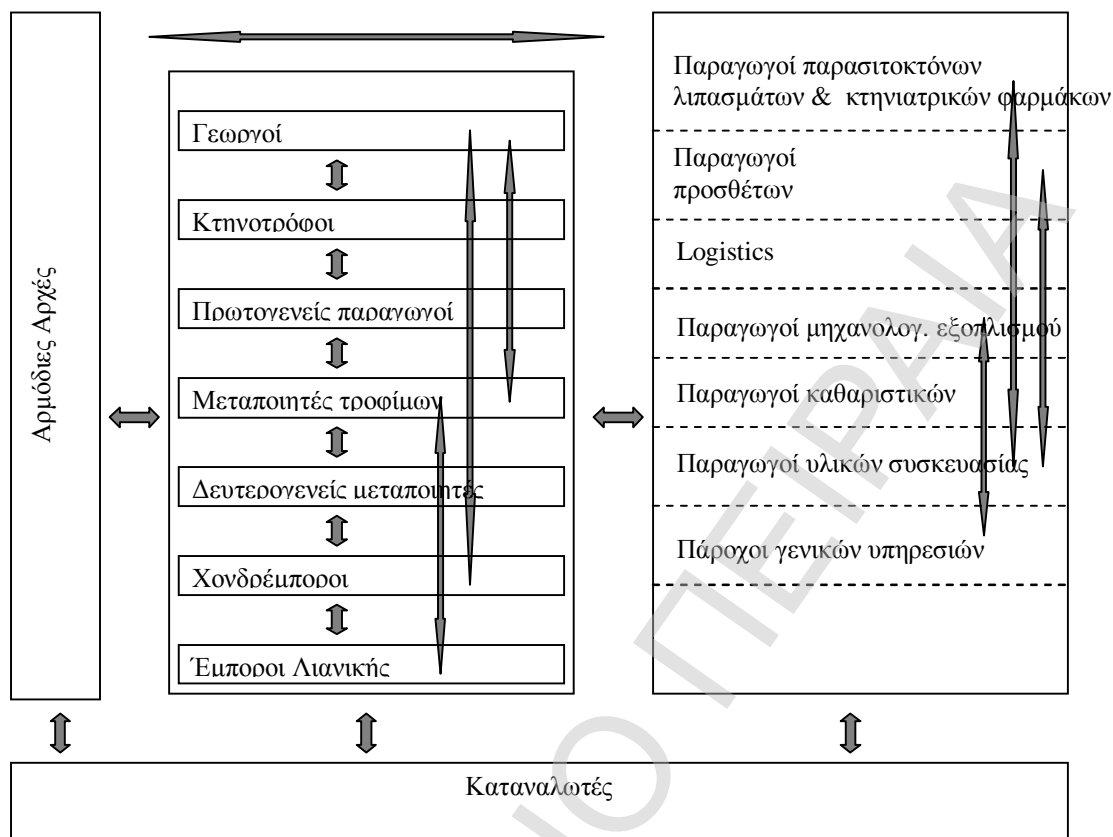
- Συμμόρφωση με τις αρχές του Codex Alimentarius HACCP.
- Εναρμονισμός των εθελοντικών διεθνών προτύπων.

- Παροχή ενός προτύπου υποκείμενου σε επιθεώρηση, το οποίο να μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε για εσωτερικές επιθεωρήσεις, αυτοπιστοποίηση ή πιστοποίηση από τρίτους.
- Ευθυγράμμιση της δομής με αυτή των ISO 9001:2000 και ISO 14001:1996.
- Προώθηση των αρχών του HACCP σε διεθνές επίπεδο.

Αυτό το διεθνές πρότυπο τροποποιεί την κλασική προσέγγιση του HACCP, εντάσσοντας την ασφάλεια τροφίμων στο ευρύτερο πλαίσιο ενός προτυποποιημένου συστήματος διαχείρισης, ευθυγραμμισμένου με αποδεδειγμένες πρακτικές από άλλα πεδία και βελτιώνοντας τους απαιτούμενους ελέγχους ασφάλειας.

#### **2.4.2 ISO 22000:2005**

Για αρκετά χρόνια ο ISO έκανε προσπάθειες για τον καταρτισμό και δημιουργία ενός προτύπου το οποίο θα απευθύνεται σε όλες τις επιχειρήσεις της διευρυμένης παραγωγικής αλυσίδας των τροφίμων. Μια τέτοια προσπάθεια έγινε με την έκδοση της σειράς προτύπων ISO 22000:2005. Το πρότυπο ISO 22000 περιλαμβάνει τις απαιτήσεις για την εφαρμογή ενός συστήματος διαχείρισης της ασφάλειας των τροφίμων. Η επικοινωνία και συνεργασία κατά μήκος της διευρυμένης αλυσίδας των επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται στο χώρο των τροφίμων, είναι αναγκαία ώστε να υπάρξει η δυνατότητα εντοπισμού όλων των πιθανών κινδύνων που απειλούν την ασφάλεια των τροφίμων. Αυτή η επικοινωνία πρέπει να πραγματοποιείται τόσο οριζόντια όσο και κατακόρυφα εντός της αλυσίδας των τροφίμων, επηρεάζοντας ακόμη και τους τελικούς καταναλωτές. Μια σχηματική απεικόνιση της αμφίδρομης μορφής επικοινωνίας σε όλο το φάσμα της αλυσίδας των τροφίμων παρουσιάζεται στο **Σχήμα 2.3** που ακολουθεί :



**Σχήμα 2.3:** Διασύνδεση των φορέων της αλυσίδας τροφίμων μέσω του ISO 22000. (URS/FS, 2007)

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

- Αμφίδρομη επικοινωνία
- Διαχείριση συστήματος
- Προαπαιτούμενα προγράμματα (PRPs)
- Αρχές του HACCP

Είναι γνωστό ότι πολλά επιτυχημένα συστήματα ασφάλειας τροφίμων, λειτουργούν κάτω από την εποπτεία δομημένων συστημάτων διασφάλισης ποιότητας, μέσω της ενσωμάτωσης τους στις επιχειρησιακές δραστηριότητες. Το ISO 22000:2005 είναι δομημένο σύμφωνα με την σειρά προτύπων ISO 9001:2000. Με αυτό τον τρόπο υπάρχει υψηλή συμβατότητα μεταξύ των δυο σειρών προτύπων.

Μια σύγκριση των βασικών ενοτήτων των δυο προτύπων πραγματοποιείται στον **Πίνακα 2.3**.

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

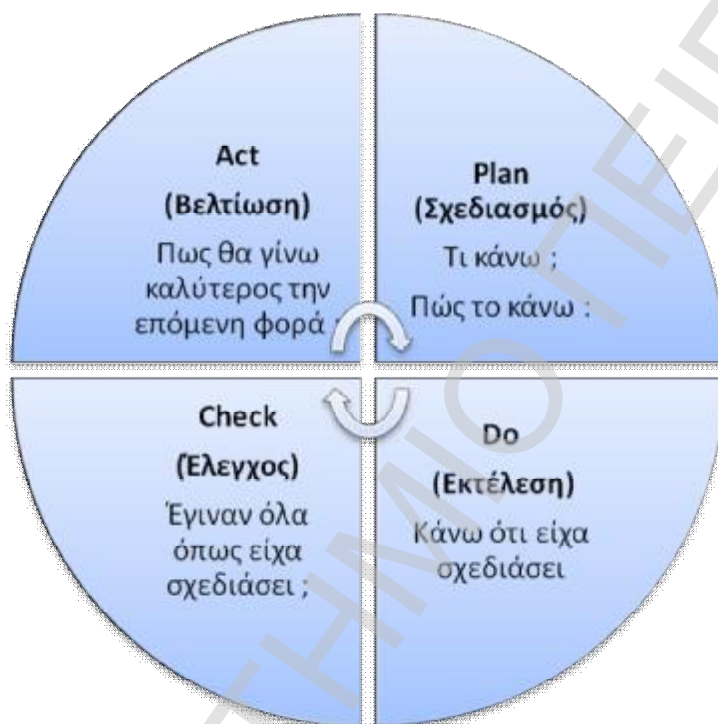
**Πίνακας 2.3:** Σύγκριση ενοτήτων ISO 9001:2000 και ISO 22000:2005.  
(Τσαρούχας, 2007)

Όπως μπορεί κάποιος να παρατηρήσει υπάρχουν πολλές ομοιότητες μεταξύ των δύο προτύπων. Οι 8 βασικές ενότητες έχουν παρόμοια δομή και στα δυο πρότυπα με εξαίρεση την ενότητα 7 που στην ουσία περιλαμβάνεται η περιγραφή του Σχεδίου HACCP και των προαπαιτούμενων προγραμμάτων (PRPs). Εκτός από τις εσωτερικές διαφορές στο περιεχόμενο των δυο προτύπων όμως δεν πρέπει να λησμονείται η εξής διαφοροποίηση. Το ISO 9001:2000 αφορά συστήματα διαχείρισης ποιότητας ενώ το ISO 22000:2005 απευθύνεται σε συστήματα διαχείρισης της ασφάλειας των τροφίμων.

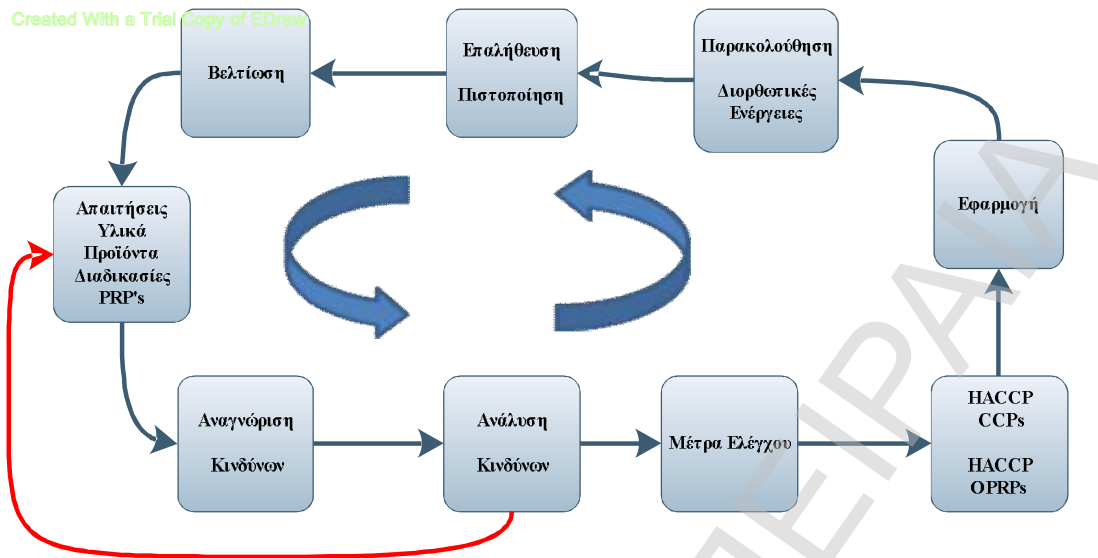
*Το ISO 22000 ως εργαλείο διαχείρισης*

Κύρια αδυναμία του κλασσικού HACCP είναι η συμβολή του σε μία επιχείρηση ως εργαλείο διαχείρισης/διοίκησης. Ενώ δίνονται οι βασικές απαιτήσεις του HACCP προβάλλονται ιδιαίτερα τα ``τι`` (whats) χωρίς να δίνονται ιδιαίτερες λεπτομέρειες για την εφαρμογή αυτών (hows). Έτσι, το κλασσικό HACCP προβάλλει ως ένα εξωτερικό εργαλείο/σύστημα που λειτουργεί απόμακρα από τις λοιπές διαδικασίες και συστήματα διαχείρισης της επιχείρησης (Chountalas et al., 2007).

Το ISO 22000 έρχεται να συμπληρώσει αυτές τις αδυναμίες στηριζόμενο στις αρχές διαχείρισης διαδικασιών που διέπουν και όλα τα υπόλοιπα πρότυπα. Αρχές που στηρίζονται στις αρχές της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας, Six Sigma και ιδιαίτερα στον κύκλο του Deming (Plan – Do – Check – Act).



**Σχήμα 2.4: Ο κύκλος του Deming.**  
(Evans & Lindsay, 2002)



**Σχήμα 2.5 :** Ο κύκλος του Deming προσαρμοσμένος στα στάδια του ISO 22000. (ISO TS/2004, 2005)

Σημαντική καινοτομία στο ISO 22000 θεωρείται η ιεράρχηση των κινδύνων σε τρία επίπεδα σε σχέση με τα δύο που υπάρχουν στο ``κλασσικό`` HACCP. Στο κλασσικό HACCP υπάρχουν τα 2 επίπεδα κινδύνων (Προαπαιτούμενα Προγράμματα και το HACCP Plan) με πολλά προβλήματα και διλήμματα για το που θα πρέπει να καταταχθεί ένας κίνδυνος. Το ISO 22000 προσθέτει ένα επιπλέον επίπεδο κινδύνων βελτιώνοντας τη σαφήνεια και την αποτελεσματικότητα του συστήματος (Chountalas et al., 2007).

Τα τρία επίπεδα κινδύνων σύμφωνα με το ISO 22000 είναι :

- Προαπαιτούμενα Προγράμματα (PRPs).
- Λειτουργικά Προαπαιτούμενα Προγράμματα (OPRPs).
- Σχέδιο HACCP (HACCP Plan – CCPs).

## I. Προαπαιτούμενα προγράμματα (PRPs)

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

Απαραίτητες προϋποθέσεις για επιτυχή εφαρμογή του HACCP αποτελούν η εγκατάσταση των PRPs καθώς και η τήρηση των κανόνων Ορθής Βιομηχανικής Πρακτικής (GMP) και Ορθής Υγιεινής Πρακτικής (GHP). Τα πρότυπα της GMP τεκμηριώνουν την ευθύνη της διοίκησης μιας επιχείρησης για την παραγωγή τροφίμων που εκπληρώνουν τις απαιτήσεις ποιότητας και ασφάλειας.

Η τήρηση των κανόνων GHP, GMP καθώς και η εφαρμογή των απαραίτητων προαπαιτούμενων προγραμμάτων από την βιομηχανία τροφίμων, επιβάλλεται και μέσω της νομοθεσίας. Συγκεκριμένα από την πλευρά της διεθνούς νομοθεσίας υπάρχουν τα πρότυπα του Codex Alimentarius όπου αναφέρονται οι βασικές απαιτήσεις ορθής βιομηχανικής και υγιεινής πρακτικής. Βάσει του προηγούμενου προτύπου εκδόθηκε και η οδηγία 93/43 της ΕΟΚ η οποία ενσωματώθηκε στην ελληνική νομοθεσία με την ΚΥΑ 478 στις 4/10/2000, περί υγιεινής των τροφίμων. Η ίδια αυτή ορίζει και την εφαρμογή του συστήματος HACCP από επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στο χώρο των τροφίμων. Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί ότι ο κανονισμός 852/2004 της Ευρωπαϊκής Ένωσης έρχεται ως συμπληρωματικός της οδηγίας 93/43 ώστε να θεσπίσει κανόνες υγιεινής στις επιχειρήσεις τροφίμων.

Σημαντική συμβολή στην παροχή πληροφοριών σχετικά με την εφαρμογή και διενέργεια προαπαιτούμενων προγραμμάτων υγιεινής στον τομέα των τροφίμων προσφέρουν και δυο ακόμη οργανισμοί. Ο ένας είναι ο CFIA (Canadian Food Inspection Agency) και ο δεύτερος είναι ο ISO. Όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα ο ISO εξέδωσε την 01/09/2005 το νέο πρότυπο 22000:2005 με σκοπό την εγκατάσταση Food safety management systems στην διευρυμένη αλυσίδα που δραστηριοποιείται στον κλάδο των τροφίμων. Το πρότυπο αυτό είναι ιδιαίτερα αναλυτικό στην αναφορά σημαντικού αριθμού προαπαιτούμενων προγραμμάτων (PRPs) και κατηγοριών που αυτά εντάσσονται. Στο Σχήμα 2.6 απεικονίζεται η διασύνδεση των προαπαιτούμενων προγραμμάτων με το σύστημα HACCP κάτω από την ομπρέλα του ISO 22000.





**Σχήμα 2.6 :** Σύνδεση του HACCP και των PRPs κάτω από την ομπρέλα του ISO 22000 (Ababouch, 2006).

Στο σημείο αυτό παρατίθεται ένας αναλυτικός κατάλογος με τις κατηγορίες των προαπαιτούμενων προγραμμάτων υγιεινής (PRPs) τα οποία είναι δυνατόν να εφαρμοστούν σε μια μονάδα ιχθυοκαλλιέργειας. Η ορθή λειτουργία αυτών των προγραμμάτων πρέπει να παρακολουθείται μέσω τακτικών ελέγχων ενώ σε περίπτωση αστοχιών είναι ανάγκη να εφαρμόζονται διορθωτικές ενέργειες. Τα PRPs πρέπει να επιθεωρούνται μαζί με τα CCPs κατά τη διενέργεια εσωτερικών ή εξωτερικών επιθεωρήσεων (CFIA, 2002). Αναλυτική περιγραφή των παρακάτω προγραμμάτων πραγματοποιείται στο παράρτημα II.

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

**Πίνακας 2.4 :** Προαπαιτούμενα Προγράμματα PRPs.  
(Τσαρούχας, 2007)

## II. Λειτουργικά Προσπαιτούμενα Προγράμματα (OPRPs)

Ο ορισμός που δίνει το ISO 22000 είναι : ``OPRPs είναι εκείνα τα PRPs προσδιορισμένα από την ανάλυση κινδύνου ως **απαραίτητα** προκειμένου να ελεγχθεί η πιθανότητα της εισαγωγής των κινδύνων στην ασφάλεια των τροφίμων.``

Είναι απαραίτητα για τον έλεγχο συγκεκριμένων κινδύνων και προκύπτουν από την ανάλυση κινδύνων (Hazard Analysis). OPRPs συνήθως χρησιμοποιούνται όταν:

- Δεν απαιτείται αυστηρός/απόλυτος (strict) έλεγχος.
- Το μέτρο ελέγχου είναι απίθανο να αποτύχει στο μέλλον.
- Ακόμη και αν αποτύχει οι συνέπειες δεν θα είναι καταστροφικές.
- Εάν η παρακολούθηση (monitoring) και οι άμεσες διορθωτικές ενέργειες δεν είναι εφικτές.
- Το μέτρο ελέγχου δεν χρειάζεται να ακολουθεί τη μεταβλητότητα της διαδικασίας που παρακολουθεί.
- Το μέτρο ελέγχου δεν είναι σχεδιασμένο να εξαλείψει ή να μειώσει τον κίνδυνο.
- Η θέση ελέγχου στο διάγραμμα ροής δίνει αυτή τη δυνατότητα.
- Το μέτρο ελέγχου βοηθά την αποτελεσματικότητα ενός άλλου μέτρου ελέγχου που είναι επίσης μέρος ενός OPRP.

Όταν οι παραπάνω συνθήκες δεν βρίσκουν εφαρμογή στο μέτρο ελέγχου που έχει θεσπιστεί τότε θα πρέπει το μέτρο ελέγχου αυτό να θεωρηθεί μέρος του Σχεδίου HACCP.

## III. Σχέδιο HACCP (HACCP Plan)

Το σχέδιο HACCP είναι ένα γραπτό κείμενο που περιγράφει πως σχεδιάζει η επιχείρηση να ελέγξει τους κινδύνους που απειλούν την ασφάλεια του τροφίμου. Ένα σχέδιο HACCP περιλαμβάνει τουλάχιστον τις παρακάτω πληροφορίες :

- Τα κρίσιμα σημεία ελέγχου (CCPs)
- Τους κινδύνους που ελέγχει το κάθε CCP.
- Τα μέτρα ελέγχου που θα χρησιμοποιηθούν για το κάθε CCP.
- Τα κρίσιμα όρια για το κάθε CCP.
- Διαδικασίες παρακολούθησης/ελέγχου των CCPs.
- Ενέργειες που λαμβάνονται όταν τα κρίσιμα όρια παραβιαστούν.

#### IV. Πλεονεκτήματα Εφαρμογής ISO 22000

Συνοπτικά, τα πλεονεκτήματα από την εφαρμογή του ISO 22000 στον τομέα του τροφίμου είναι (Faergemand & Jespersen, 2004) :

- Παραγωγή ασφαλέστερων τροφίμων.
- Βελτίωση της αποτελεσματικότητας στον εντοπισμό κινδύνων που απειλούν την ασφάλεια των τροφίμων.
- Προαγωγή της συνεργασίας, επικοινωνίας και συνυπευθυνότητας μεταξύ των μερών που απαρτίζουν την ευρύτερη αλυσίδα των επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται στο χώρο του τροφίμου.
- Συνολική βελτιστοποίηση της αξιοποίησης των παραγωγικών πόρων.
- Δυνατότητα εφαρμογής από επιχειρήσεις ανεξαρτήτως μεγέθους και αριθμού απασχολούμενων ατόμων.
- Συστηματική διαχείριση και αξιοποίηση των προαπαιτούμενων προγραμμάτων.
- Συνδυασμένη εφαρμογή των απαιτήσεων του HACCP και του ISO 9001:2000.
- Δυνατότητα εναρμόνισης με τα υπάρχοντα εθνικά πρότυπα και νομικές απαιτήσεις στον τομέα των τροφίμων
- Αποτελεσματικότερη διαχείριση της τεκμηρίωσης και των διενεργούμενων εσωτερικών και εξωτερικών επιθεωρήσεων του συστήματος.
- Μέσω των διενεργούμενων ελέγχων σε όλα τα στάδια της αλυσίδας των τροφίμων παρέχεται η δυνατότητα εφαρμογής ολοκληρωμένων συστημάτων διαχείρισης της ασφάλειας ενός τροφίμου από την πρωτογενή παραγωγή μέχρι τον τελικό καταναλωτή.
- Διεθνής αναγνωρισιμότητα του προτύπου.

## **2.5 Στάδια Ανάπτυξης Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων**

Αφού πλέον σχεδιαστούν και τεθούν σε λειτουργία τα απαιτούμενα προαπαιτούμενα προγράμματα για την υποστήριξη του ΣΔΑΤ, τότε ξεκινά ο σχεδιασμός και εγκατάστασή του. Ταυτόχρονα με την παρουσίαση των σταδίων υλοποίησης, γίνεται και μία αντιπαραβολή μεταξύ των βημάτων στο ``κλασσικό`` HACCP και των αντίστοιχων βημάτων υπό το πρίσμα του προτύπου ISO 22000.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑΣ

Αρχές HACCP	Στάδια Εφαρμογής HACCP		ISO 22000:2005	
	Δημιουργία Ομάδας HACCP	Στάδιο 1	7.3.2	Ομάδα Ασφάλειας Τροφίμου
	Περιγραφή Προϊόντος	Στάδιο 2	7.3.3	Χαρακτηριστικά Προϊόντος
			7.3.5.2	Περιγραφή σταδίων διαδικασιών & μέτρων ελέγχου
	Αναγνώριση αναμενόμενης χρήσης	Στάδιο 3	7.3.4	Αναμενόμενη χρήση
	Δημιουργία Διαγρ. Ροής	Στάδιο 4	7.3.5.1	Διάγραμμα Ροής
	Επιβεβαίωση Διαγρ. Ροής	Στάδιο 5		
1η : Ανάλυση Κινδύνων	Πιθανοί Κίνδυνοι Ανάλυση Κινδύνων Προληπτικά Μέτρα Ελέγχου	Στάδιο 6	7.4	Ανάλυση Κινδύνων
			7.4.2	Αναγνώριση Κινδύνων και προσδιορισμός αποδεκτών ορίων
			7.4.3	Αξιολόγηση Κινδύνων
			7.4.4	Επιλογή & Αξιολόγηση Μέτρων Ελέγχου
2η : Προσδιορισμός (CCPs)	Προσδιορισμός CCPs	Στάδιο 7	7.6.2	Ταυτοποίηση CCPs
3η : Θέσπιση Κρίσιμων Ορίων Ελέγχου	Όρια Ελέγχου για κάθε CCP	Στάδιο 8	7.6.3	Καθορισμός Ορίων Ελέγχου των CCPs
4η : Σύστημα Παρακολούθησης Ελέγχου των CCP	Σύστημα Παρακολούθησης & Ελέγχου για το κάθε CCP	Στάδιο 9	7.6.4	Σύστημα Παρακολούθησης & Ελέγχου των CCPs
5η : Διορθωτικές Ενέργειες όταν CCPs είναι εκτός Ελέγχου	Διορθωτικές Ενέργειες	Στάδιο 10	7.6.5	Διορθωτικές Ενέργειες
6η : Διαδικασίες Επαλήθευσης που Επιβεβαιώνουν ότι το Σύστημα Λειτουργεί Αποτελεσματικά	Διαδικασίες Επαλήθευσης	Στάδιο 11	7.8	Σχεδιασμός Επαλήθευσης
7η : Τεκμηρίωση με Έγγραφα για Όλες τις Διαδικασίες & Αρχεία που Συνάδουν με τις Αρχές HACCP και την Εφαρμογή τους.	Έγγραφα & Αρχεία	Στάδιο 12	4.2	Απαιτήσεις Εγγράφων
			7.7	Ανανέωση Πληροφορίας & Εγγράφων που Αναφέρονται στα PRPs και στο Σχέδιο HACCP

**Πίνακας 2.5 :** Αρχές HACCP & Στάδια ``Κλασσικού`` HACCP σε σχέση με τα στάδια του ISO 22000.

Λόγω της εκτενούς αναφοράς των σταδίων 2 έως 10 ανάπτυξης ΣΔΑΤ στο επόμενο κεφάλαιο, ακολουθεί επεξήγηση (για τα στάδια 1, 11 & 12), που η συγκεκριμένη μελέτη δεν περιλαμβάνει λεπτομερή ανάλυση.

**1. Δημιουργία ομάδας ΣΔΑΤ :** Η ομάδα αυτή θα αποτελείται από στελέχη που απασχολούνται στην επιχείρηση σε τομείς όπως τη διεύθυνση διασφάλισης τροφίμων, τον ποιοτικό έλεγχο, την παραγωγή και δευτερευόντως σε άλλα τμήματα όπως το τμήμα έρευνας και ανάπτυξης, η συντήρηση, οι προμήθειες, το μάρκετινγκ, κ.α. Τα άτομα αυτά πρέπει να έχουν γνώσεις πάνω σε θέματα τεχνολογίας τροφίμων που άπτονται στο αντικείμενο παραγωγής και είναι δυνατόν από πλευράς ειδικότητας να είναι τεχνολόγοι τροφίμων, κτηνίατροι, χημικοί, μηχανικοί, μικροβιολόγοι κ.α.

Τα άτομα αυτής της ομάδας αφού ορίσουν ένα συντονιστή, ρυθμίζουν τη συχνότητα των συναντήσεων τους και τις αρμοδιότητες κάθε μέλους και εκπαιδεύονται πάνω στο αντικείμενο του Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων με τη βοήθεια κάποιου εξωτερικού συμβούλου. Είναι υπεύθυνα για τη διάχυση του συστήματος σε όλα τα επίπεδα της επιχείρησης.

**2. Περιγραφή του προϊόντος.**

**3. Αναμενόμενη χρήση του προϊόντος.**

**4. Κατασκευή διαγράμματος ροής.**

**5. Επιβεβαίωση του διαγράμματος ροής.**

**6. Προσδιορισμός κινδύνων και προληπτικών μέτρων.**

**7. Προσδιορισμός των κρίσιμων σημείων ελέγχου.**

**8. Καθορισμός κρίσιμων ορίων.**

**9. Εγκατάσταση συστήματος παρακολούθησης.**

**10. Εγκατάσταση συστήματος διορθωτικών ενεργειών**

**11. Εγκατάσταση συστήματος επαλήθευσης :** Στόχος της επαλήθευσης είναι να διαπιστωθεί αν το σύστημα εφαρμόζεται στην πράξη και είναι σε συμφωνία με το σχέδιο HACCP. Οι μέθοδοι επαλήθευσης περιλαμβάνουν επιθεωρήσεις του

συστήματος και των αρχείων αυτού, δειγματοληπτικές αναλύσεις, αξιολόγηση ανακληθέντων και επιστρεφόμενων προϊόντων καθώς και παραπόνων πελατών.

**12. Εγκατάσταση συστήματος τεκμηρίωσης :** Το στάδιο αυτό περιλαμβάνει τα αρχεία που τηρούνται για να τεκμηριώνεται η λειτουργία του συστήματος. Αυτά πρέπει να περιέχουν δεδομένα που συλλέχθηκαν κατά τη δημιουργία του συστήματος όπως τεκμήρια που αφορούν τις πρώτες ύλες, τα τελικά προϊόντα και τον προσδιορισμό χρήσης τους, σχεδιαγράμματα ροής, τον πίνακα των δυνητικών κινδύνων, στοιχεία για τον καθορισμό των CCPs & OPRPs και των κρίσιμων ορίων. Επίσης περιέχουν δεδομένα σχετικά με την παρακολούθηση των CCPs & OPRPs, τις εφαρμοζόμενες διορθωτικές ενέργειες, την επαλήθευση και τις διάφορες τροποποιήσεις του συστήματος.

## **2.6 Ανασκόπηση Μελετών**

Αυτή η ενότητα χωρίζεται σε τρία μέρη. Αρχικά, γίνεται μια περιγραφή της αναγκαιότητας ύπαρξης συστημάτων που θα διαχειρίζονται την ασφάλεια των τροφίμων αποτελεσματικά μέσα από βιβλιογραφικές αναφορές. Στη συνέχεια, αναφέρονται οι μελέτες που έχουν γίνει με θέμα τα προαπαιτούμενα προγράμματα, οι θεωρητικές προσεγγίσεις του συστήματος HACCP καθώς και κάποιοι οδηγοί πρακτικής εφαρμογής του συστήματος. Στο τελευταίο μέρος, γίνεται μία κατηγοριοποίηση των ερευνών/μελετών που έχουν γίνει σχετικά με συστήματα διαχείρισης ασφάλειας των ιχθυηρών.

### **Αναγκαιότητα Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων**

Τα τελευταία 20-30 χρόνια οι τροφοδηλητηριάσεις είναι το πιο ευρέως διαδεδομένο πρόβλημα υγείας τόσο στον ανεπτυγμένο κόσμο (>10% του πληθυσμού μπορεί να προσβληθεί) όσο και στον αναπτυσσόμενο. Ένας μεγάλος αριθμός ατόμων οδηγούνται κάθε χρόνο στα νοσοκομεία εξαιτίας τροφοδηλητηριάσεων από παθογόνους μικροοργανισμούς όπως Salmonella, E.Coli, Listeria, Campylobacter, και Clostridium (Ιωσηφίδου, 2000).

Ολοένα και περισσότερο οι εγχώριες και διεθνείς αγορές ζητάνε ασφαλέστερα προϊόντα με τη χρήση των νέων νομοθετικά επικυρωμένων συμφωνιών μέσω του Παγκόσμιου Οργανισμού Εμπορίου (GATT), νέες προσεγγίσεις όπως το HACCP, το ISO και το TQM έχουν λάβει παγκόσμια αναγνώριση και εφαρμόζονται καθολικά

τουλάχιστον από τις αναπτυγμένες χώρες. Ως αποτέλεσμα των πρόσφατων κρίσεων τροφοδηλητηριάσεων, η ασφάλεια των τροφίμων αποτελεί πλέον ένα θέμα συνεχώς αυξανόμενου παγκόσμιου ενδιαφέροντος όχι μόνο λόγω της σημασίας τους για τη Δημόσια Υγεία αλλά και λόγω του αντίκτυπου που έχει στη διεθνή οικονομία (Barendsz, 1998 & Lupin, 1999).

Οι σύγχρονες τάσεις που επικρατούν στην ιχθυοκαλλιέργεια, την οδηγούν σε νέες προκλήσεις κυρίως λόγω των καινούριων τεχνολογικών μεθόδων που επιτρέπουν την εκτροφή όλων και περισσότερων ειδών της θάλασσας. Η ανάπτυξη του κλάδου σε παγκόσμιο επίπεδο μέσω των εισαγωγών και των εξαγωγών εκτός από τα οικονομικά οφέλη που επιφέρει είναι δυνατόν να προκαλέσει και σημαντικά προβλήματα. Έτσι σφάλματα στην ποιότητα και ασφάλεια των προϊόντων είναι δυνατόν να έχουν επιπτώσεις που ξεπερνούν τα σύνορα μιας χώρας (Ababouch, 2006).

Η εφαρμογή ενός αποτελεσματικού Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων είναι δυνατόν να αποβεί εξαιρετικά επωφελής λόγω της μείωσης των απωλειών σε χρησιμοποιούμενες ποσότητες πρώτων υλών και τελικών προϊόντων, προσφέροντας με αυτό τον τρόπο ανάλογα οικονομικά οφέλη. Επίσης βοήθα στην ανάκτηση της εμπιστοσύνης του καταναλωτικού κοινού στα τρόφιμα αυτά και κατά συνέπεια και στους παραγωγούς αυτών (Ababouch, 2006; Reilly & Käferstein, 1997).

### **Προαπαιτούμενα Προγράμματα – Θεωρητικές Προσεγγίσεις HACCP**

Οι κανόνες ορθής υγιεινής πρακτικής (GHPs) και ορθής βιομηχανικής πρακτικής είναι προαπαιτούμενα. Κάθε επιχείρηση που επιθυμεί να εφαρμόσει Σύστημα Ασφάλειας Τροφίμων πρέπει να ικανοποιήσει πρώτα όλες τις απαιτήσεις υγιεινής συμπεριλαμβανομένου και των νομικών απαιτήσεων που αναφέρονται ως Γενικές Αρχές της Υγιεινής των Τροφίμων από Codex Alimentarius. Μόνο αφού η επιχείρηση εφαρμόσει στην πράξη GHPs και GMPs μπορεί να αρχίσει να προσανατολίζεται στην εφαρμογή ενός Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων (Turlejska, et al., 2000).

Αρκετές είναι οι αναφορές στα οφέλη και την αποτελεσματικότητα ενός συστήματος HACCP στην προσπάθεια για ασφαλέστερη διαχείριση των τροφίμων (Ahmed, 1991; Cormiera, et al., 2007; Ropkins & Beck, 2000; Barendsz, 1998; Gorris, 2005; Howgate, 1998; Focardi, et al., 2005).



Τέλος δεν θα πρέπει να παραλείψουμε τους πρακτικούς οδηγούς που μας παρέχουν σε θεωρητικό επίπεδο τα βήματα για την ανάπτυξη μίας μελέτης HACCP για οποιοδήποτε είδος τροφίμου (Savage, 1995; Pierson & Corlett, 1992; Huss, et al., 2000; Kirby, 1994; Mortimore & Wallace, 1998; Khandke & Mayes, 1998).

### **Σύστημα Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων (ΣΔΑΤ) – Ιχθυηρά**

Είναι γεγονός, ότι παρά τις αναζητήσεις δεν ήταν δυνατή η εύρεση ενός ολοκληρωμένου Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων που να εξετάζει μία μονάδα πάχυνσης/συσκευαστηρίου ιχθυοκαλλιέργειας βάσει των αρχών του προτύπου ISO 22000:2005. Αυτό οφείλεται σε δύο κύριους λόγους : Από τη μια πλευρά, πρόκειται για ένα νέο σχετικά πρότυπο και η διάρκεια ισχύος του προτύπου ΕΛΟΤ 1416 δεν έχει λήξει. Από την άλλη, είναι ένα πρότυπο με περισσότερες απαιτήσεις, που βασίζεται στις διεργασίες και δυσκολεύει στην εφαρμογή του κυρίως τις μικρομεσαίες επιχειρήσεις που δεν έχουν και την πιθανή εμπειρία από τα υπόλοιπα πρότυπα όπως το ευρέως διαδεδομένο ISO 9001:2000. Παρόλα αυτά, έχουν γίνει κάποιες αξιολογικές προσπάθειες προσέγγισης του θέματος της ασφάλειας των προϊόντων ιχθυοκαλλιέργειας. Αυτές οι προσπάθειες έχουν γίνει κυρίως μέσω οργανισμών και μέσω της ανάπτυξης ενός ``κλασσικού`` μοντέλου HACCP.

Πολλοί οργανισμοί έχουν προσεγγίσει την ανάπτυξη ενός σχεδίου HACCP μέσα από καλά τεκμηριωμένη μεθοδολογία βήμα – βήμα με πολλές οδηγίες και παραδείγματα. Έτσι ο NSW (New South Wales) Food Authority είναι μία από τις αρχές που παρουσιάζουν ένα Food Safety Program for Aquaculture – Live & Whole Chilled Fish το οποίο ενώ έχει ικανοποιητικό υλικό όσον αφορά τα προαπαιτούμενα, είναι περιληπτικό και μη κατατοπιστικό στο διάγραμμα ροής και στο HACCP Plan δημιουργώντας πολλά ερωτηματικά.

Η καλύτερη προσέγγιση φορέα στη δημιουργία ενός σχεδίου HACCP είναι η τρίτη έκδοση (2001) του FDA/CFSAN με τίτλο ``Fish and Fisheries Products Hazards and Controls Guidance``. Σε αυτόν τον οδηγό αρχικά παρατίθενται τα βήματα ανάπτυξης του σχεδίου με πολλά κατατοπιστικά παραδείγματα σε κάθε ένα από αυτά. Στη συνέχεια γίνεται μία ανάλυση κινδύνων κατά είδος προϊόντος και ανάλογα με τη διαδικασία. Εδώ, θα πρέπει να σημειωθεί ότι αναφέρονται διαδικασίες χωρίς πρώτα να έχει διαμορφωθεί ένα γενικό έστω διάγραμμα ροής. Στη συνέχεια ακολουθούν 20 κεφάλαια που περιλαμβάνουν κάθε πιθανό κίνδυνο ιχθυηρών. Σε κάθε κεφάλαιο αναλύονται τα βήματα 6 έως 12 της προηγούμενης ενότητας (2.5) μέσα από πολλαπλές ερωτήσεις και παραδείγματα κάνοντας τον οδηγό ιδιαίτερα εύχρηστο. Στο τέλος κάθε κεφαλαίου υπάρχουν και συγκεκριμένα παραδείγματα πινάκων ανάλυσης

CCPs. Τέλος, στα παραρτήματα υπάρχουν έτοιμες κενές φόρμες, δείγματα διαγραμμάτων ροής και όρια ασφαλείας για κάθε είδους κίνδυνο. Μειονεκτήματα : Είναι προγενέστερο του ISO 22000, δεν δίνει σαφείς οδηγίες για τη σωστή ανάπτυξη ενός διαγράμματος ροής, δεν δίνει έμφαση στις διεργασίες και παραλείπει να αναφέρει τα προαπαιτούμενα.

Επίσης, καλή προσέγγιση είναι αυτή του Codex Alimentarius (CAC/RCP 52-2003, Rev. 2-2005). Οι ενότητες 2 & 3 περιέχουν τους ορισμούς και τα ελάχιστα προαπαιτούμενα προγράμματα (PRPs) που θα πρέπει να έχει μία εγκατάσταση. Στην 4<sup>η</sup> ενότητα υπάρχει μία περιληπτική και ελλιπής ανάλυση κινδύνων. Ιδιαίτερα σημαντική είναι η 5<sup>η</sup> ενότητα όπου παρουσιάζεται ένα τρίτο επίπεδο κινδύνου με την ονομασία DAP (Defect Action Point) και ορισμό : ``Είναι το στάδιο στο οποίο μπορεί να εφαρμοστεί έλεγχος και ένα ποιοτικά (μη ασφαλές) ελαττωματικό προϊόν μπορεί να αποφευχθεί, να διορθωθεί ή να μειωθεί σε αποδεκτά επίπεδα ή ένας ``ψεύτικος`` κίνδυνος να απαλειφθεί.`` Ελαττωματικό είναι το προϊόν που δεν ικανοποιεί την ποιότητα, σύνθεση ή σήμανση σύμφωνα με τις προδιαγραφές . Η ονομαζόμενη ανάλυση DAP ακολουθεί τα ίδια βήματα όπως του HACCP, είναι προαιρετική και αναφέρεται στην ποιότητα και όχι στην ασφάλεια του τροφίμου. Στη συνέχεια ακολουθούν ενότητες-υποδείγματα με ενδιαφέρον στις 6,7 που αναφέρονται σε ιχθυοκαλλιέργειες και φρέσκα ψάρια καθώς και στις δύο τελευταίες που αναφέρονται σε logistics και λιανική πώληση. Κάθε ενότητα, αρχίζει με μία γενική περιγραφή, ένα αναλυτικό διάγραμμα ροής. Συνεχίζει με τα PRPs, την ανάλυση κινδύνων και ελαττωματικών και για κάθε στάδιο του διαγράμματος ροής πιθανοί κίνδυνοι, πιθανά ελαττωματικά και τεχνικές οδηγίες. Μειονεκτήματα : Οι ενότητες-υποδείγματα είναι γενικές, απουσιάζουν οι πίνακες ανάλυσης κινδύνων/CCPs/DAPs, διορθωτικές ενέργειες και έντυπα τεκμηρίωσης.

Ο Ahmed F. (1992) υποστηρίζει ότι αυτοί οι οργανισμοί και αρχές δημόσιας υγείας, διαχείρισης περιβάλλοντος και διαχείρισης δεδομένων όπως ο FDA, η EPA (Environmental Protection Agency), CDC (Centers for Disease Control) είναι οι καταλληλότεροι μέσα από συνεργασία όχι μόνο σε εθνικό αλλά και σε διεθνές επίπεδο να αναπτύξουν Συστήματα Ασφαλείας Ιχθυηρών. Είναι οι καταλληλότεροι με τους όγκους δεδομένων που διαχειρίζονται να είναι αποτελεσματικοί παρά την πολυπλοκότητα και τη μεγάλη ποικιλία των ειδών αλιείας.

Γενικά σχέδια HACCP (Generic HACCP Plans) έχουν αναπτυχθεί από τον Price (1997) για την παραγωγή φιλέτων ψαριού με έμφαση στους βιολογικούς κινδύνους από παράσιτα, από τον Otwell (2001) για την παραλαβή, επεξεργασία και τη συσκευασία φρέσκων ψαριών ολόκληρων ή φιλέτων αυτών και από τους Kenneth &

Hilderbrand (1997) για την παραγωγή καπνιστών ψαριών. Κοινό χαρακτηριστικό τους είναι ότι δεν έχουν αναφορές για το πριν και το μετά της επεξεργασίας, η ανάλυση των κινδύνων είναι περιληπτική και πολλές φορές δεν αιτιολογείται η επιλογή ή απόρριψη ενός κρίσιμου ελέγχου. Επίσης, δεν γίνεται αναφορά στα προαπαιτούμενα προγράμματα.

Κατά την αναζήτηση μελετών, διαπιστώθηκε επίσης ότι λόγω της αυξημένης επικινδυνότητας υπάρχουν περισσότερα HACCP plans που να αφορούν μύδια, γαρίδες και λοιπά οστρακοειδή. (Otwell & Garrido, 1995; Kanduri & Eckhardt, 2002). Και σε αυτά όμως παρατηρούνται τα ίδια προβλήματα όπως στα Generic HACCP Plans των ψαριών της προηγούμενης παραγράφου.

Μεμονωμένες και εξειδικευμένες μελέτες για τη διαχείριση των κινδύνων που απειλούν τα ιχθυηρά υπάρχουν αρκετές. Ενδεικτικά :

**Για παράσιτα ιχθυηρών :** (Adams, et al., 1997; Gardner 1990; Hauck 1977).

**Για φυσικά απαντώμενες τοξίνες :** (Hall & Strichartz, 1990; Withers, 1988; Yasumoto & Murata, 1993).

**Για ανάπτυξη παθογόνων :** (Huss, 1997; Jørgensen & Huss, 1998; Rivituso & Snyder, 1981; Ward & Hackney, 1991) και για το επικίνδυνο *Clostridium botulinum* ειδικότερα : (Graham, et al., 1996; McClure, et al., 1994).

**Για χημικούς κινδύνους :** (Costello, et al., 2001; Law & Campbell, 1998; Dasgupta, et al., 2004).

**Για φυσικούς κινδύνους :** (Olsen, 1998; Kirby, et al., 2003).

**Για διατήρηση του τροφίμου και συσκευασία :** (Farber, 1991; Reddy, et al., 1992; Sivertsvik, et al., 2002; Dillon, 2001; Pedrosa & Regenstein, 1990; Poli, et al., 2006).

Συμπερασματικά, οι περισσότερες μελέτες και οι έρευνες που έχουν γίνει μέχρι στιγμής είτε είναι πολύ γενικές και θέλουν μεγάλη προσπάθεια για να προσαρμοστούν και να ταυτιστούν με ένα συγκεκριμένο είδος τροφίμου σε μία συγκεκριμένη επιχείρηση με συγκεκριμένες υποδομές και διαδικασίες. Είτε, είναι εξειδικευμένες μελέτες για έναν συγκεκριμένο κίνδυνο ή κατηγορία κινδύνου και αφορούν μία συγκεκριμένη ομάδα ιχθυηρών. Επιπρόσθετα, κάποιες επιμέρους διαπιστώσεις είναι :

- Απουσίας του προτύπου ISO 22000, καμία από τις προαναφερθείσες μελέτες δεν δίνει την πρέπουσα σημασία τόσο στις διεργασίες, όσο και στη σωστή απεικόνισή τους στο διάγραμμα ροής.
- Επικρατεί μία σύγχυση στον προσδιορισμό των κρίσιμων σημείων ελέγχου. (πότε καλύπτονται από τα προαπαιτούμενα προγράμματα και πότε όχι). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μελέτες να έχουν υπερβολικά μεγάλο/μικρό αριθμό CCPs.
- Σε ελάχιστες μελέτες γίνεται αναφορά στις εταιρίες logistics και τον τελικό πελάτη. Ακόμη λιγότερο δε, στους προμηθευτές και τον τελικό καταναλωτή. Η έρευνα παραμένει στα όρια της επιχείρησης.
- Όσον αφορά τη μεθοδολογία καθορισμού των CCPs, αυτή σε πολλές από τις περιπτώσεις ήταν ανύπαρκτη ή ήταν εξαιρετικά ασαφής.
- Τέλος από την προηγούμενη βιβλιογραφική ανασκόπηση πρέπει να τονιστεί ότι αντίστοιχου αντικειμένου μελέτη πάνω στα δύο προϊόντα ιχθυηρών τσιπούρα και λαβράκι δεν έχει πραγματοποιηθεί.

Απ' όλα τα παραπάνω γίνεται εμφανής η αναγκαιότητα εκπόνησης της παρούσας εργασίας. Εκτός από την όσο το δυνατόν κάλυψη των προαναφερθέντων κενών της βιβλιογραφίας, οι κύριοι λόγοι για τους οποίους η συγκεκριμένη εργασία είναι σημαντική είναι οι εξής:

- Η παρούσα εργασία ασχολείται με την εκπόνηση και εφαρμογή ενός Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων για ιχθυοκαλλιέργειες με βάση το πρότυπο ISO 22000:2005. Υπάρχουν στη βιβλιογραφία αρκετά γενικά μοντέλα ανάπτυξης και εφαρμογής σχεδίου HACCP αλλά κανένα από αυτά δεν στηρίζεται στο πρότυπο ISO 22000. Επίσης, είναι χαρακτηριστικό ότι το κάθε κράτος και κάθε φορέας προσεγγίζει λίγο-πολύ διαφορετικά την ανάπτυξη ενός Συστήματος Ασφάλειας Τροφίμων δημιουργώντας πολλά προβλήματα στις μεταξύ τους ``συναλλαγές`` (Schlundt, 2002 ; Motarjemi, et al., 2001).
- Τα γενικά μοντέλα HACCP που υπάρχουν στη βιβλιογραφία τα έχουν αναπτύξει ως επί το πλείστον ξένοι οργανισμοί που ασχολούνται με την ασφάλεια των τροφίμων όπως ο FDA, ο CAC και το Seafood Network Information Center. Θα είναι λοιπόν χρήσιμο να υπάρχει και ένα ελληνικό γενικό σύστημα ασφάλειας τροφίμων για ιχθυοκαλλιέργειες.
- Η εργασία ασχολείται με τα προϊόντα τσιπούρα και λαβράκι διότι παρουσιάζουν τόσο τη μεγαλύτερη κατανάλωση στη χώρα μας, όσο και τον μεγαλύτερο όγκο εξαγωγών όσον αφορά τα ιχθυηρά. Επίσης, τα

ιχθυηρά όπως έχει αναφερθεί είναι προϊόντα ευαίσθητα και με μικρή διάρκεια ζωής.

- Λίγα είναι γενικά μοντέλα που ήδη υπάρχουν και δίνουν τη δέουσα σημασία στις συνθήκες εκτροφής και εξαλίευσης, την ποιότητα των ιχθυοτροφών και τους τρόπους χορήγησης φαρμακευτικών ουσιών και αντιβιοτικών.

Συνοψίζοντας, μπορούμε να χαρακτηρίσουμε την παρούσα εργασία πρωτότυπη και ενδιαφέρουσα όχι μόνο για θεωρητική μελέτη και ως βιβλιογραφικό υλικό αλλά ως βάση για εφαρμογή ενός Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων σε μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας.

## Κεφάλαιο 3ο

# Μεθοδολογία Ανάπτυξης Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων

### 3.1 Γενικά

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την εκπόνηση της μελέτης σε τρία στάδια : Αρχική έρευνα, σχεδιασμός και επαλήθευση διαγράμματος ροής και ανάλυση/αξιολόγηση κινδύνων που απορρέουν από τα στάδια του διαγράμματος ροής.

### 3.2 Αρχική Έρευνα

Αρχικά αποφασίστηκε ότι η παρούσα εργασία θα αφορά μονάδες πάχυνσης ιχθυοκαλλιέργειας με έμφαση στα δύο πιο διαδεδομένα εκτρεφόμενα είδη, την τσιπούρα και το λαβράκι. Επίσης άρχισε και η αναζήτηση της σχετικής απαραίτητης υποστηρικτικής βιβλιογραφίας για το θέμα και η προσπάθεια κατανόησης των απαιτήσεων του προτύπου ISO 22000 σε συνδυασμό με τα άλλα πρότυπα ISO. Παράλληλα με όλα αυτά πραγματοποιήθηκε έρευνα για τον εντοπισμό δημοσιεύσεων και επιστημονικής αρθρογραφίας σε διεθνές επίπεδο, με σκοπό των εντοπισμό εργασιών που σχετίζονταν με το προς μελέτη θέμα.

Στη συνέχεια ακολούθησε η αναζήτηση επαφών με εργαζόμενα άτομα που ασχολούνται με το συγκεκριμένο αντικείμενο. Έτσι, ακολούθησαν συνεντεύξεις με εργαζόμενους σε τμήμα Ποιότητας γνωστής εταιρίας που ασχολείται με ιχθυοκαλλιέργειες.

Μετά τη συλλογή όλων των παραπάνω απαιτούμενων πληροφοριών επόμενη ενέργεια αποτέλεσε η είσοδος στην κυρίως φάση της μελέτης. Βάσει της βιβλιογραφίας που συγκεντρώθηκε και σε συνδυασμό με τα στοιχεία που συλλέχθηκαν σχεδιάζεται ένα διάγραμμα ροής της παραγωγικής διαδικασίας και αναλύεται διεξοδικά το κάθε στάδιο. Στη συνέχεια πάνω σε αυτό το διάγραμμα ροής πραγματοποιείται η εφαρμογή και ανάπτυξη του Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων.

### **3.3 Προκαταρκτική Φάση Εκπόνησης της Μελέτης**

Αρχικά επιλέχθηκε το προϊόν της ανάλυσης. Οι λόγοι επιλογής είναι ότι πρόκειται για προϊόν διαδεδομένο, υψηλής διατροφικής αξίας και προϊόν ραγδαίας ανάπτυξης τα τελευταία έτη. Επίσης, βιβλιογραφικές εκτεταμένες αναφορές στο εν λόγω προϊόν δεν έχουν πραγματοποιηθεί. Στη συνέχεια αποφασίστηκε η ανάλυση δύο συγκεκριμένων ειδών και από το σημείο της πάχυνσης και έπειτα.

Επόμενη ενέργεια ήταν η συγκέντρωση της απαιτούμενης βιβλιογραφίας σχετικά με το θέμα. Σκοπός ήταν να εντοπισθούν βιβλιογραφικές πηγές σχετικές με την παραγωγική διαδικασία, το Σύστημα Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων και τη μεθοδολογία εφαρμογής του καθώς και οποιεσδήποτε πληροφορίες σχετικές με τα προηγούμενα. Η απαιτούμενη υποστηρικτική βιβλιογραφία αναζητήθηκε σε έντυπες εκδόσεις βιβλίων και επιστημονικών περιοδικών καθώς και από ηλεκτρονική αναζήτηση πληροφοριών και σχετικής αρθρογραφίας στους καταλόγους έγκυρων επιστημονικών περιοδικών και βιβλιογραφικών βάσεων δεδομένων στο διαδίκτυο.

### **3.4 Εισαγωγή στην Κυρίως Φάση της Μελέτης**

#### **3.4.1 Σχεδιασμός συγκεντρωτικού διαγράμματος ροής**

Παρουσιάζει την παραγωγική διαδικασία των προϊόντων. Το διάγραμμα ροής πρέπει να είναι κατανοητό, κατατοπιστικό και αναλυτικό σε τέτοιο βαθμό που να παρέχει ξεκάθαρη εικόνα των σταδίων της παραγωγικής διαδικασίας. Η κατασκευή του απαιτεί σαφή κατανόηση των διαφόρων διεργασιών. Επίσης περιλαμβάνει τα σημεία εισόδου των διάφορων πρόσθετων, βοηθητικών υλών και υλικών συσκευασίας.

Αυτό το διάγραμμα περιλαμβάνει όλα τα στάδια από την παραλαβή των πρώτων υλών στη μονάδα πάχυνσης μέχρι και τη διάθεση των τελικών προϊόντων προς λιανική πώληση. Σε κάθε φάση και στάδιο του διαγράμματος ροής δίνονται αναλυτικές πληροφορίες σχετικά με τις διεργασίες που λαμβάνουν χώρα, τις πρώτες ύλες και τις επεξεργασίες αυτών καθώς και ποια τμήματα του εξοπλισμού αλλά και ποια μηχανήματα χρησιμοποιούνται. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στην όσο το δυνατόν πλήρη και σαφή παράθεση των πληροφοριών οι οποίες συνοδεύονται με στοιχεία που αφορούν θερμοκρασίες και χρόνους παραμονής των προϊόντων στις διάφορες φάσεις της παραγωγικής διαδικασίας.

Είναι ανάγκη να τονιστεί το γεγονός ότι στη μελέτη αυτή δεν περιλαμβάνονται οι φάσεις από την παραγωγή του γόνου μέχρι την παραλαβή του στη μονάδα πάχυνσης. Επειδή η συγκεκριμένη εργασία καλύπτει την περιγραφή περισσότερων από ένα προϊόντα ιχθυοκαλλιέργειας, το διάγραμμα ροής που κατασκευάστηκε είναι συγκεντρωτικό κυρίως για απλοποίηση της διεξαγωγής της ανάλυσης Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων που θα ακολουθήσει. Έτσι δόθηκε έμφαση στον εντοπισμό των κοινών σημείων που ενώνουν τις παραγωγικές διαδικασίες των 2 κυρίων τύπων ψαριών που περιγράφονται.

Μία άλλη σημαντική καινοτομία είναι ότι αντίθετα με τα περισσότερα διαγράμματα ροής που προτείνονται στη βιβλιογραφία, σε αυτό το διάγραμμα γίνεται διαχωρισμός των διεργασιών σε :

1. Διεργασίες Ροής (flow processes). Αυτές οι διεργασίες έχουν μία συνεχή ροή.
2. Διεργασίες ``Αναμονής`` (batch processes). Αυτές είναι οι διεργασίες που γίνονται ενώ το προϊόν παραμένει στάσιμο σε αυτό το στάδιο του διαγράμματος ροής.

Τέλος, να σημειωθεί ότι όσον αφορά τα έτοιμα τελικά προϊόντα είναι δύο ειδών. Ολόκληρο φρέσκο ψάρι συσκευασμένα φιλέτα ψαριού, όπως άλλωστε φαίνεται στο διάγραμμα ροής. (Κεφ. 4)

### **3.4.2 Ανάλυση Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων (ΣΔΑΤ).**

Επόμενη φάση στην εξέλιξη της διπλωματικής μελέτης αποτελεί το κεντρικό κομμάτι αυτής και αφορά τη διεξαγωγή της ανάλυσης ΣΔΑΤ. Η ανάλυση αυτή πραγματοποιείται βάσει του σχεδιασμένου διαγράμματος ροής και με τη βοήθεια της αναλυτικής περιγραφής των σταδίων του που έχουν ολοκληρωθεί σε προηγούμενη φάση. Τα βήματα που ακολουθούνται είναι:

**Περιγραφή των προϊόντων :** Πραγματοποιείται αναφορά των κατηγοριών προϊόντων για τα οποία διεξάγεται η μελέτη. Τα προϊόντα αυτά είναι η τσιπούρα και το λαβράκι. Περιγράφονται οι έλεγχοι κατά την παραλαβή του γόνου, η εκτροφή των ψαριών καθώς και τα αντίστοιχα υλικά και μεγέθη συσκευασίας τους μετά την αλίευση και διαλογή τους. Ακολούθως αναφέρονται οι συνθήκες αποθήκευσης, διανομής και συντήρησης των προϊόντων στα ψυγεία λιανικής πώλησης καθώς και η αναμενόμενη διάρκεια ζωής αυτών.



**Αναμενόμενη χρήση του προϊόντος :** Περιγράφεται ο τρόπος διάθεσης και κατανάλωσης του προϊόντος. Στο τμήμα αυτό αναφέρονται επίσης και οι ομάδες πληθυσμού που καταναλώνουν το προϊόν.

**Επικύρωση διαγράμματος ροής της παραγωγικής διαδικασίας :** Στο σημείο αυτό επικυρώνονται το διάγραμμα ροής καθώς και η αναλυτική περιγραφή των σταδίων της παραγωγικής διαδικασίας που αυτό περιλαμβάνει και τα οποία έχουν αναφερθεί σε προηγούμενο στάδιο της μελέτης. Επιτόπια σύγκριση του διαγράμματος ροής με τις εφαρμοζόμενες στην πράξη διεργασίες και λειτουργίες. Στόχος είναι η επιβεβαίωση ότι δεν υπάρχουν αποκλίσεις από την πραγματικότητα και όπου αυτές διαπιστωθούν τότε γίνονται διορθώσεις. Το αρχικό διάγραμμα ροής ελέγχθηκε και σχολιάστηκε από άτομα με εξειδίκευση στην ιχθυοκαλλιέργεια. (βλ. ευχαριστίες).

**Εντοπισμός και περιγραφή των κινδύνων στην παραγωγική διαδικασία :** Οι κίνδυνοι που εμφανίζονται στην παραγωγική διαδικασία είναι μικροβιολογικοί, χημικοί και φυσικοί. Σε κάθε στάδιο του διαγράμματος ροής είναι δυνατόν να εντοπίζεται μια από τις προαναφερθείσες κατηγορίες κινδύνων ή και συνδυασμός αυτών. Η αξιολόγηση της σημαντικότητας αυτών των κινδύνων θεωρείται θεμελιώδης πρακτική για την επιλογή των κρίσιμων σημείων ελέγχου (CCPs ή OPRPs).

**Εντοπισμός & Ανάλυση Κινδύνων :** Όπως περιγράφηκε αναλυτικά στο προηγούμενο κεφάλαιο, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 22000 τρία είναι τα επίπεδα ιεράρχησης κινδύνων για την ασφάλεια των τροφίμων. Έτσι, αρχικά περιγράφονται τα Προαπαιτούμενα Προγράμματα όσον αφορά τα τρόφιμα και τα ιχθυηρά ειδικότερα. (Παράρτημα II).

Στη συνέχεια γίνεται μία αρχική ανάλυση των κινδύνων (Παράρτημα III) ως προς :

- Το είδος τους (Βιολογικοί – Χημικοί – Φυσικοί).
- Την επικινδυνότητά τους (σοβαρότητα εμφάνισης βάσει επιπτώσεων στην ανθρώπινη υγεία).
- Την πιθανότητα εμφάνισής τους ανά είδος θαλάσσιου αλιεύματος.
- Τη συχνότητα εμφάνισής τους.
- Το μέσο διασποράς αυτών (Γενικό περιβάλλον, υδάτινο περιβάλλον, ζώα/άνθρωποι ξενιστές).

**Προσδιορισμός των κρίσιμων σημείων :** Σε αυτό το στάδιο μέσω των Φύλλων Ανάλυσης Κινδύνων όπου συγκεντρώνονται οι πληροφορίες των προηγούμενων σταδίων και σε συνδυασμό με το διάγραμμα ροής επιλέγονται εκείνες οι διεργασίες όπου μέσω της εφαρμογής κατάλληλων μέτρων ελέγχου μπορεί να προληφθούν ή να εξαλειφθούν ή να μειωθούν σε αποδεκτά επίπεδα οι συγκεκριμένοι κίνδυνοι. Στην επιλογή των κρίσιμων σημείων συμμετέχουν τα διάφορα προαπαιτούμενα προγράμματα που τηρούνται από τη βιομηχανία κατά την παραγωγική διαδικασία και αναλυτική περιγραφή τους υπάρχει στο παράρτημα. Το δέντρο αποφάσεων του ``κλασσικού`` HACCP που εμφανίζεται στο Παράρτημα ΙΙΙ, μπορεί εν μέρει να καθοδηγήσει τη διαδικασία εντοπισμού των κρίσιμων σημείων. (CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003 & Πρότυπο ΕΛΟΤ 1416, 2000). Στο βοηθητικό εγχειρίδιο ISO/TS 22004 του ISO 22000 υπάρχει επίσης ένα ανανεωμένο δέντρο αποφάσεων (Fig. 3, pp. 9) για το οποίο όμως δεν δίνεται κάποια διευκρίνιση που θα διευκολύνει τη χρησιμοποίησή του.

Βασικό κριτήριο επιλογής ενός σταδίου ως κρίσιμο σημείο αποτέλεσε το γεγονός ότι αν οι κίνδυνοι που εντοπίζονται σε αυτό είναι ιδιαίτερος σοβαροί και μπορούν να επιδράσουν αρνητικά στην ασφάλεια των προϊόντων. Η πρακτική λοιπόν που ακολουθήθηκε ήταν τέτοιοι κρίσιμοι κίνδυνοι να ελέγχονται μέσω CCPs ενώ λιγότερο σημαντικοί κίνδυνοι μέσω των εφαρμοζόμενων λειτουργικών προαπαιτούμενων προγραμμάτων (OPRPs) και των προαπαιτούμενων προγραμμάτων (PRPs).

Περιπτώσεις που αποτελούν αντικείμενο προαπαιτούμενων προγραμμάτων και GMP θεωρούνται οι διάφοροι φυσικοχημικοί κίνδυνοι από την παρουσία καθαριστικών και απολυμαντικών ουσιών στον εξοπλισμό και στις γραμμές, η επιλογή τοποθεσίας εκτροφής των ψαριών σε θαλάσσιες περιοχές ελεγχμένες για την καθαρότητά τους κ. α. Ωστόσο άλλες περιπτώσεις που παρά την παρουσία προαπαιτούμενων υπάρχει υψηλή πιθανότητα επιμόλυνσης, δεδομένου ότι το τρόφιμο έρχεται σε άμεση επαφή με τον κίνδυνο, επιλέχθηκαν ως CCPs. Αυτή η ``επεξεργασμένη`` πληροφορία εμπεριέχεται στο Φύλλο Ανάλυσης Κινδύνων (Hazard Analysis Worksheet) όπου για κάθε στάδιο παραγωγής επισημαίνονται οι πιθανοί κίνδυνοι, σημειώνεται με ναι/όχι αν είναι σοβαροί/σημαντικοί, η αιτιολόγηση της απόφασης, τα προληπτικά μέτρα που υπάρχουν και τέλος χαρακτηρίζεται ο κίνδυνος με ναι (CCP ή OPRP) και όχι (PRP). Βλ. Παράρτημα ΙΙΙ.

Άλλη μία καινοτομία στην παρούσα εργασία είναι ο χαρακτηρισμός των κρίσιμων σημείων ελέγχου είτε είναι CCPs είτε είναι OPRPs στις παρακάτω κατηγορίες ελέγχου (Chountalas et al., 2007) :

- **Έλεγχος Παραμέτρων Διεργασίας (Process Control)** : Αυτός ο έλεγχος είναι συνεχής και χωρίζεται σε δύο υποκατηγορίες. Στον άμεσο έλεγχο διεργασίας που γίνεται στο εξαγωγίμο προϊόν της διεργασίας στην οποία αναφερόμαστε. Και στο έμμεσο έλεγχο διεργασίας όταν η επιτόπου μέτρηση είναι ανέφικτη.
- **Έλεγχος Αποδοχής (Acceptance Control)** : Αυτός ο έλεγχος αφορά κυρίως τις Διεργασίες ``Αναμονής``. Λαμβάνει χώρα είτε πριν την είσοδο της παρτίδας στο στάδιο μιας διεργασίας είτε αμέσως μετά το τέλος μιας διεργασίας. Το αποτέλεσμα αυτού του ελέγχου είναι έγκριση ή απόρριψη.
- **Περιοδική Επαλήθευση (Periodic Verification)** : Αυτός ο έλεγχος είναι περιοδικός και αφορά την πιστοποίηση παραμέτρων και συνθηκών για τις οποίες η επιχείρηση δεν μπορεί να ελέγξει άμεσα. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι οι έλεγχοι των προμηθευτών και των μεταπωλητών για τη διασφάλιση ασφαλών πρώτων υλών για τους πρώτους και παράδοση υγιούς προϊόντος στον τελικό καταναλωτή για τους δεύτερους. Προϋποθέτει την ύπαρξη συμφωνητικών μεταξύ των μερών που αναμιγνύονται.

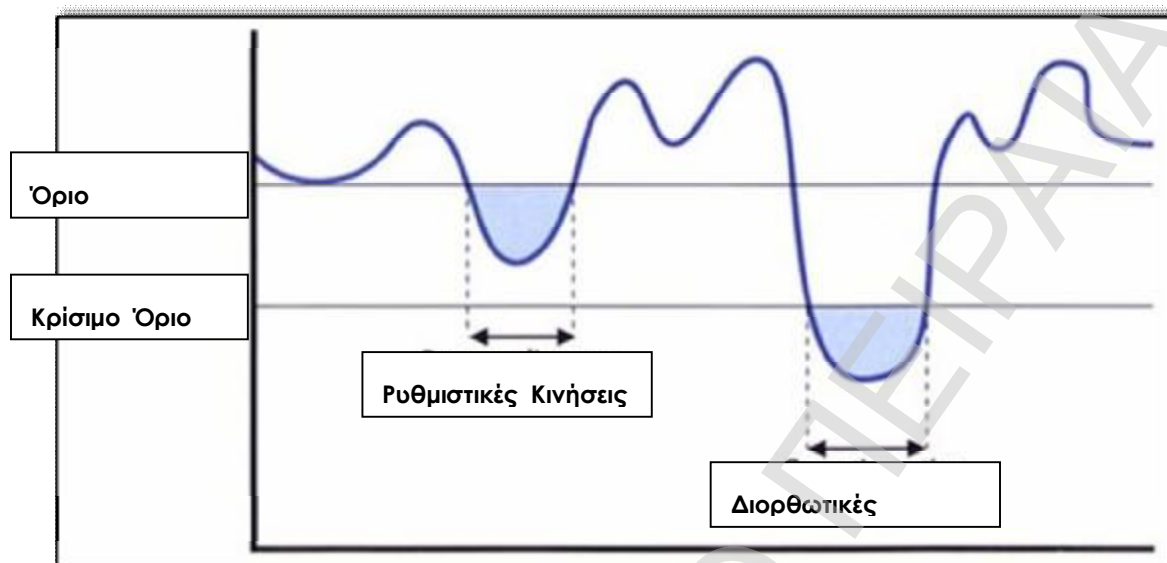
Αφού ολοκληρωθεί ο καθορισμός των CCPs & OPRPs, αυτά στη συνέχεια αποτυπώνονται στο διάγραμμα ροής της παραγωγικής διαδικασίας. Για κάθε κρίσιμο σημείο ελέγχου (CCP & OPRP) περιγράφονται :

**Κρίσιμες Παράμετροι** : Εφόσον ένα στάδιο ή σημείο της παραγωγικής διαδικασίας έχει επιλεγεί ως κρίσιμο σημείο εξ' ορισμού πρέπει να υπάρχουν. (π. χ η ύπαρξη πιστοποιητικών καταλληλότητας από προμηθευτές πρώτων υλών).

**Κρίσιμα όρια** : Αφορούν τιμές διαφόρων παραμέτρων κάτω από τις οποίες ένα κρίσιμο σημείο βρίσκεται υπό έλεγχο. Αυτές οι παράμετροι μπορούν να έχουν σχέση με αριθμούς μικροοργανισμών, περιεκτικότητα σε τοξίνες, θερμοκρασίες, χρόνοι, pH, οξύτητα, ποσότητες χημικών πρόσθετων και ουσιών, παρουσία ξένων σωμάτων, κ.α. Οι τιμές αυτές καθορίζονται βάσει νομοθεσίας ή γενικότερα αποτελούν συστάσεις και πορίσματα της επιστημονικής κοινότητας. Αποκλίσεις από τα συγκεκριμένα όρια ενεργοποιούν την εφαρμογή διορθωτικών ενεργειών.

Στο Σχήμα 3.1 φαίνονται διαγραμματικά το κρίσιμο (critical limit) και το όριο λειτουργίας (operating limit). Πρέπει να τονιστεί ότι αν ξεπεραστεί το όριο λειτουργίας τότε πρέπει να ληφθούν ρυθμιστικές κινήσεις (process adjustments) ώστε το σύστημα να επανέλθει στα «φυσιολογικά» όρια.. Αν δεν γίνει αυτό τότε μπορεί να

ξεπεραστεί το κρίσιμο όριο οπότε θα απαιτηθούν διορθωτικές κινήσεις (corrective actions).



**Σχήμα 3.1:** Όρια Λειτουργίας & Διορθωτικές Ενέργειες.  
(Τσαγκατάκης, 2002)

**Σύστημα διορθωτικών ενεργειών :** Σε περίπτωση που υπάρχουν αποκλίσεις από τα προκαθορισμένα όρια ελέγχου για κάθε κρίσιμο σημείο ελέγχου ενεργοποιείται κατάλληλος μηχανισμός διορθωτικών ενεργειών για την αποφυγή εξάπλωσης του κινδύνου και την επαναφορά του συστήματος εντός των ορίων ελέγχου. Τέτοιες διορθωτικές ενέργειες μπορούν να είναι δραστικές όπως δέσμευση και απόρριψη μέρους της παραγωγής ή λιγότερο δραστικές όπως ανασχεδιασμός και βελτίωση ορισμένων διεργασιών.

## Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup>

### Περιγραφή Παραγωγικής Διαδικασίας

#### 4.1 Γενικά

Αρχικά, παρουσιάζεται το διάγραμμα ροής με τις απαραίτητες επεξηγήσεις των σχημάτων που αυτό περιέχει. Στη συνέχεια, αναλύονται διεξοδικά τα στάδια παραγωγής, συσκευασίας και αποστολής των προϊόντων ιχθυοκαλλιέργειας με έμφαση στις ιδιαιτερότητες των ειδών τσιπούρα και λαβράκι. Τα στάδια αυτά είναι :

1. Παραλαβή – Εισαγωγή Γόνου
2. Ανάπτυξη – Καλλιέργεια
3. Εξαλίευση – Διαλογή
4. Εκπλαχνισμός
5. Φιλετοποίηση
6. Συσκευασία
7. Αποθήκευση
8. Φόρτωση – Μεταφορά – Διανομή
9. Λιανική Πώληση

#### 4.2 Διάγραμμα Ροής

Στο παρακάτω συγκεντρωτικό διάγραμμα ροής παρουσιάζονται τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας. Σημειώνεται ότι έχουν αναλυθεί και οι δύο βασικές παραλλαγές ετοιμών προς πώληση ή/και κατανάλωση προϊόντων από ψάρια ιχθυοκαλλιέργειας :

- Ολόκληρο το ψάρι χωρίς ιδιαίτερη επεξεργασία.
- Το προϊόν εκπλαχνισμένο και τεμαχισμένο σε φιλέτα.

Ο σκοπός της κατασκευής ενός διαγράμματος ροής της παραγωγικής διαδικασίας είναι η απλή περιγραφή όλων των σταδίων και των διεργασιών που σχετίζονται με την παραγωγή του προϊόντος.

Το διάγραμμα ροής πρέπει να καλύπτει όλα τα στάδια της παραγωγής που ελέγχονται άμεσα από την βιομηχανία. Επιπρόσθετα, πρέπει να περιέχει όλα τα στάδια που προηγούνται ή έπονται της παραγωγικής διαδικασίας στη βιομηχανία, όπως π.χ. την

αποδοχή των πρώτων υλών, την αποθήκευση και την πιθανή προκατεργασία αυτών. Τα διαγράμματα ροής κατασκευάζονται με βάση τις ακολουθούμενες παραγωγικές διαδικασίες της εταιρίας και ανά τακτά χρονικά διαστήματα να γίνεται η επαλήθευσή τους. Το διάγραμμα ροής μπορεί να χρησιμοποιηθεί για όλα τα είδη ψαριών με ελάχιστες διαφοροποιήσεις.

Τα σχήματα που εμφανίζονται στο διάγραμμα ροής είναι :



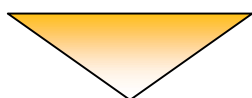
: Απεικονίζει μία Διεργασία Ροής.



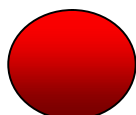
: Απεικονίζει μία Διεργασία Αναμονής (Tank), στην οποία υπάρχει παραμονή του προϊόντος για μεγάλο χρονικό διάστημα.



: Απεικονίζει Ροή. Μετάβαση από ένα στάδιο Διεργασίας σε άλλο.

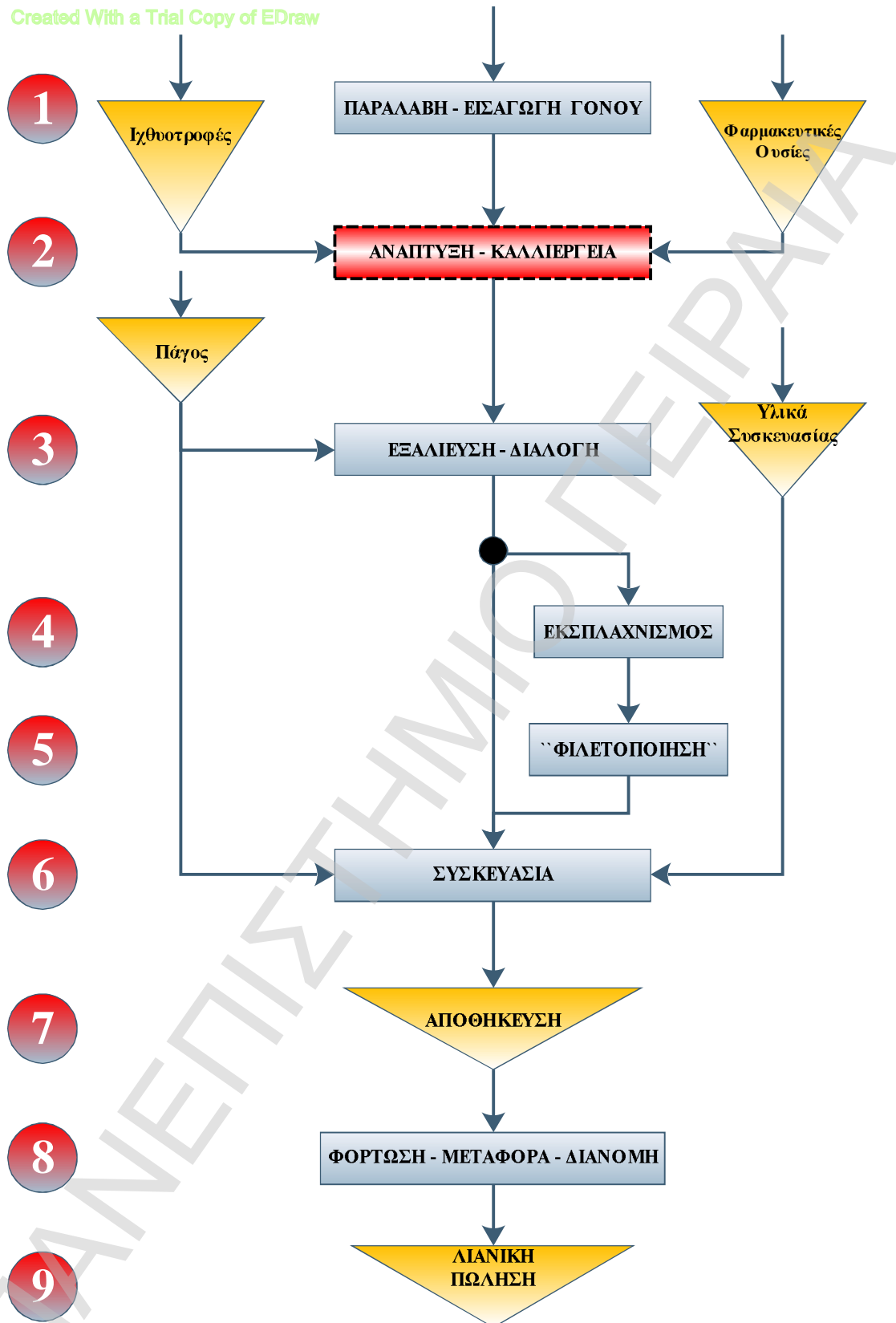


: Στάδιο Αποθήκευσης.



: Ο αύξων αριθμός σταδίων.

Το διάγραμμα ροής έχει την μορφή του σχήματος 4.1(επόμενη σελίδα) :



Σχήμα 4.1 : Διάγραμμα ροής μονάδας ιχθυοκαλλιέργειας. (Πάχυνση – Επεξεργασία – Συσκευασία).

### 4.3 Στάδια Διαγράμματος Ροής

Στην ενότητα αυτή περιγράφονται τα στάδια του διαγράμματος ένα προ ένα.

#### 4.3.1 Παραλαβή – Εισαγωγή Γόνου (Στάδιο 1)

Η τοποθεσία της μονάδας πάχυνσης σε σχέση με τον ιχθυογεννητικό σταθμό είναι αυτή που θα καθορίσει το καταλληλότερο μέσο μεταφοράς. Τα κύρια μέσα μεταφοράς είναι φορτηγά ή πλοία με δεξαμενές ή συνδυασμός τους.

Οι προμηθευτές της μονάδας πάχυνσης θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω προϋποθέσεις ώστε να παραλάβουμε ένα υγιές και ποιοτικό προϊόν. Έτσι, οι οδηγίες που τηρούνται σε αυτό το στάδιο είναι :

- Καθαρισμός, απολύμανση και ξέπλυμα όλων των μέσων μεταφοράς και του σχετικού εξοπλισμού πριν αυτός χρησιμοποιηθεί.
- Επιπρόσθετα, οι χειρισμοί κατά την μεταφορά θα πρέπει να είναι τέτοιοι ώστε να μειώνεται το stress των ψαριών. Για την μεταφορά χρησιμοποιούνται ισοθερμικές δεξαμενές χωρητικότητας περίπου 1m<sup>3</sup>. Η πυκνότητα των ψαριών στις δεξαμενές είναι συνήθως 4-10 gr ψαριών ανά λίτρο νερού (για ψάρια 200-250 mgr) και μέχρι 25 gr/lit για ψάρια 4 gr. Η μεταφορά συνοδεύεται με μία πτώση της αλατότητας στα 25-30%. Η συνήθης θερμοκρασία κατά την μεταφορά είναι μεταξύ 15° C - 19° C.
- Τα ψάρια θα πρέπει να νηστεύουν για κατάλληλο χρονικό διάστημα πριν την μεταφορά για να μειωθεί η συγκέντρωση περιττωμάτων και οργανικού υλικού και να αποφευχθούν προβλήματα υγείας / ευημερίας.
- Όλες οι θεραπευτικές αγωγές θα πρέπει να ολοκληρωθούν και οι περίοδοι αναμονής (όπου είναι σχετικές) θα πρέπει να εφαρμόζονται πριν την μεταφορά.
- Θα πρέπει να μεταφέρεται μόνο υγιής γόνος σε άριστη φυσική και φυσιολογική κατάσταση.
- Τα επίπεδα ιχθυοπυκνότητας θα πρέπει να προσδιορίζονται από την μέθοδο μεταφοράς και το μήκος του ταξιδιού αλλά σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να βρίσκεται σε επίπεδο που δεν επηρεάζει αρνητικά την υγεία ή ευημερία των ψαριών.
- Συνιστάται ο γόνος μιας μονάδας πάχυνσης να προέρχεται από μικρό αριθμό ιχθυογεννητικών σταθμών για την καλύτερη διαχείριση των ασθενειών.



- Δεν αποκλείεται η χρησιμοποίηση αναισθητικών κατά την μεταφορά. Αυτό συνήθως γίνεται όταν τα ιχθύδια που μεταφέρονται είναι μεγαλύτερα από 3 gr. Για χρόνο μεταφοράς μικρότερο από 8 ώρες και σε θερμοκρασία μέχρι 19° C μεταφέρονται χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα ιχθύδια μέχρι 2 gr σε συγκεντρώσεις 10.000-15.000 ατόμων ανά m<sup>3</sup>. Για μεγαλύτερο χρόνο μεταφοράς από 8 ώρες η πυκνότητα μειώνεται, ενώ η αλλαγή νερού κρίνεται σε ορισμένες περιπτώσεις χρήσιμη (Παπουτσόγλου, 1998).
- Οι μονάδες πάχυνσης θα πρέπει να βρίσκονται σε στενή επαφή με τους ιχθυογεννητικούς σταθμούς ώστε να επιβεβαιώσουν την κατάσταση υγείας και το μέσο βάρος του γόνου.
- Οι ιχθυογεννητικοί σταθμοί και οι μονάδες πάχυνσης θα πρέπει να αναλάβουν από κοινού την ευθύνη εφαρμογής των παραπάνω συστάσεων για την μεταφορά του γόνου.

Η ευαισθησία των νεαρών ιχθυδίων απαιτεί την εφαρμογή κατάλληλων χειρισμών κατά την μεταφορά τους στις εγκαταστάσεις της πάχυνσης. Από την φροντίδα που θα δοθεί σε αυτή την ενέργεια εξαρτάται το ύψος της θνησιμότητας των ιχθυδίων, τόσο κατά την μεταφορά, όσο και κατά τις πρώτες ημέρες της προπάχυνσης.

#### **4.3.2 Ανάπτυξη – Καλλιέργεια Ιχθυδίων (Στάδιο 2)**

Οι πλωτές μονάδες πάχυνσης αποτελούνται από ιχθυοκλωβούς οι οποίοι είναι αγκυροβολημένοι σε συστοιχίες. Ο κάθε ιχθυοκλωβός αποτελείται από μια πλωτή κατασκευή και από το δίχτυ το οποίο κρέμεται από αυτή και φθάνει μέχρι και τα 12 μέτρα βάθος. Η αρχή της μεθόδου είναι πολύ απλή. Τα ψάρια εκτρέφονται εγκλωβισμένα σε μια διχτυωτή δεξαμενή, σαν μια μεγάλη απόχνη, που μπορεί και επιπλέει. Η εκτροφή πραγματοποιείται στο φυσικό περιβάλλον των ψαριών και η ένταση της περιορίζεται μόνο στη διατροφή και τη προστασία των εγκαταστάσεων από τις περιβαλλοντικές ανωμαλίες (πχ καιρικές συνθήκες). Κατά τη παραμονή των ψαριών στις εγκαταστάσεις πάχυνσης πραγματοποιείται η εκτροφή τους.

Το μειονέκτημα της μεθόδου είναι η αδυναμία ελέγχου των συνθηκών εκτροφής, το οποίο όμως μπορεί να καλυφθεί μερικώς ή ολικώς με την κατάλληλη επιλογή της θέσης εγκατάστασης της μονάδας. Η διαδικασία της πάχυνσης διαρκεί από 14 έως 17 μήνες.

Όπου είναι δυνατό μετακινήσεις ιχθυοπληθυσμών θα πρέπει να περιορίζονται μέσα στην ίδια μονάδα πάχυνσης. Μεταφορά ψαριών μεταξύ διαφορετικών μονάδων θα πρέπει να αποφεύγεται για τον περιορισμό του κινδύνου διασποράς ασθενειών.

Η εποχή κατά την οποία τα νεαρά ιχθύδια μεταφέρονται για πάχυνση στους κλωβούς εξαρτάται από τη διαθεσιμότητά τους, τη θερμοκρασία του νερού και από το βαθμό προστασίας της περιοχής από υψηλούς κυματισμούς. Κατάλληλη εποχή θεωρείται η άνοιξη όταν οι θερμοκρασίες του νερού ανέρχονται. Την εποχή αυτή τα ιχθύδια μπορούν να τοποθετηθούν σε πολύ μικρό μέγεθος, συνήθως 1-2gr, αλλά έχουν τοποθετηθεί και μικρότερα (από 0,3gr) χωρίς προβλήματα. Το χειμώνα είναι δυνατή η τοποθέτηση ιχθυδίων στους κλωβούς, αρκεί η θέση εγκατάστασης να προφυλάσσεται ικανοποιητικά από τις δυσμενείς καιρικές συνθήκες και τα ιχθύδια να έχουν ένα ελάχιστο βάρος της τάξης των 5gr.

Οι ευνοϊκές θερμοκρασίες πάχυνσης είναι 18-23° C, οι οποίες σε ένα ανοικτό σύστημα κυκλοφορίας νερού δεν μπορούν να ελεγχθούν χωρίς σημαντική δαπάνη. Παρ' όλα αυτά, τα ψάρια αντέχουν σε ακραίες θερμοκρασίες με μέγιστη τους 30 ° C και ελαχίστη τους 5. Η πάχυνση αναστέλλεται όταν η θερμοκρασία κατέβει στους 12 ° C, γεγονός που συμβαίνει συχνά για 1-2 μήνες το χειμώνα.

Η ροή του νερού (ένταση ρευμάτων) θα πρέπει να ανανεώνει το νερό σε ικανό βαθμό, να διατηρεί το επίπεδο διαλυμένου οξυγόνου και να απομακρύνει τα οργανικά κατάλοιπα (χωρίς να προκαλεί περιβαλλοντικές επιπτώσεις) αλλά δεν θα πρέπει να προκαλεί παραμόρφωση των διχτύων μειώνοντας τον όγκο των κλωβών.

Τα ιχθύδια είναι διαθέσιμα από Ιανουάριο έως και Ιούλιο κάθε έτους. Η διαθεσιμότητά τους όμως επεκτείνεται χρονικά με την εφαρμογή από τα εκκολαπτήρια των μεθόδων ρύθμισης των περιόδων αναπαραγωγής. Σήμερα εκείνο που τελικά καθορίζει την εποχή εισόδου των προς πάχυνση ιχθυδίων είναι η εποχή διάθεσης της παραγωγής σε σχέση με το κόστος της (Χώτος & Ρογδάκης, 2005).

<b>ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΚΤΡΟΦΗΣ για ΤΣΙΠΟΥΡΑ-ΛΑΒΡΑΚΙ</b>	
Ελάχιστο εμπορεύσιμο μέγεθος	350 gr
Ελάχιστο μέγεθος έναρξης εκτροφής	2 gr
Μέγιστη αρχική πυκνότητα εκτροφής	250-350 ιχθύδια/m <sup>3</sup>
Τελική πυκνότητα εκτροφής	10-12 kg/m <sup>3</sup>
Κύκλος εκτροφής σε μήνες	14-18 (τσιπούρα) 18-24 (λαβράκι)
Μέσος συντελεστής μετατροπής της τροφής	2:1
Συνήθης επιβίωση	75-90 %

**Πίνακας 4.2** : Χαρακτηριστικά εκτροφής (Τσιπούρα – Λαβράκι).  
(Κατσανέα & Ζάνη, 2003)

Οι πυκνότητες των ψαριών κατά την διάρκεια της εκτροφής θα πρέπει να βασίζονται στις τεχνικές καλλιέργειας, το είδος, το μέγεθος και την ηλικία των ψαριών, την χωρητικότητα της μονάδας, την προσδοκώμενη βιωσιμότητα και το επιθυμητό μέγεθος κατά την συγκομιδή. Λοιπές οδηγίες που αφορούν την εκτροφή/διαχείριση του ιχθυοπληθυσμού είναι :

- Το μέγεθος της τροφής εξαρτάται από το είδος, μέγεθος των ψαριών καθώς και από τη θερμοκρασία του νερού εκτροφής.
- Το ποσοστό διατροφής ανά γεύμα ή ανά ημέρα θα πρέπει να συνάδει με τον αριθμό και τη βιομάζα των ψαριών του κλωβού.
- Τακτικά διαστήματα χορήγησης τροφής για αποφυγή stress και φαινομένων κανιβαλισμού.
- Διασπορά της τροφής ώστε να τραφούν όλα τα ψάρια.
- Προσοχή σε περίπτωση αυτόματου ταΐσματος να μην υπάρξει κατάχρηση τροφής. Η παραπάνω τροφή είναι καλό να δίνεται μόνο με το χέρι.
- Για την αποφυγή συγκέντρωσης μη αποδεκτών επιπέδων συσσωρευμένου λίπους στον ιχθυοπληθυσμό θα πρέπει να διορθώνεται η διαχείριση της τροφής ώστε να αποφεύγεται στην τελική φάση ανάπτυξης, να εφαρμόζεται νηστεία για να διορθωθεί η κατάσταση καθώς αυτή αυξάνει τα επίπεδα του stress και περιορίζει την ευημερία του ιχθυοπληθυσμού.
- Τα ψάρια καταναλώνουν μέχρι 50% της ενέργειάς των για την αναπνοή των όταν υπάρχει έλλειψη οξυγόνου. Έλλειψη οξυγόνου μιας ώρας σημαίνει για τους ιχθύες απώλεια ενέργειας μιας ημερήσιας διατροφής. Πόσο μάλλον όταν φέρουν συμπτώματα stress , όπου η αναπνοή γίνεται ταχύτερη και άρα υπάρχει μεγαλύτερη κατανάλωση οξυγόνου.

Γενικότερα, με την επαρκή οξυγόνωση του νερού επιτυγχάνουμε :

- Αυξημένη ιχθυοφόρτιση
- Καταπολέμηση των ασθενειών
- Βελτίωση της ποιότητας του νερού
- Καλύτερη μετατρεψιμότητα

Τα ψάρια που ασθενούν θα πρέπει να τίθενται σε καραντίνα, όταν κριθεί απαραίτητο, ενώ τα νεκρά ψάρια θα πρέπει να απομακρύνονται αμέσως με υγειονομικά κατάλληλο τρόπο, ο οποίος θα αποτρέψει την διάδοση ασθενειών και να ερευνώνται τα αίτια θανάτου. (Κατσανέα & Ζάνη, 2003).

Είναι αναγκαία η ύπαρξη ενός σχεδίου διαχείρισης που θα περιλαμβάνει ένα πρόγραμμα υγιεινής, ενέργειες παρακολούθησης και διορθωτικές ενέργειες, καθορισμένες περιόδους ανάπαυσης, κατάλληλη χρήση χημικών, διαδικασίες επαλήθευσης για τις λειτουργίες της ιχθυοκαλλιέργειας και συστηματικά αρχεία. Ο σχετικός εξοπλισμός, όπως οι κλωβοί και τα δίκτυα, πρέπει να σχεδιάζεται και να κατασκευάζεται με στόχο την ελαχιστοποίηση των φυσικών βλαβών στα ψάρια κατά το στάδιο της ανάπτυξης. Παράλληλα, θα πρέπει να είναι εύκολος στον σωστό και τακτικό καθαρισμό και απολύμανση. (Κατσανέα & Ζάνη, 2003).

## **I. Διαλογή – Αραίωση**

Η διαδικασία της διαλογής - αραίωσης είναι πολύ σημαντική κατά τον κύκλο της εκτροφής. Σε μεγάλες μονάδες με πολύ προσωπικό και πολλά ψάρια, διαλογή μπορεί να γίνεται κάθε μήνα, ενώ αραίωση γίνεται 3 φορές (μερικές φορές και 4), κατά τον 2ο, 6ο, 11ο και 14ο μήνα σε έναν κύκλο 16 μηνών. Οι ιχθυοπληθυσμοί συχνά απαιτούν κατά την διάρκεια του κύκλου παραγωγής τους, διαλογές για δύο κυρίως λόγους. Αρχικά για να αποτραπεί η ανάπτυξη ιεραρχιών κυριαρχίας και κανιβαλισμού σε ακραίες περιπτώσεις, όπου αυτές αναπτύσσονται τα κυρίαρχα ψάρια αποτρέπουν τα άλλα από την πρόσβαση στην τροφή με όλα τα επακόλουθα προβλήματα. Αραίωση είναι η διαδικασία όπου ένας κλωβός χωρίζεται αριθμητικά (συνήθως σε δύο ίσα μέρη) καθώς η βιομάζα του κλωβού σταδιακά γίνεται περιοριστικός παράγοντας.

Τα ψάρια του ίδιου είδους και της ίδιας ηλικίας παρόλο που τοποθετούνται στους κλωβούς με το ίδιο μέσο βάρος δεν φθάνουν όλα συγχρόνως στο εμπορεύσιμο μέγεθος. Έχει παρατηρηθεί ότι στην τσιπούρα το 20% περίπου των εκτρεφόμενων ψαριών φθάνει το εμπορεύσιμο μέγεθος σε 12 μήνες και το υπόλοιπο 80% σε 14-18

μήνες. Στο λαβράκι η διαφοροποίηση είναι ακόμα μεγαλύτερη αφού το 30% του πληθυσμού αποκτά το εμπορεύσιμο μέγεθος στους 12-14 μήνες, το 50-60% σε 18-20 και το υπόλοιπο σε 24 μήνες. Αυτή η διαφοροποίηση εισάγει σοβαρά προβλήματα στην εκτροφή και τον ρυθμό ανάπτυξης των ψαριών. Έχει εντούτοις παρατηρηθεί ότι αν γίνει διαχωρισμός των μεγεθών ενός εκτρεφόμενου πληθυσμού, τότε τα μικρότερα μεγέθη αποκτούν εκ νέου τον αναμενόμενο ρυθμό ανάπτυξης και αυξάνονται κανονικά. Η πρακτική έχει αποδείξει ότι μια απόκλιση στο μέσο βάρος δεν πρέπει να υπερβαίνει το 30-35%, ενώ τα ψάρια που προέρχονται από διαλογή θα αποκτήσουν το μισό της παραπάνω αναλογίας διαφοροποίησης σε 3-8 μήνες, ανάλογα με το μέγεθος και την εποχή στην οποία θα πραγματοποιηθεί ο διαχωρισμός.

Από τα προηγούμενα γίνεται σαφές ότι απαιτείται διαλογή και διαχωρισμός των μεγεθών τουλάχιστο κάθε 5-6 μήνες. Αν η διαλογή / αραίωση είναι απαραίτητη, αυτή θα πρέπει να συνδυάζεται με άλλες διαδικασίες διαχείρισης του ιχθυοπληθυσμού. Άλλες διαδικασίες διαχείρισης αποτελεί η λήψη μέσου βάρους του ιχθυοπληθυσμού στην έναρξη, στα μισά και στο τέλος της διαλογής ή αραίωσης. Έτσι είναι δυνατό να γνωρίζουμε την ομοιομορφία του βάρους του κλωβού ή της δεξαμενής.

Από την άλλη μεριά όμως οι συχνές διαλογές και οι χειρισμοί κατά την διαλογή δημιουργούν προβλήματα στα ψάρια και αυξάνουν τις πιθανότητες προσβολής τους από ασθένειες, λόγω των τραυματισμών που υφίστανται κατά την διαλογή. Η θνησιμότητα που οφείλεται στην διαλογή μπορεί να φθάσει και το 10%, ενώ συνήθως κυμαίνεται σε 1-5%, ανάλογα με την εμπειρία του ιχθυοκαλλιεργητή.

Θα πρέπει να εφαρμόζεται νηστεία 24-48 ωρών στον ιχθυοπληθυσμό πριν την διαλογή/αραίωση για την μείωση απώλειας λεπιών. Η διαλογή συνήθως γίνεται με το χέρι, αφού τα ψάρια αναισθητοποιηθούν. Κατά την διαλογή λαμβάνονται όλα τα αναγκαία προληπτικά μέτρα με τα οποία αυξάνεται η άμυνα του οργανισμού. Τέτοια μέτρα είναι η χορήγηση πρόσθετης βιταμίνης C, μάνια με αντισηπτικά, ακόμα δε και η χορήγηση αντιβιοτικών. Αν απαιτείται μέτρηση μήκους ή επιπέδων συσσωρευμένου λίπους τα ψάρια επίσης θα πρέπει να αναισθητοποιούνται. Όταν χρησιμοποιείται αναισθησία θα πρέπει να ακολουθούνται όλες οι διατάξεις υγείας και ασφάλειας όπως και η σχετική νομοθεσία. Η μεταχείριση των ψαριών θα πρέπει να είναι τέτοια που να αποφεύγεται η αύξηση του στρες τους, ενώ η μεταφορά τους θα πρέπει να πραγματοποιείται χωρίς καθυστέρηση.

Παράλληλα, ο εξοπλισμός μεταφοράς των ζώντων ψαριών θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος με στόχο τον γρήγορο και αποτελεσματικό χειρισμό τους, χωρίς πρόκληση φυσικών βλαβών ή στρες. Όλες οι εγκαταστάσεις και ο εξοπλισμός

οφείλουν να είναι εύκολα στον καθαρισμό και την απολύμανση, τα οποία πρέπει να γίνονται τακτικά και με τον σωστό τρόπο.

Δεν θα πρέπει να υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ του αρχικού και του περιβάλλοντος υποδοχής. Λέγοντας περιβάλλον εννοούμε τις τιμές του οξυγόνου, την θερμοκρασία του νερού, την ανανέωση του νερού κτλ. Θα πρέπει να είναι σχεδόν όμοιες έτσι ώστε τα ψάρια να προσαρμόζονται εύκολα και γρήγορα στο καινούριο περιβάλλον με μειωμένα τα ποσοστά stress.

Τέλος, κρίνεται απαραίτητη η τήρηση αρχείων μεταφοράς για την διασφάλιση της ιχθυλασιμότητας των προϊόντων. Θα πρέπει να τηρούνται αρχεία όλων των διαλογών/αραιώσεων και θα πρέπει να περιγράφονται αριθμοί, προέλευση και προορισμός του ιχθυοπληθυσμού (Κατσανέα & Ζάνη, 2003).

## **II. Διαχείριση Ιχθυοτροφών**

Τα ψάρια της ιχθυοκαλλιέργειας τρέφονται με τεχνητές ισορροπημένες πλήρεις ιχθυοτροφές που έχουν σύσταση ανάλογη των διατροφικών συνηθειών του κάθε είδους ψαριού στη φύση. Ανήκουν στην κατηγορία των ξηρών τροφών και παράγονται σε 2 μορφές αναλόγως του μεγέθους του εκτρεφόμενου ψαριού: σύμπηκτων (pellets) για τα μεγαλύτερα μεγέθη και κόκκου (granulated meal) για τις μικρές ηλικίες. Η διαδικασία παραγωγής τους περιλαμβάνει την προκατεργασία των νωπών πρώτων υλών που είναι κυρίως ιχθυάλευρα, ιχθυέλαια (fish meal & fish oil) και δημητριακά, την προσθήκη βιταμινών και ιχθυοστοιχείων (απαραίτητων για την φυσιολογική ανάπτυξη των ψαριών) και τέλος αμύλου (starch) για την συγκόλληση των συστατικών μεταξύ τους.

Η διαχείριση διατροφής παίζει πολυσύνθετο ρόλο στην ιχθυοκαλλιέργεια. Επηρεάζει την παραγωγή, την οικονομική προοπτική, την ευημερία του ιχθυοπληθυσμού, την υγεία και το θαλάσσιο περιβάλλον (όχι επιμολύνσεις, όχι υψηλά ποσοστά τροφής σκόνης). Η ορθή πρακτική απαιτείται για να εξασφαλισθούν ιδανικές επιδράσεις σε όλους αυτούς τους τομείς. Η τροφή απαιτείται να διατηρεί την υγεία να προάγει την ανάπτυξη και να είναι φιλική προς το περιβάλλον. Οι τροφές θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πριν την ημερομηνία λήξης τους. Ειδικότερα, οι ξηρές ιχθυοτροφές θα πρέπει να αποθηκεύονται σε ευάερο, δροσερό και ξηρό μέρος για να αποφευχθεί η δημιουργία μούχλας και η μόλυνσή τους. Οι υγρές τροφές θα πρέπει να ψύχονται καταλλήλως και σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή, ούτως ώστε να είναι φρέσκιες και επαρκούς χημικής και μικροβιολογικής ποιότητας.

Επιπρόσθετα, τα συστατικά των τροφών δεν θα πρέπει να περιέχουν μη ασφαλή επίπεδα παρασιτοκτόνων, χημικών μολυντικών ουσιών, μικροβιακών τοξινών ή άλλων ουσιών που μπορεί να αλλοιώσουν την σύνθεση. Οι βιομηχανικώς παρασκευασμένες τροφές και τα συστατικά τους θα πρέπει να φέρουν τις κατάλληλες ετικέτες, ενώ η σύνθεσή τους θα πρέπει να συνάδει με αυτή που δηλώνεται στην ετικέτα και να είναι υγειονομικώς αποδεκτή. Είναι σημαντικό τα συστατικά να συμμορφώνονται με τα αποδεκτά θεσπισμένα πρότυπα, σχετικά με τα επίπεδα παθογόνων, μυκοτοξινών, φυτοκτόνων, παρασιτοκτόνων και άλλων μολυντικών ουσιών που μπορεί να αποτελέσουν κίνδυνο για την υγεία των καταναλωτών. Σχετικά με τις χρωστικές ουσίες, μόνο εγκεκριμένες τέτοιες ουσίες στις σωστές συγκεντρώσεις θα πρέπει να υπάρχουν στις τροφές. Οι προδιαγραφές τους θα πρέπει να διασφαλίζονται προς τον παραγωγό με έγκυρα – νόμιμα πιστοποιητικά που θα παρέχει ο κατασκευαστής τους (CAC/RCP 54-2004).

Οι τροφές που συντίθενται βιομηχανικά ή στο ιχθυοτροφείο θα πρέπει να περιέχουν μόνο πρόσθετες ουσίες που έχουν εγκριθεί από τον σχετικό φορέα, όπως ουσίες που βοηθούν την ανάπτυξη, αντιοξειδωτικοί και στερεοποιητικοί παράγοντες. Η αποθήκευση και η μεταφορά τους θα πρέπει να είναι συμμορφωμένες με τις οδηγίες της ετικέτας. Σε κάθε συσκευασία θα πρέπει να αναγράφεται εκτός από τα επιβαλλόμενα από το νόμο (ονομασία προϊόντος, σύνθεση) η ημερομηνία λήξης της τροφής και ο αριθμός παρτίδας παραγωγής της.

Όσον αφορά στις τροφές που περιέχουν φαρμακευτικές ουσίες, θα πρέπει να αναγράφεται ξεκάθαρα αυτή τους η ιδιότητα στην συσκευασία, ενώ προτείνεται να αποθηκεύονται ξεχωριστά. Τονίζεται ότι θα πρέπει να ακολουθούνται πιστά οι οδηγίες χρήσης τους. Τέλος, η ιχθυλασιμότητα όλων των συστατικών πρέπει να εξασφαλίζεται με την τήρηση σχετικού αρχείου. Η τροφή που χρησιμοποιείται θα πρέπει να είναι παρασκευασμένη για το είδος του ψαριού που θα χορηγηθεί και να συνοδεύεται από αναλυτικό τεχνικό φυλλάδιο που θα αναγράφονται : η σύσταση και σύνθεση της τροφής (όπως ορίζει η σχετική νομοθεσία), το ενεργειακό της περιεχόμενο, οι διαστάσεις των κόκκων και οι προτεινόμενες ποσότητες ανά μέγεθος ψαριού και θερμοκρασία (πίνακας διατροφής) (Κατσανέα & Ζάνη, 2003).

Ενίστε οι ιχθυοκαλλιεργητές, για ποικιλία διατροφής χρησιμοποιούν και άλλα είδη τροφής όπως φρέσκα φθηνά ψάρια πχ φρίσσα.

Η τροφή εκτός των απαραίτητων ιχθυοστοιχείων και βιταμινών, που είναι εντελώς απαραίτητα για τα ψάρια χαρακτηρίζεται από υψηλό ποσοστό περιεκτικότητας σε

πρωτεΐνες (45-52%) και λιπίδια (8-12%). Μία τυπική σύνθεση της τροφής που χορηγείται είναι :

	<b>ΜΟΡΦΗ ΚΟΚΚΩΝ ΤΣΙΠΟΥΡΑ &amp; ΛΑΒΡΑΚΙ</b>	<b>ΜΟΡΦΗ PELLETS ΤΣΙΠΟΥΡΑ</b>	<b>ΜΟΡΦΗ PELLETS ΛΑΒΡΑΚΙ</b>
ΟΛΙΚΗ ΠΡΩΤΕΙΝΗ	51,0%	48,0%	50,0%
ΛΙΠΙΔΙΑ	10,0%	10,0%	11,0%
ΚΥΤΤΑΡΙΝΗ	1,5%	2,5%	2,0%
ΤΕΦΡΑ	10,0%	10,0%	10,0%
ΥΓΡΑΣΙΑ	11,0%	10,0%	10,0%
ΒΙΤΑΜΙΝΗ Α	20000IU/Kg	30000IU/Kg	30000IU/Kg
ΒΙΤΑΜΙΝΗ D3	2000IU/Kg	2000IU/Kg	2000IU/Kg
ΒΙΤΑΜΙΝΗ Ε	100mg/kg	100mg/kg	100mg/kg

**Πίνακας 4.3** : Σύνθεση Ιχθυοτροφής (Τσιπούρα – Λαβράκι).  
(Κατσανέα & Ζάνη, 2003)

### III. Διαχείριση Φαρμακευτικών Ουσιών

Η διατήρηση της υγείας των ψαριών της μονάδας είναι στην δικαιοδοσία του κτηνίατρου ιχθυοπαθολόγου - υπευθύνου της μονάδας. Απαιτείται γνώση και συνεχής καταγραφή της φυσιολογικής συμπεριφοράς του ιχθυοπληθυσμού όσον αφορά την διατροφή, την κολύμβηση, το ποσοστά θνησιμότητας κλπ.

Πρώτα απ' όλα, όλα τα κτηνιατρικά φάρμακα πρέπει να συμμορφώνονται με τους εθνικούς κανονισμούς και τις διεθνείς οδηγίες (σύμφωνα με τον Προτεινόμενο Διεθνή Κώδικα Πρακτικής για τον Έλεγχο της Χρήσης των Κτηνιατρικών Φαρμάκων, CAC/RCP 38-1993) και τις Οδηγίες του Codex για την Εφαρμογή ενός Προγράμματος για τον έλεγχο των υπολειμμάτων κτηνιατρικών φαρμάκων στις τροφές. Οι φαρμακευτικές ουσίες που χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση προβλημάτων ιχθυοπαθολογίας θα πρέπει να είναι εγκεκριμένες από τον Εθνικό Οργανισμό Φαρμάκων για εφαρμογή στα ψάρια και το υδάτινο περιβάλλον και η προμήθειά τους να γίνεται από εγκεκριμένους από τον ΕΟΦ προμηθευτές, ενώ θα πρέπει να είναι κατάλληλες για το πρόβλημα που έχει διαγνωσθεί.

Πριν την χορήγηση των φαρμάκων, θα πρέπει να εγκατασταθεί ένα σύστημα παρακολούθησης της εφαρμογής του φαρμάκου, προκειμένου να διασφαλιστεί η



τήρηση του χρόνου απόσυρσης (απορρόφησης) του φαρμάκου από την παρτίδα των υπό θεραπεία ψαριών.

Τα φάρμακα και οι τροφές που περιέχουν φαρμακευτικές ουσίες θα πρέπει να χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή, με ιδιαίτερη προσοχή στους χρόνους απόσυρσης, ενώ η συνταγογράφηση τους θα πρέπει να γίνεται από αρμόδιο προσωπικό. Η αποθήκευση και η μεταφορά τους θα πρέπει να είναι συμμορφωμένες με τις οδηγίες της ετικέτας ακολουθώντας όλες τις νομικές διατάξεις : κατάλληλη σήμανση, κλειδωμένοι και σημασμένοι χώροι αποθήκευσης. Επιπλέον, κρίνεται απαραίτητη η τήρηση σχετικού αρχείου χρήσης κτηνιατρικών φαρμάκων στην ιχθυοκαλλιέργεια.

Για αυτά τα ψάρια που παρουσιάζουν συγκεντρώσεις υπολειμμάτων φαρμάκων πάνω από το MRL (Maximum Residue Limit), η συγκομιδή της παρτίδας θα πρέπει να αναβάλλεται μέχρι αυτή να συμμορφωθεί με το MRL. Νόμιμες περίοδοι αναμονής θα πρέπει να παρατηρούνται μετά από όποια αγωγή. Σε περίπτωση που δεν καθορίζεται χρόνος αναμονής αυτός δεν πρέπει να είναι κατώτερος των 500 βαθμοημερών. Χρόνος αναμονής είναι ο χρόνος που πρέπει να διακοπεί η θεραπεία προκειμένου το ζώο να διατεθεί στην κατανάλωση .Ο χρόνος αναμονής = θερμοκρασία \* αριθμό ημερών. Περίοδος αναμονής 500 βαθμοημερών αντιστοιχεί σε 20 ημέρες σε θερμοκρασία 25 βαθμών κελσίου και 50 ημερών σε θερμοκρασία 10 βαθμών κελσίου (Κατσανέα & Ζάνη, 2003).

Η Κοινοτική Νομοθεσία είναι πολύ αυστηρή στο θέμα αυτό διότι εκτός από τις συνέπειες της περιβαλλοντικής ρύπανσης και αντιοικονομικού κόστους της θεραπείας δημιουργείται και η πολύ σοβαρή επιβάρυνση της σάρκας των ψαριών με υπολείμματα αντιβιοτικών που προκαλούν τουλάχιστον αλλεργικά φαινόμενα σε ευαίσθητους καταναλωτές. (Κατσανέα & Ζάνη, 2003).

Γενικά η θεραπεία με αντιβιοτικά είναι διάρκειας τουλάχιστον 7-10 ημέρες, συνεχώς. Επειδή στις ιχθυοκαλλιέργειες στους ιχθυοκλωβούς, ένα μέρος του αντιβιοτικού συνήθως δεν θα φαγωθεί αλλά θα καταλήξει στο βυθό κάτω από τα κλουβιά, θα προκαλέσει αύξηση της ανθεκτικότητας των περιβαλλοντικών μικροβίων στο συγκεκριμένο αντιβιοτικό και τα οποία μικρόβια μπορούν με τη σειρά τους να μεταβιβάσουν την αντίσταση αυτή σε παθογόνα για τα ψαριά. Τελικά παρατηρούνται φαινόμενα υποτροπής ασθενειών που επιχειρήσαμε να θεραπεύσουμε (πχ σε περιστατικά δονακίωσης κάθε 15 μέρες).

Τέλος, απαιτείται ένας έλεγχος μετά την συγκομιδή, ούτως ώστε να απομακρυνθούν τα ψάρια που δεν συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις που θέτει η νομοθεσία σχετικά με τα υπολείμματα φαρμάκων.

### 4.3.3 Εξαλίευση – Διαλογή (Στάδιο 3)

#### I. Εξαλίευση

Έχοντας διασφαλίσει τις άριστες συνθήκες εκτροφής με την τήρηση των διαδικασιών που έχουν οριοθετηθεί και ελέγχοντας τις συνθήκες αυτές μέσω εκατοντάδων αναλύσεων που πραγματοποιούνται, φτάνουμε λίγες ημέρες πριν την εξαλίευση των προϊόντων όπου η φιλοσοφία αντιμετώπισής τους αλλάζει και από ζωντανοί οργανισμοί, αρχίζουν να διαχειρίζονται και ως τρόφιμα. Ο ποιοτικός έλεγχος των προϊόντων πραγματοποιείται σε τρία στάδια, στην αλίευση, στην παραλαβή τους στο συσκευαστήριο και στην τελική τους συσκευασία. Με τους συγκεκριμένους ελέγχους επιτυγχάνεται ασφαλές προϊόν, υψηλών οργανοληπτικών προδιαγραφών το οποίο καλύπτει τις απαιτήσεις των πελατών μας.

Η μη εφαρμογή του κώδικα ορθής πρακτικής κατά την εξαλίευση οδηγεί σε υποβάθμιση των ψαριών παρά την σκληρή προσπάθεια που έχει προηγηθεί σε όλη τη διάρκεια του κύκλου παραγωγής.

Έλεγχοι πριν την εξαλίευση υποδεικνύουν τότε τα ψάρια είναι έτοιμα για εξαλίευση και πώληση. Καταρχήν όλες οι περίοδοι αναμονής φαρμακευτικών ουσιών θα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί. Η διατροφή του ιχθυοπληθυσμού θα πρέπει να διακοπεί πριν την εξαλίευση, ώστε ο πεπτικός τους σωλήνας να έχει εκκενωθεί ικανοποιητικά έως πλήρως. Ως χρόνος νηστείας (σε ημέρες) ορίζεται ο λόγος 40/Τα, όπου Τα η θερμοκρασία του θαλασσινού νερού. Με εξαίρεση έκτακτες ανάγκες κακοκαιρίας ή και βλάβη εξοπλισμού, θα πρέπει να αποφεύγονται παρατεταμένες περιόδους νηστείας. Ο εξοπλισμός εξαλίευσης θα πρέπει να είναι καθαρός και σε καλή κατάσταση πριν τη χρήση και θα πρέπει να καθαρίζεται, απολυμαίνεται και ξεπλένεται με εγκεκριμένη μέθοδο μετά την χρήση.

Από την στιγμή που θα αρχίσει η διαδικασία της εξαλίευσης θα πρέπει να ολοκληρώνεται με φροντίδα και προσοχή το ταχύτερο δυνατό χωρίς όμως να αυξηθεί το επίπεδο του stress του ιχθυοπληθυσμού που θα οδηγούσε σε πτώση της ποιότητας του τελικού προϊόντος. Η συγκέντρωση των ψαριών πριν την απομάκρυνσή τους δεν θα πρέπει να προκαλεί αυξημένα επίπεδα stress, ούτε τα ψάρια να παραμένουν

συγκεντρωμένα για παρατεταμένες χρονικές περιόδους. Η συγκομιδή θα πρέπει να είναι γρήγορη για να μην εκτίθενται υπερβολικά τα αλιεύματα σε υψηλές θερμοκρασίες. Παράλληλα, τα ζωντανά ψάρια δεν θα πρέπει να υφίστανται ακραίες συνθήκες θέρμανσης ή ψύξης, ή ξαφνικές μεταβολές της θερμοκρασίας και της αλμυρότητας.

Τα ψάρια μεταφέρονται με ειδικές απόχες σε καθαρές δεξαμενές με παγόνερο όπου η θανάτωση επέρχεται από θερμικό σοκ. Η θανάτωση των ψαριών πρέπει να γίνεται σε νερό με πάγο υπό συνθήκες υγιεινής. Κατά την θανάτωση η εσωτερική θερμοκρασία των ψαριών πρέπει να μειωθεί το συντομότερο δυνατόν στους  $4^{\circ}\text{C}-0^{\circ}\text{C}$ . Ο χρόνος θανάτωσης πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μικρότερος. Ο πάγος ο οποίος απαιτείται για την μείωση της εσωτερικής θερμοκρασίας των ψαριών στους  $4^{\circ}\text{C}$  πρέπει να προέρχεται από πόσιμο ή καθαρό θαλασσινό νερό και να βρίσκεται σε αναλογία προς το ψάρι 1/2 έως 1/3.

Παράλληλα πρέπει να προστίθεται ικανή ποσότητα νερού ώστε να δημιουργείται ένα πήγμα το οποίο θα προστατεύει τα ψάρια από την σύνθλιψη και θα συμβάλλει στην διατήρηση του φυσικού τους σχήματος. Στην διαδικασία εξαλίευσης θα πρέπει να ακολουθούνται οι διατάξεις υγιεινής ώστε τα ψάρια να μην παρουσιάζουν εξωτερικές (αμυχές) ή εσωτερικές (αιμορραγίες) βλάβες. Η θανάτωση με χρήση πάγου/νερού (σοκ θερμοκρασίας) θα πρέπει να ακολουθεί μια ανθρωπιστικά αποδεκτή μέθοδο.

Όπου χρησιμοποιούνται δοχεία στην εξαλίευση θα πρέπει να βρίσκονται σε καλή κατάσταση και να έχουν ανάλογα σκεπάσματα που να ταιριάζουν καλά. Σε ιδανικές συνθήκες θα πρέπει να έχουν διπλά τοιχώματα και ελαστικά τμήματα συνδέσμων και στεγανοποίησης. Οι δεξαμενές εξαλίευσης «βούτες» πρέπει να είναι κατασκευασμένες από ανθεκτικό υλικό (πολυεστερικές συνήθως) και πρέπει να είναι καλυμμένες πριν και μετά την εξαλίευση, να είναι καθαρές και να έχουν απολυμανθεί.

Τα σκάφη και/ή εξέδρες εργασίας που χρησιμοποιούνται για εργασίες εξαλίευσης πρέπει να παρέχουν την δυνατότητα αποτελεσματικών χειρισμών οι οποίοι γίνονται υπό υγιεινές συνθήκες. Καθαρίζονται, απολυμαίνονται και συντηρούνται τακτικά. Τα αρχεία των εξαλιεύσεων θα πρέπει να περιγράφουν αναλυτικά ημερομηνία, μονάδα, κλωβό και είδος/αριθμούς ψαριών επιπλέον όσων δελτίων είναι απαραίτητα για να συμπληρωθούν για το Σήμα Ποιότητας.

Νεκρά μόλις εξαλιευμένα τα ψάρια θα πρέπει να κρατούνται σε ένα ελάχιστο μείγμα πάγου/νερού για την μεταφορά στο συσκευαστήριο με στόχο την μείωση της

εσωτερικής θερμοκρασίας του σώματος τουλάχιστον στους 2 βαθμούς το ταχύτερο δυνατό σε όλα τα σημεία. Η διάρκεια μεταφοράς των νωπών αλιευτικών προϊόντων θαλάσσιας ιχθυοκαλλιέργειας πρέπει να είναι μικρότερη των έξι (6) ωρών. Ο πάγος που χρησιμοποιείται για την ψύξη θα πρέπει να είναι καλής ποιότητας χωρίς αιχμηρές άκρες ή ακίδες ώστε να μειώνεται η απώλεια λεπιών.

Τα νωπά αλιευτικά προϊόντα θαλάσσιας ιχθυοκαλλιέργειας μεταφέρονται στα συσκευαστήρια με οχήματα τα οποία πρέπει να είναι καθαρά, να απολυμαίνονται τακτικά και οι εσωτερικές τους επιφάνειες να είναι λείες (Κατσανέα & Ζάνη, 2003).

## II. Διαλογή

Τα προϊόντα θαλάσσιας ιχθυοκαλλιέργειας ,την ημέρα εξαλίευσης δεν πρέπει να φέρουν χόμα, λάσπη, περιττώματα και γενικά ξένες ύλες και δεν πρέπει να παρουσιάζουν κανένα κλινικό σύμπτωμα ασθένειας. Έτσι, θα πρέπει να πλένονται με καθαρό θαλασσινό ή γλυκό νερό υπό την κατάλληλη πίεση αμέσως μετά την εξαλίευση (Κατσανέα & Ζάνη, 2003).

Τα ψάρια επιλέγονται με ποιοτικά κριτήρια και υφίστανται διαλογή σύμφωνα με το βάρος τους. Τα ψάρια της ιχθυοκαλλιέργειας θα πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά (Κατσανέα & Ζάνη, 2003) :

- Τα ψάρια πρέπει να είναι τυπικά του είδους και απαλλαγμένα από κάθε φυσική κακοποίηση.
- Το χρώμα των ψαριών πρέπει να είναι ζωηρό και ιριδίζον, χωρίς αποχρωματισμό, τυπικό του είδους.
- Το στομάχι των ψαριών πρέπει να είναι κενό και η κοιλιακή χώρα κυρτή.
- Σημαντική καταστροφή του ουραίου πτερυγίου, δεν είναι αποδεκτή. Η έλλειψη του ραχιαίου πτερυγίου, δεν είναι αποδεκτή. Εάν λείπει κάποιο από τα υπόλοιπα πτερύγια, λόγω μη ανάπτυξης, το ψάρι είναι αποδεκτό, υπό την προϋπόθεση ότι δεν έχει αναπτυχθεί κάποια κάκωση στην θέση του.
- Σε περίπτωση ελλιπούς ανάπτυξης των βραγχιοκαλυμάτων (σε ποσοστό πάνω από 4% των ψαριών) τα ψάρια είναι μη αποδεκτά για σήμανση.
- Μη αποδεκτά θεωρούνται ψάρια με οφθαλμούς κατεστραμμένους ή οργανοποιημένους. Στα ψάρια στα οποία απουσιάζει ο ένας οφθαλμός σε ποσοστό μικρότερο του 4% είναι αποδεκτά αλλά δεν είναι αποδεκτά αν βρεθεί ψάρι με έλλειψη και των δύο οφθαλμών.

- Αποδεκτά είναι τα ψάρια τα οποία φέρουν διάστικτες αιμορραγίες οι οποίες δεν οφείλονται σε ασθένεια αλλά στην διαδικασία εξαλίευσης. Μη αποδεκτά είναι τα ψάρια τα οποία φέρουν ανοικτά τραύματα/μεγάλες αιμορραγίες και φέρουν ανωμαλίες και κακώσεις όπως : ανοικτά τραύματα και παραμορφώσεις σιαγόνων, σκελετικές ανωμαλίες, παραμορφώσεις σπονδυλικής στήλης, ανώμαλη ανάπτυξη.
- Τα ψάρια που φέρουν εκτεταμένες απώλειες λεπιών δεν είναι αποδεκτά. Τα ψάρια που φέρουν τραύματα που έχουν επουλωθεί είναι αποδεκτά.
- Τα ψάρια πρέπει να είναι απαλλαγμένα από κάθε άλλη οσμή εκτός της οσμής του νωπού προϊόντος (οσμή θαλασσιών φυκιών). Κατά την δοκιμή βρασμού, τα ψάρια πρέπει να είναι απαλλαγμένα από ξένες οσμές ή γεύσεις.
- Η υφή της σάρκας του ψαριού πρέπει να είναι συνεκτική και χυμώδης. Η σάρκα πρέπει να είναι συμπαγής, ελαστική, η δε επιφάνεια τομής λεία. Το δέρμα των ψαριών πρέπει να επικαλύπτεται από μία υδαρή και διαυγή βλέννα. Οι οφθαλμοί των ψαριών πρέπει να είναι κυρτοί, ο δε κερατοειδής να είναι διαυγής και η κόρη μαύρη και στίλβουσα. Τα βράγχια δεν πρέπει να έχουν αίμα, βλέννα ή ξένα σώματα, να μην είναι ωχρά, αλλά στίλβοντα. Το περιτόναιο πρέπει να είναι πλήρως προσκολλημένο στη σάρκα. Η σπονδυλική στήλη σε άσκηση πίεσης πρέπει να μην αποχωρίζεται αλλά να σπάει. Τα νεφρά και το αίμα πρέπει να έχουν λαμπερό κόκκινο χρώμα. Στην μικροσκοπική παρασιτολογική εξέταση βάση δειγματοληπτικών στοιχείων δεν θα πρέπει να υπάρχουν μικροσκοπικές αλλοιώσεις και παραμορφώσεις.
- Τα ψάρια επιλέγονται με ποιοτικά κριτήρια και υφίστανται διαλογή σύμφωνα με το βάρος τους. Κάθε κιβώτιο περιέχει ψάρια ενός μόνο βάρους διαλογής.

#### 4.3.4 Εκσπλαγισμός (Στάδιο 4)

Ειδικότερα για τα παρασκευασμένα προϊόντα, οι ενέργειες πρέπει να γίνουν με προσοχή και όσον το δυνατόν συντομότερα μετά την θανάτωση. Η κοιλιακή κοιλότητα πρέπει να ανοιχθεί με μία μόνο τομή και όλα τα εσωτερικά όργανα, συμπεριλαμβανομένου και του νεφρού πρέπει να αφαιρεθούν. Τα εκσπλαγισμένα ψάρια πρέπει να πλένονται με άφθονο κρύο, πόσιμο νερό ή καθαρό θαλασσινό νερό. (Κατσανέα & Ζάνη, 2003).

Τα εκσπλαχνισμένα ψάρια πρέπει να είναι καθαρά και απαλλαγμένα από αίμα ή ξένα σώματα. Τα λέπια και τα βράγχια μπορεί να αφαιρούνται εάν αυτό έχει ζητηθεί από τον παραλήπτη. Δεν γίνονται αποδεκτά εκσπλαχνισμένα ψάρια τα οποία έχουν (Κατσανέα & Ζάνη, 2003 & Οδηγός ΕΦΕΤ Νο 4, 2002) :

- Τομές στα κοιλιακά τοιχώματα
- Τομές στους μυς
- Σημαντικές αποθέσεις αίματος ή νεφρικά υπολείμματα τα οποία παραμένουν στην κοιλιακή κοιλότητα
- Όλες οι εργασίες γίνονται στον μικρότερο δυνατό χρόνο, σε θερμοκρασία χώρου έως 15 βαθμούς.

#### **4.3.5 ``Φιλετοποίηση`` (Στάδιο 5)**

Τα φιλέτα ψαριών πρέπει να είναι καθαρά, απαλλαγμένα από αίμα, παράσιτα και ξένα σώματα καθώς και από κάθε ανεπιθύμητη οσμή. Η θερμοκρασία του προς κατάψυξη φιλέτου πρέπει να είναι έως 7 βαθμούς.

Όλα τα εργαλεία παραγωγής και όλος ο εξοπλισμός πρέπει να είναι κατασκευασμένα από υλικά που δεν οξειδώνονται, δεν διαβρώνονται, καθαρίζονται, συντηρούνται και απολυμαίνονται τακτικά.

#### **4.3.6 Συσκευασία (Στάδιο 6)**

Τα φιλέτα συσκευάζονται σε ειδικούς περιέκτες με φενιζόλ στο κάτω μέρος και διαφανή πλαστική μεμβράνη στο πάνω υπό κενό πριν οδηγηθούν σε συνθήκες κατάψυξης.

Όσον αφορά στην συσκευασία φρέσκων αλιευμάτων, δεδομένης της ιδιαίτερα ευαίσθητης φύσης τους, πρέπει να γίνεται ως εξής :

Τα ψάρια πρέπει να συσκευάζονται μέσα σε καθαρά κουτιά μιας χρήσεως ή κουτιών τα οποία επιδέχονται απολύμανση και τα οποία είναι κατάλληλα για την μεταφορά ψαριών με λεπιδωτό πάγο. Τα κουτιά αυτά πρέπει να επιτρέπουν την εκροή του νερού το οποίο προέρχεται από την τήξη του πάγου. Τέλος πρέπει να είναι επαρκώς ανθεκτικά ώστε να εξασφαλίζουν αποτελεσματική προστασία των αλιευτικών

προϊόντων. Για αεροπορική μεταφορά των προϊόντων απαιτούνται κουτιά διπλού πάτου ή χρήση παγοκύστεων ανάλογα με την αεροπορική εταιρία.

Τα ψάρια τοποθετούνται στα κουτιά με προσοχή και όσο το δυνατό συντομότερα μετά την θανάτωση. Για την καλύτερη συντήρηση των ψαριών πρέπει να υπάρχει ένα στρώμα λεπιδωτού πάγου στον πυθμένα των κουτιών. Τα ψάρια μπορεί να τοποθετούνται ίσια ή κεκαμένα (κουρμπαραιστά).

Η συσκευασία των ψαριών όταν τα ψάρια κουρμπάρονται πρέπει να γίνεται πριν την έναρξη της νεκρικής ακαμψίας. Η θερμοκρασία του ψαριού δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 7° C, κατά την διάρκεια προετοιμασίας και συσκευασίας.

Ο πάγος πρέπει να προέρχεται από πόσιμο νερό ή καθαρό θαλασσινό νερό και να αποθηκεύεται σε ψυγείο πάγου ή σε ειδικές ανοξείδωτες ή πλαστικές λεκάνες, οι οποίες πρέπει να απολυμαίνονται τακτικά. Όταν τα ψάρια συσκευάζονται με πάγο, αυτός θα πρέπει να έρχεται σε άμεση ή έμμεση επαφή με τα ψάρια μέσω κατάλληλου πλαστικού φιλμ ή κλειστών παγοκύστεων.

Η ποσότητα του πάγου πρέπει να είναι τέτοια ώστε όταν τα εμπορεύματα παραλαμβάνονται μετά από την μεταφορά τους, η εσωτερική θερμοκρασία του ψαριού να είναι μεταξύ 0-4 ° C. Πρακτικά, αυτό επιτυγχάνεται με αναλογία ψαριών προς πάγο 3/1.

Τα κουτιά πρέπει να κλείνονται σωστά και με ασφαλή τρόπο. Αν πρόκειται να παραμείνουν στο συσκευαστήριο, τότε θα πρέπει να τοποθετούνται σε ψυκτικούς θαλάμους με κατάλληλα καταγραφικά θερμομέτρα. Η θερμοκρασία του ψαριού πρέπει να διατηρείται από 0-4 ° C (Kyra et al., 1997).

### ***Υλικά Συσκευασίας***

Πριν την χρησιμοποίησή τους, τα κουτιά πρέπει να τοποθετούνται σε αποθήκη υλικών συσκευασίας. Στο χώρο αυτό προστατεύονται από την σκόνη και την ρύπανση. Τα κουτιά πρέπει να ανταποκρίνονται σε όλους τους κανόνες υγιεινής και ιδίως να μην προκαλούν αλλοιώσεις των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών των αλιευτικών προϊόντων και να μην μεταδίδουν στα αλιευτικά προϊόντα ουσίες επιβλαβείς για την ανθρώπινη υγεία.

Τα υλικά συσκευασίας τροφίμων πρέπει να πληρούν ορισμένους όρους, οι οποίοι μπορεί να διαφέρουν ανάλογα με την φύση του τροφίμου και με το εάν το υλικό θα

έρθει σε άμεση επαφή με το τρόφιμο (πρωτογενής συσκευασία) ή θα περιβάλλει το πρώτο κάλυμμα (δευτερογενής συσκευασία), εάν βέβαια απαιτείται διπλή κάλυψη. Γενικά, όμως, το υλικό πρέπει να πληρεί τις εξής προϋποθέσεις (Μαρκάκη, 1996) :

**Αβλάβεια:** Να μην είναι τοξικό και να μην αντιδρά με τα συστατικά του τροφίμου, έτσι ώστε να βλάπτει τις οργανοληπτικές ή τις θρεπτικές του ιδιότητες.

**Προστασία:** Να προφυλάσσει το τρόφιμο από τις προσβολές μικροβίων, εντόμων και τρωκτικών. Επίσης, να μην επιτρέπει την είσοδο κι έξοδο υγρασίας και αερίων και ειδικά να εμποδίζει την έξοδο των ευχάριστων πτητικών του τροφίμου.

**Ευχρηστία:** Το σχήμα και το μέγεθος των δοχείων ή πακέτων πρέπει να διευκολύνει την διακίνηση και αποθήκευση όχι μόνο στην μονάδα παραγωγής, αλλά και στο σπίτι. Το άνοιγμα των συσκευασμάτων πρέπει να είναι εύκολο, αλλά ενδεχόμενες παραβιάσεις πρέπει να είναι εμφανείς.

Μέρος του σταδίου της συσκευασίας είναι η ζύγιση και η σήμανση των κιβωτίων. Εξωτερικά των κουτιών πρέπει να επικολλάται ετικέτα στοιχείων, η οποία να περιέχει τα ακόλουθα στοιχεία:

- Χώρα προέλευσης.
- Κωδικός αριθμός του συσκευαστηρίου.
- Ημερομηνία συσκευασίας.
- Έναν ειδικό αριθμό ο οποίος αναφέρεται κωδικοποιημένα στη μονάδα, στην παρτίδα και στον κλωβό των συσκευασμένων ψαριών.

#### 4.3.7 Αποθήκευση (Στάδιο 7)

Μετά τη συσκευασία τα κιβώτια παλετοποιούνται και αποθηκεύονται σε αποθήκες ψυγεία πριν ξεκινήσει η μεταφορά τους στον επόμενο παραλήπτη. Τήρηση θερμοκρασιών και FIFO (First In First Out) απαραίτητα σε αυτό το στάδιο (Οδηγός ΕΦΕΤ Νο 4, 2002).

Πριν το προϊόν φύγει από το εργοστάσιο και οδηγηθεί προς διανομή, πραγματοποιείται ο απαραίτητος ποιοτικός έλεγχος. Έτσι γίνεται κατάλληλη δειγματοληψία από τις παρτίδες των τελικών προϊόντων και διενεργούνται σχετικές αναλύσεις. Οι αναλύσεις αυτές περιλαμβάνουν μικροβιολογικά δεδομένα, ανάλυση της σύστασης του τελικού προϊόντος, χημικό έλεγχο καθώς και οπτικό έλεγχο.



#### 4.3.8 Φόρτωση – Μεταφορά – Διανομή (Στάδιο 8)

Τα συσκευασμένα ιχθυηρά στη συνέχεια φορτώνονται σε θερμοκρασία 0-3°C σε φορτηγά ψυγεία προς διανομή. Η φόρτωση συνήθως γίνεται με περνοφόρα οχήματα. Κατά τη διάρκεια της μεταφοράς η θερμοκρασία εντός του ψυκτικού θαλάμου του οχήματος είναι το πολύ 3-4 °C. Τόσο κατά τη φόρτωση όσο και κατά τη μεταφορά και διανομή είναι καλό να αποφεύγεται η μηχανική καταπόνηση του προϊόντος. Για αυτό το λόγο συνιστάται η διανομή να είναι όσο το δυνατόν πιο σύντομη, ιδίως κατά τους θερινούς μήνες όπου και η θερμική επιβάρυνση είναι μεγαλύτερη. Τόσο η φόρτωση όσο και η διανομή πραγματοποιούνται με τη μέθοδο FIFO(First In First Out) (Οδηγός ΕΦΕΤ No 4, 2002).

#### 4.3.9 Λιανική Πώληση (Στάδιο 9)

Σύμφωνα με τις οδηγίες σήμανσης της Ευρωπαϊκής Ένωσης, κάθε ψάρι που πωλείται στην αγορά από τους λιανοπωλητές (σούπερ – μάρκετ, ιχθυοπωλεία) πρέπει να σημαίνεται, δηλαδή να παρέχει στον καταναλωτή βασικές πληροφορίες ως προς την προέλευσή του. Συγκεκριμένα, οι οδηγίες σήμανσης απαιτούν :

- Να αναγράφεται η εμπορική ονομασία του κάθε ψαριού.
- Να αναγράφεται η επιστημονική ονομασία του είδους.
- Να αναγράφεται η μέθοδος παραγωγής του, δηλαδή εάν προέρχεται από την ελεύθερη αλιεία ή εάν είναι προϊόν ιχθυοκαλλιέργειας.
- Εάν πρόκειται για ψάρι ελεύθερης αλιείας, να αναγράφεται η προέλευσή του δηλαδή σε ποιο μέρος και πότε αλιεύθηκε.
- Εάν πρόκειται για προϊόν ιχθυοκαλλιέργειας, να αναγράφεται η χώρα παραγωγής του, είτε αυτή είναι χώρα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, είτε τρίτη χώρα.

Είναι μία σημαντική ενέργεια της Ευρωπαϊκής Ένωσης προς την κατεύθυνση της υπεύθυνης ενημέρωσης του καταναλωτή για το προϊόν που αγοράζει, παρέχοντας απόλυτη ιχθυοασυμότητα σχετικά με τα προϊόντα κάθε στάδιο της παραγωγικής αλυσίδας. Έτσι λοιπόν, είναι ήδη διαθέσιμες προς τον καταναλωτή πληροφορίες σχετικά με την διατροφή, τις μεθόδους παραγωγής, αλλά και το πλήρες ιστορικό επεξεργασίας και συσκευασίας των προϊόντων (Κανονισμός EU No. 104/2000).

## Κεφάλαιο 5ο

### Ανάπτυξη Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμου

#### 5.1 Γενικά

Το παρόν κεφάλαιο είναι το σημαντικότερο τμήμα της διπλωματικής εργασίας δεδομένου ότι σε αυτό τίθεται σε εφαρμογή η μεθοδολογία για το σχεδιασμό ενός Ανάπτυξη Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμου, που αναπτύχθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο. Ειδικότερα σε πρώτη φάση πραγματοποιείται η περιγραφή των προϊόντων που θα αναλυθούν ενώ ακολούθως παρέχονται πληροφορίες σχετικά με την αναμενόμενη χρήση τους. Στη συνέχεια γίνεται παράθεση του διαγράμματος ροής παραγωγής που αναλύθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο με τα CCPs και OPRPs αποτυπωμένα. Το επόμενο στάδιο που ταυτόχρονα είναι και το κεντρικό τμήμα της ενότητας, περιλαμβάνει την περιγραφή του κάθε κρίσιμου σημείου ελέγχου.

#### 5.2 Περιγραφή Προϊόντων

Στην περιγραφή των προϊόντων ιχθυοκαλλιέργειας αναφέρονται στοιχεία όπως το όνομα του προϊόντος, τα χαρακτηριστικά του τελικού προϊόντος, οι χρησιμοποιούμενες πρώτες ύλες (κύριες, βοηθητικές και πρόσθετες) για την παρασκευή τους, η σύσταση του προϊόντος, η συσκευασία του προϊόντος, οι συνθήκες αποθήκευσης και διανομής καθώς και η διάρκεια ζωής του.

Πιο συγκεκριμένα :

##### ***Τσιπούρα***

Λέγεται και χρυσοφρύδα. Η επιστημονική της ονομασία είναι γνωστή ως *Sparus auratus* (Linnaeus, 1758) ή και *Chrysophrys aurata*. Το σώμα της είναι πεπεσμένο πλευρικά αλλά πιο μακρόστενο από του Σαργού και της Ούγενας (Μυτάκι) και η κλίση του κεφαλιού της πιο απότομη. Το χρώμα της είναι ασημί με μία έντονη μαύρη κηλίδα στην αρχή της πλευρικής της γραμμής πάνω στο βραγχιακό επικάλυμμα κάτω από την οποία υπάρχει μία μικρότερη πορτοκαλί κηλίδα. Ανάμεσα και πάνω από τα μάτια της σχηματίζεται ένα έντονο χρυσαφί τόξο σαν φρύδι (εξ ου και το συνώνυμο

της «χρυσοφρύδα»). Σύμφωνα με βιβλιογραφικές αναφορές το μήκος της μπορεί να φθάσει τα 70-80 εκατοστά και το βάρος της 12 έως 15 κιλά! Ωστόσο, το συνηθέστερο βάρος της στη Μεσόγειο είναι από 800 γραμμάρια έως 4 κιλά.



**Εικόνα 5.1 :** Τσιπούρα.

Τα συνήθως απαντώμενα μεγέθη και μορφές της τσιπούρας φαίνονται στον παρακάτω Πίνακα 5.1 :

<b>ΟΛΟΚΛΗΡΗ</b>	<b>ΦΙΛΕΤΟ</b>
<b>200-300g</b>	<b>65-170g</b>
<b>300-400g</b>	
<b>400-600g</b>	
<b>600-800g</b>	
<b>800-1000g</b>	
<b>1000+</b>	

**Πίνακας 5.1 :** Μεγέθη

τσιπούρας.

(Ανώνυμος, 2007γ)

**Έτοιμο προϊόν :** Ολόκληρο – Σε φιλέτα.

**Διάρκεια Ζωής προϊόντος :** Ολόκληρο ψάρι (συντήρηση) : 4 – 10 ημέρες.

Φιλέτο (κατάψυξη) : 9 – 28 μέρες ανάλογα την επεξεργασία (υπεριώδης ακτινοβολία το μέγιστο).

Υγρασία : 95-100%

**Προσθετικά :** Κανένα.

**Συσκευασία:** Ολόκληρο ψάρι (συντήρηση) : Κιβώτια πολυστυρενίου των 6kg γεμισμένα με πάγο. Φιλέτο (κατάψυξη) : Συσκευασία πολυστυρενίου με κάλυμμα πολυαιθυλενίου (φιλμ) υπό κενό.

Δυνατότητα αεροπορικής μεταφοράς και συσκευασίας.

**Αποθήκευση :** Συντήρηση για τα ολόκληρα ψάρια 0 – 1° C. Κατάψυξη για τα φιλέτα σε θερμοκρασία -29° έως -18° C.

**Προβλεπόμενη Χρήση :** Να καταναλωθεί πλήρως μαγειρεμένο.

**Πιθανοί καταναλωτές :** Όλες οι καταναλωτικές ομάδες.

(Ανώνυμος, 2007γ & Kyrana, et al., 1997)

### **Λαβράκι**

Είναι επίσης γνωστό με το όνομα λύκος αλλά και με άλλα τοπικά ονόματα που οφείλονται στην επιδεξιότητα και ταχύτητα της επίθεσης του όταν κυνηγάει, αλλά και στην εξαιρετικά ισχυρή του αντίσταση όταν συλλαμβάνεται από τους ψαράδες. Η επιστημονική του ονομασία είναι *Dicentrarchus labrax*. Το σώμα του έχει σχήμα επίμηκες, αρκετά συμπίεσμένο, αδύνατο, όπως όλα τα ψάρια ταχύτητας. Το κεφάλι του είναι τυπικό αρπακτικού και τα μάτια του ζωντανά και κινητικά. Το στόμα του είναι πλατύ οπλισμένο με δόντια. Στη ράχη του υπάρχει ένα πρώτο πτερύγιο που στηρίζεται από αγκαθωτές ακτίνες, ενώ το δεύτερο πτερύγιο είναι μαλακό, αλλά δυνατό. Το ουραίο πτερύγιο είναι σχεδόν δίλοβο με κοίλο άκρο. Το σώμα του είναι σκεπασμένο με λέπια γυαλιστερά, ασημένια, άσπρα στην κοιλιά ενώ η ράχη είναι γκρίζα και καμιά φορά πολύ σκούρα. Σπάνια, μερικά σκούρα σημάδια στολίζουν τα πλευρά ενώ ένα μεγαλύτερο (σημάδι) είναι τοποθετημένο στο επικάλυμμα. Αυτό αποτελείται από δύο λέπια ενώ το προεπικάλυμμα είναι δαντελωτό. Μπορεί να φτάσει το 1 μέτρο σε μήκος και βάρος 12-13 κιλά!

<b>ΟΛΟΚΛΗΡΗ</b>	<b>ΦΙΛΕΤΟ</b>
<b>200-300g</b>	<b>65-170g</b>
<b>300-400g</b>	
<b>400-600g</b>	
<b>600-800g</b>	
<b>800-1000g</b>	
<b>1000+</b>	

**Πίνακας 5.2 :** Μεγέθη

(Ανώνυμος γ, 2007)

λαυρακιού.



**Εικόνα 5.2 :** Λαβράκι.

**Έτοιμο προϊόν :** Ολόκληρο – Σε φιλέτα.

**Διάρκεια Ζωής προϊόντος :** Ολόκληρο ψάρι (συντήρηση) : 4 – 10 ημέρες.

Φιλέτο (κατάψυξη) : 9 – 28 μέρες ανάλογα την επεξεργασία (υπεριώδης ακτινοβολία το μέγιστο), σε θερμοκρασία -29° έως -18° C.

Υγρασία : 95-100%

**Προσθετικά :** Κανένα.

**Συσκευασία:** Ολόκληρο ψάρι (συντήρηση) : Κιβώτια πολυστυρενίου των 6kg γεμισμένα με πάγο. Φιλέτο (κατάψυξη) : Συσκευασία πολυστυρενίου με κάλυμμα πολυαιθυλενίου (φιλμ) υπό κενό.

Δυνατότητα αεροπορικής μεταφοράς και συσκευασίας.

**Αποθήκευση :** Συντήρηση για τα ολόκληρα ψάρια 0 – 1° C. Κατάψυξη για τα φιλέτα.

**Προβλεπόμενη Χρήση :** Να καταναλωθεί πλήρως μαγειρεμένο.

**Πιθανοί καταναλωτές :** Γενικά όλες οι καταναλωτικές ομάδες.

(Ανώνυμος, 2007γ & Kyraia, et al., 1997)

Λόγω της ομοιότητας στην εν γένει μεταξύ των δύο ειδών, τσιπούρας και λαβρακιού, οι επόμενες ενότητες αναφέρονται και στα δύο είδη.

Τα θέματα της ασφάλειας τροφίμων που σχετίζονται με τα προϊόντα των ιχθυοκαλλιεργειών διαφέρουν από περιοχή σε περιοχή και από φυσικό περιβάλλον σε φυσικό περιβάλλον, ενώ ποικίλλουν ανάλογα με την μέθοδο παραγωγής, τις πρακτικές διαχείρισης και τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Η μικροβιολογική κατάσταση των αλιευμάτων, δηλαδή ο όγκος και η σύνθεση της μικροχλωρίδας τους, μετά την αλίευση σχετίζεται στενά με τις περιβαλλοντικές συνθήκες και την μικροβιολογική ποιότητα του νερού, η οποία περιλαμβάνει την θερμοκρασία του νερού, την αλατότητα, την απόσταση ανάμεσα στο μέρος αλίευσης και μολυσμένες περιοχές, την φυσική παρουσία βακτηρίων στο νερό, την κατάποση φαγητού από τα ψάρια, τις μεθόδους αλίευσης και τις συνθήκες κατάψυξης, αλλά και την εποχή, τις συνθήκες υγιεινής κατά την αλίευση, την μεταφορά, την επεξεργασία κ.α. (Αρβανιτογιάννης, 2001).

## 5.3 Αναμενόμενη Χρήση Προϊόντος

### 5.3.1 Προσδιορισμός Χρήσης

Τα ιχθυηρά αλιεύονται κι επεξεργάζονται, τις περισσότερες φορές, χωρίς χρήση πρόσθετων ουσιών ή χημικών συντηρητικών και τελικά διανέμονται, με την ψύξη και την κατάψυξη να αποτελούν τους μοναδικούς τρόπους συντήρησης. Αναμένονται να καταναλωθούν μετά από μαγείρεμα.

Είναι σημαντικό να ληφθεί υπόψη η προβλεπόμενη χρήση του προϊόντος εκτός εγκαταστάσεων, π.χ. από πιθανούς επεξεργαστές και καταναλωτές. Ασυνηθιστη χρήση ή κατάχρηση μπορεί να δημιουργήσει μεγαλύτερο κίνδυνο για την ασφάλεια του τροφίμου από τον αναμενόμενο, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι ομάδες καταναλωτών υψηλού κινδύνου. Η περιγραφή της αναμενόμενης χρήσης θα πρέπει να καθορίζει τις κανονικές συνθήκες κατανάλωσης του προϊόντος, π.χ. κατάλληλες θερμοκρασίες αποθήκευσης, περιορισμοί σχετικά με την κατανάλωση του τροφίμου και πιθανότητα κατάχρησής του (π.χ. η πιθανότητα να συμβεί κάποιο γεγονός στην αλυσίδα διανομής, το οποίο να σχετίζεται με την λανθασμένη αποθήκευση ή την κακομεταχείριση του προϊόντος, η οποία μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη μικροοργανισμών σε μη αποδεκτά επίπεδα). Αυτές οι πληροφορίες θα χρησιμοποιηθούν για να δημιουργηθεί ένα «προφίλ κινδύνου» για το προϊόν και θα συμβάλλει στην ανάλυση των επιπτώσεων πιθανών κινδύνων για την ασφάλεια των τροφίμων.

### 5.3.2 Πιθανοί Καταναλωτές

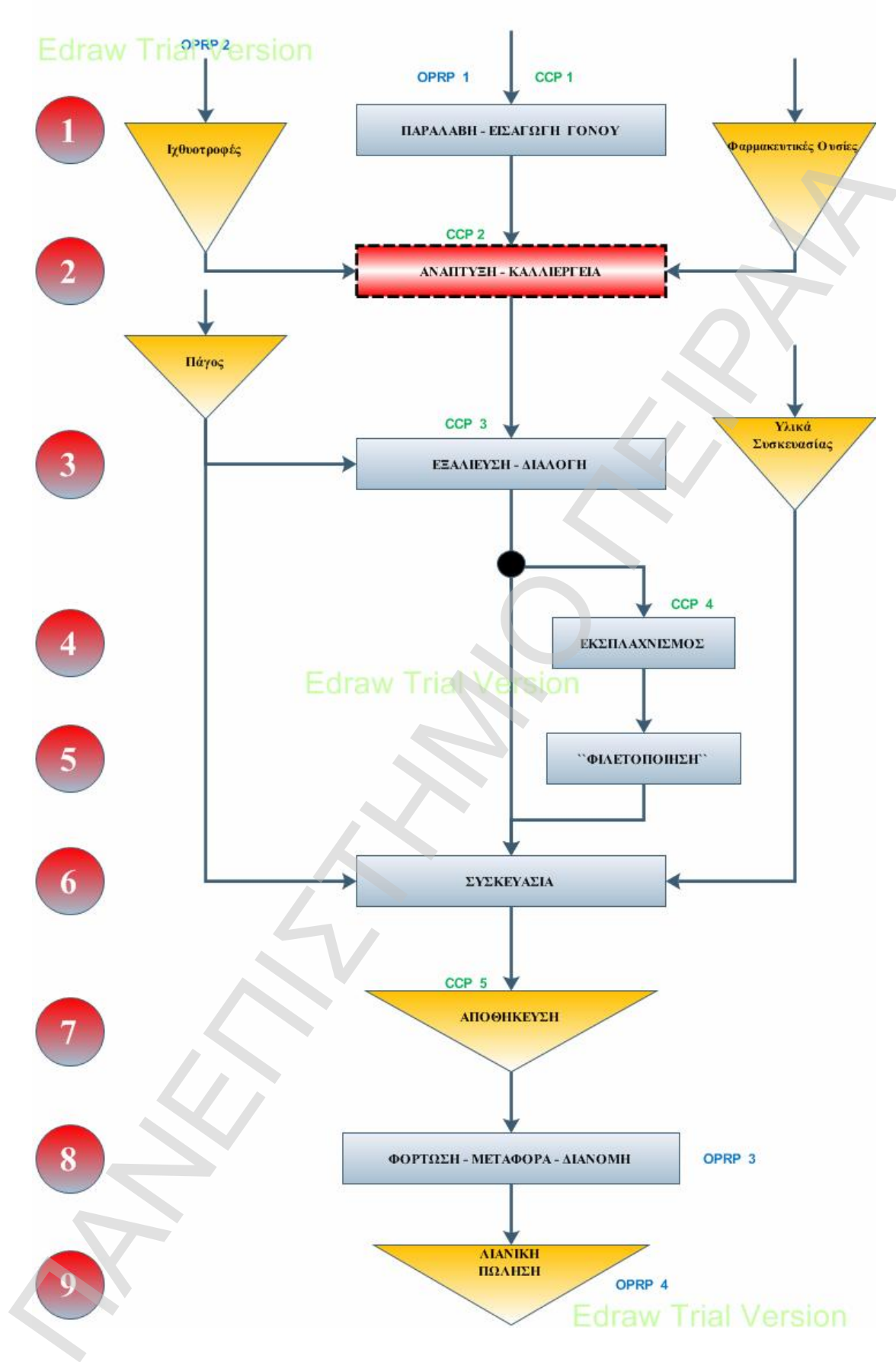
Η θρεπτική αξία των ψαριών είναι μεγάλη και αδιαμφισβήτητη. Τα ψάρια είναι άριστη πηγή πρωτεϊνών και λιπαρών οξέων, στοιχείων απαραίτητων για καλή υγεία. Οι γιατροί συνιστούν να τρώμε ψάρι τουλάχιστον 2 φορές την εβδομάδα. Τα ψάρια έχουν μεγάλη θρεπτική αξία καθώς είναι πλούσια σε υψηλής ποιότητας πρωτεΐνες (εφάμιλλης ή και καλλίτερης από του κρέατος) και ταυτοχρόνως σε πολύτιμα για την υγεία λιπαρά οξέα ω-3. Μάλιστα, όσο λιπαρότερο είναι το ψάρι (λαβράκι, τσιπούρα, σολομός, σαρδέλα, σκουμπρί κ.α.) τόσο θρεπτικότερο και υγιεινότερο είναι για τον οργανισμό. Τα ω-3 λιπαρά οξέα θωρακίζουν τον οργανισμό απέναντι σε καρδιαγγειακά νοσήματα (θρομβώσεις, εμφράγματα) καθώς μειώνουν τα τριγλυκερίδια και την «κακή» χοληστερόλη, μειώνουν την πηκτικότητα του αίματος και την αρτηριακή πίεση, περιορίζουν τον κίνδυνο ισχαιμικών εγκεφαλικών επεισοδίων, αυξάνουν τη μακροζωία, βοηθούν στην απώλεια περιττών κιλών και ενισχύουν το ανοσοποιητικό μας σύστημα.

Πέραν αυτών, τα ψάρια αποτελούν την πιο ισορροπημένη ίσως διατροφή αφού εκτός από πρωτεΐνες και λιπαρά οξέα περιέχουν επίσης σε μεγάλες ποσότητες ασβέστιο (βοηθά στον σχηματισμό των οστών), ιώδιο (βοηθά στον μεταβολισμό καθώς είναι βασικό συστατικό των θυρεοειδών ορμονών αλλά και στην ανάπτυξη του νευρικού συστήματος), φώσφορο (βοηθά στην ανάπτυξη του μυϊκού συστήματος και στον μεταβολισμό των αμινοξέων), αλλά και πολλές βιταμίνες (A, B12, D) οι οποίες είναι πολλαπλώς πολύτιμες για τον οργανισμό.

Επίσης, πρόσφατες επιστημονικές έρευνες έδειξαν πως η συχνή κατανάλωση ψαριών, πέραν της ευεργετικής επίδρασης στην υγεία, βοηθά και σε συγκεκριμένες παθήσεις που ούτε καν φανταζόμαστε όπως κατάθλιψη, αρθρίτιδα, άσθμα, εγκεφαλικά επεισόδια, νόσο Αλτσχάϊμερ αλλά και καρκίνο, παχυσαρκία και πρόωρο τοκετό. Είναι φανερό λοιπόν από όλα τα προαναφερθέντα ότι η τσιπούρα & το λαβράκι καταναλώνονται από άτομα κάθε ηλικιακής ομάδας (Ανώνυμος, 2007β).

#### **5.4 Ανάπτυξη και Επιβεβαίωση Διαγράμματος Ροής με τα CCPs & OPRPs.**

Με βάση την μεθοδολογία που περιγράφηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο τα εντοπιζόμενα κρίσιμα σημεία από την παραλαβή των πρώτων υλών μέχρι την λιανική πώληση, αποτυπώνονται στο παρακάτω διάγραμμα ροής. Στην επιλογή τους συμμετείχαν και τα διάφορα προσπατιούμενα προγράμματα (PRPs) ενώ βασικό κριτήριο αποτέλεσε ο βαθμός σημασίας των κινδύνων που συναντώνται στα διάφορα στάδια, ώστε αυτά να αποτελέσουν CCPs. Στο Παράρτημα III υπάρχει η πλήρης ανάλυση κινδύνων που οδήγησε στον καθορισμό των CCPs και OPRPs. Στην επόμενη σελίδα απεικονίζεται το τελικό διάγραμμα ροής. Το μόνο που έχει αλλάξει από αυτό του προηγούμενου κεφαλαίου είναι η απεικόνιση τόσο των CCPs όσο και των OPRPs.



Σχήμα 5.1 :Διάγραμμα ροής μονάδας πάχυνσης/συσκευαστηρίου με CCPs & OPRPs.



## 5.5 Αναλυτική Περιγραφή των CCPs.

### 5.5.1 Γενικά

Βάση του διαγράμματος ροής στο οποίο έχουν αποτυπωθεί τα κρίσιμα σημεία ελέγχου (CCPs) της παραγωγικής διαδικασίας θα διεξαχθεί η ανάλυση του εφαρμοζόμενου συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων. Στη συνέχεια ακολουθεί η περιγραφή των CCPs και OPRPs για τα προϊόντα που μελετώνται στην παρούσα εργασία. Όπως έχει προαναφερθεί για κάθε CCP αναπτύσσονται οι κατηγορίες κινδύνων, οι ελεγχόμενοι κίνδυνοι, τα κρίσιμα όρια και οι διορθωτικές ενέργειες σε περίπτωση αποκλίσεων. Η ανάλυση των κινδύνων που υπάρχει σε κάθε στάδιο ώστε να προκύψουν τα CCP που αναλύονται στο κεφάλαιο αυτό βρίσκεται στο Παράρτημα III.

Τέλος, ακολουθεί ο διαχωρισμός των κρίσιμων σημείων ελέγχου σε OPRPs και CCPs. Ας θυμηθούμε λοιπόν τον ορισμό (2.4.2, II) των OPRPs πριν προχωρήσουμε στην παρουσίαση των Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου του Διαγράμματος Ροής. Ο ορισμός που δίνει το ISO 22000 είναι :

“OPRPs είναι εκείνα τα PRPs προσδιορισμένα από την ανάλυση κινδύνου ως απαραίτητα προκειμένου να ελεγχθεί η πιθανότητα της εισαγωγής των κινδύνων στην ασφάλεια των τροφίμων.” Είναι απαραίτητα για τον έλεγχο συγκεκριμένων κινδύνων και προκύπτουν από την ανάλυση κινδύνων (Hazard Analysis). OPRPs συνήθως χρησιμοποιούνται όταν:

- Δεν απαιτείται αυστηρός/απόλυτος (strict) έλεγχος.
- Το μέτρο ελέγχου είναι απίθανο να αποτύχει στο μέλλον.
- Ακόμη και αν αποτύχει οι συνέπειες δεν θα είναι καταστροφικές.
- Εάν η παρακολούθηση (monitoring) και οι άμεσες διορθωτικές ενέργειες δεν είναι εφικτές.
- Το μέτρο ελέγχου δεν χρειάζεται να ακολουθεί τη μεταβλητότητα της διαδικασίας που παρακολουθεί.
- Το μέτρο ελέγχου δεν είναι σχεδιασμένο να εξαλείψει ή να μειώσει τον κίνδυνο.
- Η θέση ελέγχου στο διάγραμμα ροής δίνει αυτή τη δυνατότητα.
- Το μέτρο ελέγχου βοηθά την αποτελεσματικότητα ενός άλλου μέτρου ελέγχου που είναι επίσης μέρος ενός OPRP.

Όταν οι παραπάνω συνθήκες δεν βρίσκουν εφαρμογή στο μέτρο ελέγχου που έχει θεσπιστεί τότε θα πρέπει το μέτρο ελέγχου αυτό να θεωρηθεί μέρος του Σχεδίου HACCP. (Δηλ. CCP)

### 5.5.2 Παραλαβή – Εισαγωγή Γόνου (CCP 1)

#### *Ελεγχόμενος Κίνδυνος*

Κατά την παραλαβή του γόνου στη μονάδα πάχυνσης οι κίνδυνοι που απειλούν την ασφάλεια του προϊόντος είναι μικροβιολογικοί.

**Μικροβιολογικοί:** Ο γόνος όταν φθάνει στην εγκατάσταση επεξεργασίας πρέπει να καλύπτει ορισμένες μικροβιολογικές προδιαγραφές. Δύο είναι τα κύρια βακτήρια που μπορεί να κάνουν την εμφάνισή τους σε αυτό το στάδιο της ζωής των ψαριών. Το βακτήριο *Vibrio anguillarum* στο οποίο το λαβράκι είναι ιδιαίτερα ευαίσθητο και προκαλεί την ασθένεια Δονακίωση καθώς και το βακτήριο *Pasteurella piscicida* που προσβάλλει ένα ευρύτερο φάσμα ψαριών προκαλώντας την ασθένεια Παστερέλλωση. Και τα δύο σχετίζονται στενά με τις καταστάσεις στρες που μπορεί να βιώσει το ψάρι. Καταστάσεις που είναι πολύ πιθανό να εμφανιστούν κατά την μεταφορά του στην μονάδα πάχυνσης. (FDA/CFSA, 2001)

#### *Κρίσιμες Παράμετροι*

Οι κρίσιμες παράμετροι που μπορούν να ληφθούν υπόψη για την αποφυγή παραλαβής γόνου με αυξημένο μικροβιολογικό κίνδυνο αυτής της μορφής είναι :

- Έλεγχος Ιχθυοπυκνότητας.
- Έλεγχος Θερμοκρασίας.
- Έλεγχος Χρόνου Μεταφοράς.
- Έλεγχος pH.
- Έλεγχος Αλατότητας

#### *Κρίσιμα Όρια (FDA/CFSA, 2001)*

- Ιχθυοπυκνότητα : 4 – 10 gr ψαριών ανά λίτρο νερού.
- Θερμοκρασία : 15° – 19° C.
- Συνιστώμενος χρόνος μεταφοράς < 8 ώρες.
- pH = 8.
- Αλατότητα : 25 – 30 %

### ***Διορθωτικές ενέργειες***

- Απόρριψη ποσοτήτων γόνου που δεν πληρούν τις ανωτέρω προϋποθέσεις.
- Κοινοποίηση και ενημέρωση των παραγωγών και προμηθευτών για τα αποτελέσματα των ελέγχων και παροχή συμβουλευτικών υπηρεσιών σε αυτούς.
- Απόρριψη προμηθευτή.

### **5.5.3 Ανάπτυξη - Καλλιέργεια (CCP 2)**

#### ***Ελεγχόμενος Κίνδυνος***

Εφαρμόζοντας σωστά τα PRPs ο σοβαρότερος κίνδυνος σε αυτό το στάδιο είναι η υψηλή συγκέντρωση χημικών στο ψάρι λόγω κακής χρήσης των φαρμακευτικών ουσιών ή μη τήρησης της απαραίτητης καραντίνας πριν το στάδιο της εξαλίευσης.

**Χημικοί :** Η λανθασμένες δοσολογίες και η μη τήρηση της προβλεπόμενης καραντίνας πριν την εξαλίευση μπορεί να οδηγήσει σε προϊόν με αυξημένες συγκεντρώσεις χημικών ουσιών.

#### ***Κρίσιμες Παράμετροι***

- Ο χρόνος αναμονής (καραντίνα) πριν από εξαλίευση σε βαθμοημέρες.
- Χημικές Αναλύσεις για ανίχνευση Φαρμακευτικών Ουσιών.

#### ***Κρίσιμα Όρια*** (Κατσανέα & Ζάνη, 2003)

- Ο χρόνος αναμονής (καραντίνα) = θερμοκρασία \* αριθμό ημερών. Περίοδος αναμονής 500 βαθμοημερών αντιστοιχεί σε 20 ημέρες σε θερμοκρασία 25 βαθμών κελσίου και 50 ημερών σε θερμοκρασία 10° C .
- Από τα δείγματα που υπόκεινται σε χημικές αναλύσεις πριν την εξαλίευση θα πρέπει να απουσιάζει οποιοδήποτε ίχνος φαρμακευτικής/πρόσθετης χημικής ουσίας.

### ***Διορθωτικές ενέργειες***

- Αναπροσαρμογή διαδικασίας χορήγησης φαρμάκων.
- Απόρριψη παρτίδας.
- Συνέχιση καραντίνας.

#### 5.5.4 Εξαλίευση - Διαλογή (CCP 3)

##### *Ελεγχόμενος Κίνδυνος*

**Μικροβιολογικοί:** Το συσκευαστήριο υποδέχεται τα ψάρια σε αυτό το στάδιο μετά την εξαλίευσή και μεταφορά τους και εδώ γίνεται η διαλογή και ταυτόχρονη απόρριψη μετά από οπτικό έλεγχο ψαριών με κακώσεις, ανωμαλίες και ύπαρξη βακτηριακών μολύνσεων ή παρασίτων που είναι εμφανή με γυμνό οφθαλμό. Οι παθογόνοι μικροοργανισμοί που βρίσκονται σε αυτά τα ψάρια είναι δυνατόν σε μικρό χρονικό διάστημα να επιμολύνουν και τα υπόλοιπα. Η παραμονή πρέπει να είναι για μικρό χρονικό διάστημα ώστε η αυξημένη θερμοκρασία να μην συμβάλλει στον πολλαπλασιασμό των παθογόνων.

Παρομοίως, κάθε τραυματισμός που υφίστανται τα ψάρια στην σάρκα τους από τα δίχτυα, τα αγκίστρια κτλ θα αποτελέσει εστία αλλοίωσης. Επακόλουθες διαδικασίες επεξεργασίας, όπως η κοπή σε φιλέτα ή σε πολύ μικρά κομμάτια, αναμένεται επίσης να αυξήσουν τον ρυθμό αλλοίωσης. (Adams & Moss, 2000; Klontz, 1995; Bartelme, 2000).

##### *Κρίσιμες Παράμετροι*

- Οπτικός έλεγχος παραμορφωμένων/τραυματισμένων ψαριών.

##### *Κρίσιμα Όρια*

- Απουσία παραμορφώσεων/τραυματισμών ψαριού.

##### *Διορθωτικές ενέργειες*

- Απόρριψη μη αποδεκτών ψαριών.

#### 5.5.5 Εκσπλαχνισμός (CCP 4)

##### *Ελεγχόμενος Κίνδυνος*

**Μικροβιολογικοί:** Ο εκσπλαχνισμός θεωρείται ολοκληρωμένος όταν τα εσωτερικά όργανα και η εντερική περιοχή καθαριστούν πλήρως. Οι μικροβιολογικοί κίνδυνοι μπορεί να προέρχονται από :

- Ελλιπή εκκαθάριση της περιοχής αυτής του ψαριού.

- Επιμόλυνση από τον άνθρωπο ή τον εξοπλισμό που αυτός χρησιμοποιεί. (Adams & Moss, 2000).

#### ***Κρίσιμες Παράμετροι***

- Οπτικός έλεγχος εκσπλαχνισμένων ψαριών.

#### ***Κρίσιμα Όρια***

- Απουσία καταλοίπων εκσπλαχνισμού και αίματος ψαριού.

#### ***Διορθωτικές ενέργειες***

- Απόρριψη μη αποδεκτών ψαριών.

### **5.5.6 Αποθήκευση (CCP 5)**

#### ***Ελεγχόμενος Κίνδυνος***

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

**Μικροβιολογικοί:** Τα ψάρια βάση νομοθεσίας πρέπει να συντηρείται υπό ψύξη σε θερμοκρασία 0-4 °C (ΚΤΠ, 2003). Αν δεν διατηρείται αυτή η προϋπόθεση τότε είναι δυνατόν να υπάρξει πιθανότητα επικράτησης ευνοϊκών συνθηκών για εκβλάστηση σπορίων παθογόνων μικροοργανισμών. Οι περισσότεροι από αυτούς του μικροοργανισμούς έχουν ελάχιστη θερμοκρασία ανάπτυξης κάτω από τους 5-6 °C, εκτός από τους ψυχρότροφους οι οποίοι αναπτύσσονται και σε μικρότερες θερμοκρασίες όπως 0-1 °C για το βακτήριο *Listeria monocytogenes* (FDA/CFSA, 2001).

#### ***Κρίσιμες Παράμετροι***

- Δειγματοληπτικός έλεγχος για πιθανή ύπαρξη σε *Listeria*, *Salmonella* και *Clostridium Botulinum* πριν την αποστολή παρτίδας προϊόντος.
- Διατήρηση σταθερής θερμοκρασίας στους θαλάμους αποθήκευσης έτοιμου προϊόντος.
- Άμεση προώθηση προς διανομή.

### ***Κρίσιμα Όρια***

- Για τα παθογόνα *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp. και *Clostridium Botulinum*, απουσία σε ποσότητα 1 g προϊόντος (FDA/CFSA, 2001).
- Θερμοκρασία αποθήκευσης 0-4 °C (ΚΤΠ, 2003).
- Άμεση προώθηση προς διανομή μέσα σε 2 ημέρες μετά την αποθήκευση τηρώντας τη διαδικασία FIFO (First In First Out).

### ***Διορθωτικές ενέργειες***

- Δέσμευση/Απόρριψη ακατάλληλων παρτίδων προϊόντων μετά την διενέργεια του τελικού ελέγχου.
- Βαθμονόμηση οργάνων ψυγείου.
- Επίσκεψη και αντικατάσταση ψυκτικού συστήματος αποθηκών τελικού προϊόντος.

Όλη η παραπάνω ανάλυση των CCPs παρουσιάζεται συνοπτικά στον πίνακα που ακολουθεί :

CCP	Πεδίο Εφαρμογής	Μέτρα Ελέγχου	Ελεγχόμενος Κίνδυνος	Κρίσιμες Παράμετροι	Κρίσιμα Όρια	Διορθωτικές Ενέργειες
1	ΠΑΡΑΛΑΒΗ – ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΓΟΝΟΥ	Έλεγχος Αποδοχής Γόνου	Ανάπτυξη Παθογόνων Βακτηρίων (B)	Ιχθυοπυκνότητα Θερμοκρασία Νερού Χρόνος Μεταφοράς pH Αλατότητα	4-10gr ψαριών/lit 15°-19°C < 8 ώρες = 8 25-30%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Απόρριψη παρτίδας</li> <li>• Απόρριψη προμηθευτή</li> <li>• Ενημέρωση-Συνεργασία με προμηθευτή</li> </ul>
2	ΑΝΑΠΤΥΞΗ - ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ	Έλεγχος Παραμέτρων Διεργασίας Έλεγχος Αποδοχής Ψαριού	Φαρμακευτικές Ουσίες (X)	Βαθμομέρα Υπαρξη Φαρμακευτικών Ουσιών	> 500 Απουσία	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Καραντίνα</li> <li>• Απόρριψη παρτίδας</li> <li>• Αναπροσαρμογή διαδικασίας χορήγησης φαρμάκων</li> </ul>
3	ΕΞΑΛΙΕΥΣΗ - ΔΙΑΛΟΓΗ	Άμεσος Έλεγχος Διεργασίας	Ανάπτυξη Παθογόνων Βακτηρίων (B)	Παραμορφώσεις/`Σκισίματα`	Απουσία	Απόρριψη παρτίδας
4	ΕΚΣΠΛΑΧΝΙΣΜΟΣ	Άμεσος Έλεγχος Διεργασίας	Ανάπτυξη Παθογόνων Βακτηρίων (B)	Υπαρξη καταλοίπων από εντόσθια	Απουσία	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Επανάληψη πλύσης</li> <li>• Απόρριψη παρτίδας</li> </ul>
5	ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ	Έλεγχος Αποδοχής Έτοιμου Προϊόντος προς Αποστολή Έλεγχος Παραμέτρων Διεργασίας	Ανάπτυξη Παθογόνων Βακτηρίων (B)	Listeria monocytogenes Salmonella spp C. Botulinum Χρόνος Παραμονής Θερμοκρασία Χώρου	< 1cfu/gr < 1cfu/gr Απουσία < 2 ημέρες (FIFO) 0 – 4 ° C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Απόρριψη παρτίδας</li> <li>• Βαθμονόμηση οργάνων ψυγείου</li> <li>• Επισκευή/αντικατάσταση ψυκτικού συστήματος αποθηκών</li> </ul>

Πίνακας 5.3 : Περιγραφή CCPs.

## 5.6 Αναλυτική περιγραφή των OPRPs

### 5.6.1 Γενικά

Όπως έγινε η μελέτη για κάθε CCP έτσι και για κάθε OPRP αναπτύσσονται οι κατηγορίες κινδύνων, οι ελεγχόμενοι κίνδυνοι, οι κρίσιμες παράμετροι, τα κρίσιμα όρια αυτών και οι διορθωτικές ενέργειες σε περίπτωση αποκλίσεων.

### 5.6.2 Παραλαβή - Εισαγωγή γόνου (OPRP 1)

#### *Ελεγχόμενος Κίνδυνος*

Κατά την παραλαβή του γόνου στη μονάδα πάχυνσης οι κίνδυνοι που απειλούν την ασφάλεια του προϊόντος είναι μικροβιολογικοί και χημικοί.

**Μικροβιολογικοί:** Αποτελούν CCP.

**Χημικοί:** Ένας χημικός κίνδυνος είναι ή παρουσία βαρέων μετάλλων καθώς και διοξινών τα οποία μεταφέρονται σε αυτό λόγω της διατροφής των ζώων. Όλες αυτές οι ουσίες λόγω της καρκινογόνου δράσης τους ενδέχεται να έχουν αθροιστικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία. Βάση της ευρωπαϊκής νομοθεσίας υπάρχουν θεσπισμένα όρια αποδοχής για τα μέταλλα και τις διοξίνες. Η παρουσία χημικών ουσιών καθαρισμού και απολύμανσης που χρησιμοποιούνται από τον προμηθευτή για τις δεξαμενές ανάπτυξης του γόνου καθώς και τον υπόλοιπο εξοπλισμό του. Τέλος, χημικό κίνδυνο αποτελεί και η χορήγηση αντιβιοτικών και λοιπών φαρμακευτικών ουσιών.

#### *Κρίσιμες Παράμετροι*

Σχετικά με τους χημικούς κινδύνους θα πρέπει να υπάρχουν πιστοποιητικά αλλά και συμφωνία (συμβόλαιο) με τους παραγωγούς – προμηθευτές ώστε να μην γίνεται αποδεκτός γόνος που να περιέχει αντιβιοτικά, βαρέα μέταλλα, διοξίνες, ουσίες καθαρισμού και πάνω από τα επιτρεπόμενα όρια.

Παρόλα αυτά θα πρέπει να διενεργούνται περιοδικοί έλεγχοι σε εξειδικευμένα εργαστήρια ώστε να επαληθεύονται οι παραπάνω εγγυήσεις των προμηθευτών.



### ***Κρίσιμα Όρια***

Τα όρια όσον αφορά τους χημικούς κινδύνους παρουσιάζονται στον πίνακα του FDA/CFSA, 2001, σελ. 133, Πίνακας III-5. (Οι κυριότεροι χημικοί κίνδυνοι εμφανίζονται και στον συνοπτικό πίνακα OPRPs στο τέλος της παρούσας ενότητας).

Τα όρια ανοχής είναι τόσο μικρά που στην ουσία πρόκειται για απαιτήσεις απουσίας καταλοίπων χημικών ουσιών.

### ***Διορθωτικές ενέργειες***

- Συνεργασία με πιστοποιημένους προμηθευτές.
- Κοινοποίηση και ενημέρωση των παραγωγών και προμηθευτών για τα αποτελέσματα των ελέγχων και παροχή συμβουλευτικών υπηρεσιών σε αυτούς.
- Απόρριψη ποσοτήτων γόνου που δεν πληρούν τις ανωτέρω προϋποθέσεις.
- Απόρριψη προμηθευτή.

### **5.6.3 Παραλαβή Ιχθυοτροφής (OPRP 2)**

#### ***Ελεγχόμενος Κίνδυνος***

**Μικροβιολογικοί:** Μεγάλη προσοχή πρέπει να δοθεί στη σύσταση των ιχθυοτροφών. Δεν θα πρέπει να περιέχουν κρεατάλευρα και οστεάλευρα διότι υπάρχει ο κίνδυνος να προέρχονται αυτά, από ζώα προσβεβλημένα από τη νόσο της σπογγώδους εγκεφαλοπάθειας. Ένας άλλος συνήθης κίνδυνος είναι ο σχηματισμός μυκοτοξινών όπως αφλατοξίνης.

**Χημικοί:** Εδώ αναφέρονται κυρίως κίνδυνοι από την παρουσία διοξινών, καταλοίπων φυτοφαρμάκων και βαρέων μετάλλων στις ιχθυοτροφές.

#### ***Κρίσιμες Παράμετροι***

Το βασικό προληπτικό μέτρο που λαμβάνει μια μονάδα πάχυνσης για την αποφυγή όλων των ανωτέρω απειλών αποτελεί η συνεργασία με πιστοποιημένους προμηθευτές πρώτων υλών. Έτσι κάθε μεταφερόμενο υλικό πρέπει μαζί του να φέρει πιστοποιητικό καταλληλότητας στο οποίο να αναγράφονται τα αποτελέσματα των ελέγχων και οι μικροβιολογικές, χημικές και φυσικές προδιαγραφές. Αυτές οι προδιαγραφές πρέπει να συμφωνούν με τις νομικές απαιτήσεις καθώς και με τους όρους που έχουν ήδη προσυμφωνηθεί μεταξύ βιομηχανίας και εκάστοτε προμηθευτή.

### ***Κρίσιμα Όρια***

Όσον αφορά τους βιολογικούς κινδύνους η αφλατοξίνη θα πρέπει να έχει συγκέντρωση < 0,05μg/kg ενώ δεν θα πρέπει να υπάρχει ίχνος αλεσμένου κρέατος ή οστών στη σύσταση των ιχθυοτροφών.

Όσον αφορά τους χημικούς κινδύνους, επιβάλλεται απουσία βαρέων μετάλλων, διοξίνες (PCBs<2ppm) και γεωργικά χημικά όπως DDT, TDE, DDE < 5 ppm. Επιμέρους χημικοί κίνδυνοι εμφανίζονται στον πίνακα III.5 του παραρτήματος III.

### ***Διορθωτικές ενέργειες***

- Ενημέρωση προμηθευτών για τα αποτελέσματα των ελέγχων αποδοχής και σύσταση συμμόρφωσης αυτών προς τις προδιαγραφές.
- Απόρριψη παρτίδων ιχθυοτροφών.
- Απόρριψη παρτίδων ψαριών που έχουν τραφεί με προβληματικές ιχθυοτροφές.
- Απόρριψη/Αλλαγή προμηθευτών.

### **5.6.4 Φόρτωση – Μεταφορά - Διανομή (OPRP 3)**

#### ***Ελεγχόμενος Κίνδυνος***

Κατά τη φόρτωση των παλετών προϊόντος στα φορητά ψυγεία καθώς και κατά την μεταφορά και διανομή ο βασικός κίνδυνος που αντιμετωπίζει το συσκευασμένο ψάρι είναι μικροβιολογικός κυρίως λόγω θερμικής υποβάθμισης.

**Μικροβιολογικοί:** Τα ψάρια βάση νομοθεσίας πρέπει να συντηρείται υπό ψύξη σε θερμοκρασία 0-4 °C (ΚΤΠ, 2003). Αν δεν διατηρείται αυτή η προϋπόθεση τότε είναι δυνατόν να υπάρξει πιθανότητα επικράτησης ευνοϊκών συνθηκών για εκβλάστηση σπορίων παθογόνων μικροοργανισμών. Ωστόσο λόγω των μετακινήσεων που υφίσταται το προϊόν σε αυτό το στάδιο επιτρέπεται η μεταβολή της θερμοκρασιακής του κατάστασης για σύντομο χρονικό διάστημα κατά 2-3 °C (ΚΤΠ, 2003).

#### ***Κρίσιμες Παράμετροι***

- Διατήρηση σταθερής θερμοκρασίας στους ψυκτικούς θαλάμους των φορητών μεταφοράς και ετήσια προληπτική συντήρησή τους.
- Τοποθέτηση καταγραφικών θερμομέτρων στα φορητά μεταφοράς.
- Όσο το δυνατόν μικρότερη παραμονή του προϊόντος εκτός ψύξης. Σύντομη διάρκεια μεταφοράς και διανομής.

- Πιστοποιημένοι Συνεργάτες – Μεταφορικές Εταιρίες.
- Αποστολή αρχείων θερμοκρασιών προμηθευτή.
- Επισκέψεις σε εγκαταστάσεις προμηθευτή.

### ***Κρίσιμα Όρια***

Θερμοκρασία διατήρησης στα φορτηγά ψυγεία 0-3 °C με απόκλιση  $\pm 1$  °C (ΚΤΠ, 2003).

### ***Διορθωτικές ενέργειες***

- Συνεργασία με μεταφορείς.
- Επισκευή και αντικατάσταση ψυκτικού συστήματος των φορτηγών μεταφοράς καθώς και των αντίστοιχων καταγραφικών θερμομέτρων.
- Δέσμευση/Ανάκληση ακατάλληλων παρτίδων προϊόντων.
- Απόρριψη μεταφορέα.

## **5.6.5 Λιανική Πώληση (OPRP 4)**

### ***Ελεγχόμενος Κίνδυνος***

Κατά την παραμονή των ψαριών στις προθήκες των ψυκτικών θαλάμων των καταστημάτων λιανικής πώλησης υπάρχει η πιθανότητα μικροβιολογικού κινδύνου λόγω θερμική υποβάθμισης των προϊόντων

***Μικροβιολογικοί:*** Τα ψάρια βάση νομοθεσίας πρέπει να συντηρείται υπό ψύξη σε θερμοκρασία 0-4 °C (ΚΤΠ, 2003). Αν δεν διατηρείται αυτή η προϋπόθεση τότε είναι δυνατόν να υπάρξει πιθανότητα επικράτησης ευνοϊκών συνθηκών για εκβλάστηση σπορίων παθογόνων μικροοργανισμών. Ιδιαίτερα δε όσον μειώνονται οι ημέρες διάρκειας ζωής του προϊόντος. Χρώμα ματιών και βραγχίων, η δυσσομία είναι ορισμένα σημάδια ακατάλληλων συνθηκών συντήρησης.

### ***Κρίσιμες Παράμετροι***

- Πιστοποιημένοι Συνεργάτες.
- Επισκέψεις σε εγκαταστάσεις πελάτη.

### ***Κρίσιμα Όρια*** (Οδηγός ΕΦΕΤ Νο 4, 2002)

Θερμοκρασία διατήρησης στα ψυγεία του λιανικού εμπορίου 0-3 °C με απόκλιση  $\pm 1$  °C (ΚΤΠ, 2003).

### *Διορθωτικές ενέργειες*

- Συνεργασία με πελάτη.
- Δέσμευση ακατάλληλων παρτίδων προϊόντων τα οποία έχουν υποστεί θερμική υποβάθμιση καθώς και αυτών όπου έχει παρέλθει η ημερομηνία λήξης.
- Απόρριψη πελάτη.

Όλη η παραπάνω ανάλυση των OPRPs παρουσιάζεται συνοπτικά στον πίνακα που ακολουθεί :

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑΣ

OPRP	Πεδίο Εφαρμογής	Μέτρα Ελέγχου	Ελεγχόμενος Κίνδυνος	Κρίσιμες Παράμετροι	Κρίσιμα Όρια	Διορθωτικές Ενέργειες
1	ΠΑΡΑΛΑΒΗ – ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΓΟΝΟΥ	Περιοδική Επαλήθευση Συμμόρφωσης Προμηθευτή	Βαρέα Μέταλλα (X)	Methyl Mercury	< 1 ppm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ενημέρωση-Συνεργασία με προμηθευτή</li> <li>• Απόρριψη παρτίδας γόνου</li> <li>• Απόρριψη προμηθευτή</li> </ul>
			Διοξίνες (X)	PCBs	< 2 ppm	
			Γεωργικά Χημικά (X)	DDT, TDE, DDE	< 5 ppm	
2	ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΗΣ	Περιοδική Επαλήθευση Συμμόρφωσης Προμηθευτή	Αφλατοξίνη (B)	Τοξίνη	<0,05 µg/kg	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ενημέρωση-Συνεργασία με προμηθευτή</li> <li>• Απόρριψη παρτίδας ιχθυοτροφής</li> <li>• Απόρριψη παρτίδας ψαριών</li> <li>• Απόρριψη/Αλλαγή προμηθευτή</li> </ul>
			Σπογγώδης Εγκεφαλοπάθεια (B)	Κρεατάλευρα, Οστεάλευρα	Απουσία	
			Βαρέα Μέταλλα (X)	Μόλυβδος, Κάδμιο	Απουσία	
			Διοξίνες (X)	PCBs	< 2 ppm	
			Γεωργικά Χημικά (X)	DDT, TDE, DDE	< 5 ppm	
3	ΦΟΡΤΩΣΗ-ΜΕΤΑΦΟΡΑ-ΔΙΑΝΟΜΗ	Έλεγχος Παραμέτρων Διεργασίας	Ανάπτυξη Παθογόνων Βακτηρίων (B)	Θερμοκρασία	0 – 4 ° C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Συνεργασία με μεταφορέα</li> <li>• Βαθμονόμηση/Επισκευή Οργάνων μέτρησης θερμοκρασίας</li> <li>• Ανάκληση προϊόντος</li> <li>• Απόρριψη μεταφορέα</li> </ul>
4	ΔΙΑΝΙΚΗ ΠΩΛΗΣΗ	Περιοδική Επαλήθευση Κατάστασης Τελικού Προϊόντος	Ανάπτυξη Παθογόνων Βακτηρίων (B)	Θερμοκρασία	0 – 4 ° C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Συνεργασία με πελάτη</li> <li>• Ανάκληση προϊόντος</li> <li>• Απόρριψη πελάτη</li> </ul>

Πίνακας 5.4 : Περιγραφή OPRPs.

## 5.7 Χαρακτηρισμός Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου (CCPs & OPRPs)

Άλλη μία καινοτομία στην παρούσα εργασία είναι ο χαρακτηρισμός των κρίσιμων σημείων ελέγχου είτε είναι CCPs είτε είναι OPRPs στις τρεις κατηγορίες ελέγχου που αναλύθηκαν στην παράγραφο 3.4.2 σελ. 44. Έτσι, σύμφωνα με αυτούς τους ορισμούς τα 4 CCPs και τα 4 OPRPs, ανάλογα με τις κρίσιμες παραμέτρους του κάθε ελεγχόμενου κινδύνου, κατατάσσονται ως εξής :

CCP	Στάδιο	Μέτρα Ελέγχου
1	Παραλαβή – Εισαγωγή Γόνου	Έλεγχος Αποδοχής Γόνου
2	Ανάπτυξη - Καλλιέργεια	Έλεγχος Αποδοχής Ψαριού
		Έλεγχος Παραμέτρων Διεργασίας
3	Διαλογή - Ταξινόμηση	Άμεσος Έλεγχος Διεργασίας
4	Εκσπλαχνισμός	Άμεσος Έλεγχος Διεργασίας
5	Αποθήκευση	Έλεγχος Αποδοχής Ετοιμού Προϊόντος προς Αποστολή
		Έλεγχος Παραμέτρων Διεργασίας
OPRP	Στάδιο	Μέτρα Ελέγχου
1	Παραλαβή – Εισαγωγή Γόνου	Περιοδική Επαλήθευση Συμμόρφωσης Προμηθευτή
2	Παραλαβή Ιχθυοτροφής	Περιοδική Επαλήθευση Συμμόρφωσης Προμηθευτή
3	Φόρτωση – Μεταφορά – Διανομή	Έλεγχος Παραμέτρων Διεργασίας
4	Λιανική Πώληση	Περιοδική Επαλήθευση Κατάστασης Τελικού Προϊόντος

**Πίνακας 5.5 :** Μέτρα ελέγχου CCPs & OPRPs διεργασιών.

Σε συνδυασμό με τους πίνακες ανάλυσης των CCP & OPRPs στις ενότητες 5.5 & 5.6, παρατηρούμε τα εξής :

- Η χημική ανάλυση με rapid screening tests του τελικού προϊόντος αμέσως πριν αυτό διανεμηθεί αποτελεί έναν Έλεγχο Αποδοχής του Ετοιμού Προϊόντος πριν την αποστολή.
- Τα CCP 2 & 5 εμπεριέχουν τόσο Άμεσο Έλεγχο Διεργασίας όσο και Έλεγχο Παραμέτρων Διεργασίας.
- Η χημική ανάλυση για κατάλοιπα φαρμακευτικών ουσιών πριν την εκροή του σταδίου Ανάπτυξης – Καλλιέργειας (CCP 2) αποτελεί Έλεγχο

Αποδοχής ψαριού. Ενώ, η μέτρηση των βαθμομερών αποτελεί έναν Έλεγχο Παραμέτρων Διεργασίας.

- Τέλος, το CCP 1 αποτελεί έλεγχο αποδοχής. Μόλις κάποια από τις μετρήσεις τεθεί εκτός ορίων η παρτίδα απορρίπτεται.
- Όσον αφορά τα OPRPs 1 & 2 αφορούν προμηθευτές στους οποίους θα πρέπει να κάνουμε περιοδικούς ελέγχους για να διαπιστώσουμε ότι υφίσταται τήρηση των συμφωνητικών που έχουμε συνάψει.
- Το OPRP 3 αφορά τα Logistics (Φόρτωση-Μεταφορά-Διανομή) χρειάζεται συνεχή παρακολούθηση της θερμοκρασίας κατά την μεταφορά των εμπορευμάτων και αποτελεί έναν Έλεγχο Παραμέτρων Διεργασίας.
- Τέλος, το OPRP 4 αφορά τους περιοδικούς ελέγχους που οφείλει να κάνει η κάθε επιχείρηση στον επόμενο κρίκο της εφοδιαστικής αλυσίδας για να διαπιστώσει αν οι ``ενδιάμεσοι`` θα παραδώσουν ένα ασφαλές προϊόν στον καταναλωτή.

## **Κεφάλαιο 6ο**

### **Αποτελέσματα – Συμπεράσματα**

#### **6.1 Γενικά**

Το παρόν κεφάλαιο αποτελεί τον επίλογο της διπλωματικής εργασίας. Αφού λοιπόν ολοκληρώθηκε ο σχεδιασμός ενός Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων (Safety Food Management System – SFMS) για μία μονάδα πάχυνσης/συσκευασίας ιχθυοκαλλιέργειας με έμφαση σε τσιπούρα/λαβράκι, στο σημείο αυτό πραγματοποιείται μια συνολική αξιολόγηση όσων έχουν προηγηθεί. Η ενότητα αυτή παρουσιάζει συνοπτικά τα αποτελέσματα της ανάλυσης που προηγήθηκε κάνοντας μια ανασκόπηση των κινδύνων και κρίσιμων σημείων που εντοπίστηκαν. Ακολουθεί η παράθεση μιας σειράς συνολικών συμπερασμάτων και στο τέλος γίνονται ορισμένες προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

#### **6.2 Αποτελέσματα**

Μετά τον εντοπισμό των κρίσιμων σημείων, την αποτύπωσή τους στο διάγραμμα ροής και την ανάλυσή τους, το αποτέλεσμα είναι να υπάρχει μια συνολικότερη, σαφέστερη και πιο ολοκληρωμένη εικόνα για το σύστημα που σχεδιάστηκε. Ο αριθμός των CCPs με την βοήθεια των προαπαιτούμενων προγραμμάτων που σχεδιάστηκαν και εφαρμόστηκαν, μειώθηκε σε επίπεδο που τα εναπομείναντα CCPs να θεωρούνται τα πλέον απαραίτητα για την ορθή λειτουργία του συστήματος.

Σε αυτή τη κατεύθυνση συνέβαλλε καθοριστικά το πρότυπο ISO 22000:2005 με την προσθήκη ενός νέου επιπέδου κινδύνων, τα OPRPs. Πιο συγκεκριμένα, για τα 9 στάδια προσδιορίστηκαν 5 κρίσιμες περιοχές όπου πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή αλλοίωσης των προϊόντων.

Όπως έχει αναφερθεί ο εντοπισμός και η επιλογή των CCPs πραγματοποιήθηκε έχοντας υπόψη πάντοτε τα προαπαιτούμενα προγράμματα που έχουν εγκατασταθεί και λειτουργούν στη μονάδα πάχυνσης/συσκευασίας. Προσπάθεια έγινε ώστε να υπάρξει ισορροπία και σωστή κατανομή των κινδύνων στα τρία επίπεδα PRPs, OPRPs και CCPs. Έτσι, η κατανομή των 21 συνολικά δυνητικών κινδύνων που



εμφανίζονται στα Φύλλα Ανάλυσης Κινδύνων (Παράρτημα IV) κατανέμονται ως εξής :

- 12 δυνητικοί κίνδυνοι καλύπτονται από τα PRPs.
- 4 δυνητικοί κίνδυνοι καλύπτονται από τα OPRPs.
- 5 δυνητικοί κίνδυνοι καλύπτονται από τα CCPs.

Το τελικό σχέδιο του ΣΔΑΤ επικεντρώνεται στους πλέον σημαντικούς κινδύνους για την ασφάλεια των προϊόντων κατά την παραγωγική διαδικασία, αφήνοντας τον έλεγχο των λιγότερο σημαντικών στα προαπαιτούμενα προγράμματα και στους κανόνες Ορθής Βιομηχανικής και Υγιεινής Πρακτικής.

Βάσει της ανάλυσης επικινδυνότητας που πραγματοποιήθηκε σε κάθε στάδιο του διαγράμματος ροής εντοπίστηκαν οι κατηγορίες κινδύνων που απειλούν τη ασφάλεια των προϊόντων που καλύπτονται από την παρούσα μελέτη. Οι κίνδυνοι αυτοί είναι μικροβιολογικοί, χημικοί, φυσικοί. Οι μικροβιολογικοί κίνδυνοι που θεωρούνται και οι πιο σημαντικοί από πλευράς ασφάλειας ελέγχονται βάσει του Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων. Για αυτό άλλωστε και τα 4 από τα 5 CCPs αφορούν βιολογικούς κινδύνους. Οι χημικοί και φυσικοί κίνδυνοι ανάλογα με τη σοβαρότητα της περίπτωσης εντάσσονται άλλοτε υπό την εποπτεία των διαφόρων προαπαιτούμενων προγραμμάτων και άλλοτε συμπεριλαμβάνονται στα CCPs του σχεδίου HACCP.

### **6.3 Συμπεράσματα**

Η συγκεκριμένη διπλωματική μελέτη ασχολήθηκε με το σχεδιασμό και εφαρμογή ενός γενικού Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων (Safety Food Management System – SFMS) σε μονάδα πάχυνσης/συσκευασίας ιχθυοκαλλιέργειας με έμφαση στα 2 κυρίαρχα εκτρεφόμενα είδη στην Ελλάδα, την τσιπούρα και το λαβράκι.

Η ιδιαιτερότητα – καινοτομία της παρούσας εργασίας είναι ότι μέσα από ένα ολοκληρωμένο και ενιαίο μοντέλο γίνεται ανάλυση των κινδύνων τόσο σε τομέα πρωτογενούς παραγωγής (φάση πάχυνσης) όσο σε τομέα μεταποίησης (φάση συσκευασίας) και σε τελικό σημείο πώλησης. Επιπρόσθετα, ο όλος σχεδιασμός και ανάλυση γίνεται υπό το πρίσμα και τις κατευθύνσεις του νέου σχετικά προτύπου για την ασφάλεια των τροφίμων, του ISO 22000:2005 (και του εγχειριδίου) ISO/TS:2004.

Θεωρείται καινοτομία γιατί αντίστοιχο θέμα πλην ελαχίστων περιπτώσεων, δεν υπάρχει με ανάλογες βιβλιογραφικές αναφορές. Ακόμη περισσότερο διότι αυτά που υπάρχουν παραθέτουν ορισμένους κινδύνους κατά την παραγωγική διαδικασία χωρίς να εμβαθύνουν από πλευράς μεθοδολογίας στην ανάπτυξη ενός συστήματος βάση των αρχών του HACCP. Ειδικά δε, όταν ``απομακρυνόμαστε`` από την ανάπτυξη του κλασσικού HACCP προς το νέο πρότυπο ISO οι βιβλιογραφικές αναφορές γίνονται ακόμη πιο ισχνές.

Πιο συγκεκριμένα, ακολουθούν τα αποστάγματα της συγκεκριμένης μελέτης :

### **6.3.1 Μεθοδολογία**

Στο 3ο κεφάλαιο είναι σαφές ότι υπήρξε συγκεκριμένη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε κατά την εκπόνηση της μελέτης, στοιχείο το οποίο απουσιάζει από αντίστοιχες εργασίες που πραγματεύονται ανάλογα θέματα. Είναι συχνό φαινόμενο να υπάρχει η πληροφορία και τα δεδομένα σε μία εταιρία που επιθυμεί να σχεδιάσει ένα αποτελεσματικό Σύστημα Διαχείρισης Ασφάλειας των προϊόντων αλλά να μην υπάρχουν η μεθοδολογία και οι κατευθυντήριες γραμμές ώστε ο σχεδιασμός να είναι οργανωμένος, λειτουργικός και το τελικό αποτέλεσμα θετικό.

Δυστυχώς, ενώ το πρότυπο παρέχει 6 κριτήρια για την εφαρμογή και επιτυχία των παραπάνω, ελάχιστη είναι η βοήθειά του στην εφαρμογή, τόσο από το ίδιο το πρότυπο όσο και από το εγχειρίδιο ISO/TS 22004. Ακολουθήθηκε μεθοδολογία με κύρια κριτήρια κατηγοριοποίησης των κινδύνων :

- Το επίπεδο κινδύνου (σοβαρότητα & συχνότητα εμφάνισης).
- Την ικανότητα παρακολούθησης αυτού του κινδύνου την ώρα της διεργασίας και με ακρίβεια ώστε να μπορούμε να προβούμε σε διορθωτικές ενέργειες άμεσα.

Οι κίνδυνοι αυτοί που εκπληρώνουν αυτά τα δύο κριτήρια ανήκουν στο σχέδιο HACCP (CCPs), ενώ οι υπολειπόμενοι κίνδυνοι αποτελούν τα OPRPs του σχεδίου. Θα πρέπει να τονίσουμε ότι η σοβαρότητα ενός κινδύνου μπορεί να μεταβάλλει τη διαδικασία ώστε ένα OPRP να μετατραπεί σε CCP και ο έλεγχος να είναι πλέον άμεσος.

### 6.3.2 Συνεργάτες αποτελούν μέρος του Συστήματος

Η μελέτη του θέματος περιλαμβάνει όλα τα στάδια από την παραλαβή του γόνου και των υπολοίπων πρώτων υλών μέχρι και τη διάθεση του τελικού προϊόντος προς λιανική πώληση. Αυτό αποτελεί σημαντικό πλεονέκτημα λαμβάνοντας υπόψη ότι στην πλειονότητα των περιπτώσεων αντίστοιχες εργασίες πάνω στο σχεδιασμό Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων έφθαναν μέχρι το στάδιο της αποθήκευσης των τελικών προϊόντων εντός της παραγωγικής εγκατάστασης. Στην συγκεκριμένη περίπτωση εξετάζονται επιπλέον και οι φάσεις της φόρτωσης, μεταφοράς, διανομής αλλά και διατήρησης του προϊόντος στις προθήκες των ψυκτικών θαλάμων των καταστημάτων λιανικής πώλησης.

Βέβαια για να είναι δυνατόν να εφαρμοστεί με αποτελεσματικό τρόπο ένα σύστημα HACCP πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα ελέγχου σε όλα τα στάδια. Αυτό συνήθως είναι ευκολότερα εφικτό για τα στάδια του διαγράμματος ροής τα οποία είναι εντός των ορίων της παραγωγικής εγκατάστασης. Ωστόσο πολλές μεγάλες εταιρίες και για λόγους καλής φήμης αλλά και επειδή έχουν την δυνατότητα, επιβάλλουν την διενέργεια ελέγχων τόσο κατά τη μεταφορά και διανομή των προϊόντων τους όσο και κατά τη διάθεση αυτών μέσω λιανικής πώλησης.

Η συνεργασία με πιστοποιημένους παραγωγούς για την εξασφάλιση μικροβιολογικής, χημικής, φυσικής και ποιοτικής καταλληλότητας του εισερχόμενου γόνου θεωρείται επιβεβλημένη. Συχνές επισκέψεις, ανταλλαγή απόψεων και συνεργασία μεταξύ μονάδας και παραγωγών συμβάλλει τόσο στην ποιότητα όσο και στη ασφάλεια του τροφίμου (ιχθυηρών).

### 6.3.3 ``Λειτουργικά`` Προαπαιτούμενα Προγράμματα. (OPRPs)

Σημαντική καινοτομία στο ISO 22000 θεωρείται η ιεράρχηση των κινδύνων σε τρία επίπεδα σε σχέση με τα δύο που υπάρχουν στο ``κλασσικό`` HACCP. Στο κλασσικό HACCP υπάρχουν τα 2 επίπεδα κινδύνων (Προαπαιτούμενα Προγράμματα και το HACCP Plan) με πολλά προβλήματα και διλήμματα για το που θα πρέπει να καταταχθεί ένας κίνδυνος. Το ISO 22000 προσθέτει ένα επιπλέον επίπεδο κινδύνων βελτιώνοντας τη σαφήνεια και την αποτελεσματικότητα του συστήματος.

Τα PRPs καθορίζουν όλους τους βασικούς όρους και τις δραστηριότητες που είναι απαραίτητοι για να διατηρήσουν ένα υγιεινό περιβάλλον σε όλη την τροφική αλυσίδα, με την επιβολή της εφαρμογής GMP και GHP σε όλες τις διαδικασίες της επιχείρησης. Επομένως, μπορούμε γενικά να ερμηνεύσουμε PRPs ως μέτρα ελέγχου

που καλύπτουν το σχέδιο και τις βασικές διαδικασίες όλων των υποδομών που υπάρχουν (υλικό και λειτουργικές διαδικασίες) και επιβάλλουν τις προδιαγραφές για την ανάπτυξη του συστήματος SOPs. (*written Standard Operating Procedures*).

Το πρότυπο δίνει ορισμό μόνο για τα OPRPs και όχι για το σχέδιο HACCP. ``OPRPs είναι εκείνα τα PRPs προσδιορισμένα από την ανάλυση κινδύνου ως απαραίτητα προκειμένου να ελεγχθεί η πιθανότητα της εισαγωγής των κινδύνων στην ασφάλεια των τροφίμων.`` Όμως, ενώ από τον ορισμό φαίνεται ότι τα O-PRPs είναι απ' ευθείας συσχετιζόμενα με τα PRPs, στην πράξη τα OPRPs απορρέουν μαζί με τα CCPs από την ανάλυση κινδύνων που εφαρμόζεται σε κάθε στάδιο. Όχι μόνο απορρέουν αλλά και η μετέπειτα διαχείριση τους είναι όμοια των CCPs (παρακολούθηση, κρίσιμα όρια, διορθωτικές ενέργειες κλπ – Υποπροτάσεις 7.5 & 7.6.1 προτύπου ISO 22000:2005).

Έτσι, λόγω απουσίας ενός επιπλέον κριτηρίου στο πρότυπο, γίνεται προσπάθεια να δημιουργηθεί στην παρούσα εργασία (2.4.2, II, ``πότε καταλήγουμε σε OPRP``). Θεωρούμε ότι απαντώντας σε αυτά τα ερωτήματα μπορούμε να καταλήξουμε στο 2ο ή 3ο επίπεδο κινδύνων με μεγαλύτερη βεβαιότητα.

#### **6.3.4 Αναμενόμενα Οφέλη από την Εφαρμογή του ISO 22000:2005**

Το ISO 22000 έρχεται να συμπληρώσει τις αδυναμίες του ``κλασσικού`` και ``απόμακρου`` μοντέλου HACCP στηριζόμενο στις αρχές διαχείρισης διαδικασιών που διέπουν και όλα τα υπόλοιπα πρότυπα. Αρχές που στηρίζονται στις αρχές της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας, Six Sigma και ιδιαίτερα στον κύκλο του Deming (Plan – Do – Check – Act). Το πρότυπο απαιτεί από την επιχείρηση να χρησιμοποιεί δυναμικές, συστηματικές και σαφώς καθορισμένες διαδικασίες για την ανάπτυξη ενός συστήματος διαχείρισης ασφάλειας των τροφίμων. Η διατήρηση και η βελτίωση του Συστήματος επιτυγχάνεται μέσα από κύκλους σχεδιασμού, αξιολόγησης, παρακολούθησης, επαλήθευσης και ανανέωσης.

Είναι λοιπόν φυσιολογικό να αναμένεται μία μεγάλη εισροή υποψηφίων για την εφαρμογή του προτύπου αυτού. Προτεραιότητα φαίνεται να έχουν επιχειρήσεις που έχουν διαπιστευτεί και έχουν αποκτήσει την εμπειρία από κάποιο άλλο πρότυπο (όπως το ISO 9001 ή το ISO 14001). Αυτή η εμπειρία ενισχύεται από το γεγονός ότι οι δομές των δύο προτύπων ISO 9001 και ISO 22000 είναι πανομοιότυπες. (βλ. Πίνακα 2.3, σελ. 24). Το ISO 22000 κατάφερε χωρίς να μεταβάλλει τη δομή του όχι μόνο να απορροφήσει αλλά και να εμπλουτίσει με νέα στοιχεία το ``κλασσικό``

μοντέλο HACCP, κάνοντας την ανάλυση και ταυτοποίηση των κινδύνων αρκετά πιο εύκολη και κατανοητή.

### **6.3.5 Τελικός Καταναλωτής – Παράπονα Πελατών**

Δεν θα πρέπει να παραλείψουμε τον ρόλο του τελικού καταναλωτή ως τμήμα που συμπληρώνει την διευρυμένη αλυσίδα των τροφίμων. Είναι ανάγκη λοιπόν και από τη δική του πλευρά να ελέγχει την ακεραιότητα των προϊόντων, των συσκευασιών που αγοράζει καθώς και την ημερομηνία λήξης (και λοιπά χαρακτηριστικά σήμανσης) του τροφίμου. Τα παράπονα των καταναλωτών είναι ένας πολύ σημαντικό στοιχείο που μπορεί να βοηθήσει το εφαρμοζόμενο ΣΔΑΤ στον εντοπισμό των αποκλίσεων και στην εφαρμογή διορθωτικών ενεργειών.

Επίσης, πρέπει να σημειωθεί ότι αποτελέσματα σχετικών ερευνών καταλήγουν στο γεγονός ότι η θερμοκρασία διατήρησης εντός του θαλάμου συντήρησης των οικιακών ψυγείων είναι σε πολλές περιπτώσεις υψηλότερη από αυτή που απαιτείται. Συνεπώς έγκειται στην ευθύνη του κάθε τελικού καταναλωτή η ρύθμιση της θερμοκρασίας του ψυγείου του ώστε να προστατέψει τα προϊόντα ιχθυηρών από πιθανές αλλοιώσεις.

### **6.3.6 Επίλογος**

Η φύση των ιχθυηρών (φρέσκα ψάρια) όπως η τσιπούρα και το λαβράκι δεν έχουν να δώσουν ιδιαίτερα κρούσματα τροφικών δηλητηριάσεων/μαζικών κρουσμάτων, ιδιαίτερα δε όταν πρόκειται για ψάρια που προέρχονται από ιχθυοκαλλιέργειες. Το γεγονός αυτό όμως δεν επαρκεί για να καταστήσει το τρόφιμο αυτό ασφαλές από κάθε άποψη για κατανάλωση. Με άλλα λόγια κάτω από ειδικές συνθήκες και χειρισμούς είναι δυνατόν να υποστεί σημαντικές αλλοιώσεις. Το ΣΔΑΤ συνεπώς θεωρείται επιβεβλημένο και είναι σε θέση να εγγυηθεί την ασφαλή παραγωγή και διάθεση του συγκεκριμένου τροφίμου. Κύρια συνεισφορά αυτής της εργασίας αποτελεί ο σχεδιασμός ενός γενικευμένου Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων υπό το πρίσμα των οδηγιών και αρχών του προτύπου ISO 22000:2005, κατάλληλου για εφαρμογή από μια οποιαδήποτε μονάδα ιχθυοκαλλιέργειας (πάχυνση/συσκευασία).

## 6.4 Προτάσεις για περαιτέρω Έρευνα

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

Η συγκεκριμένη εργασία δεν περιορίστηκε στα στάδια εντός της μονάδας πάχυνσης/συσκευαστηρίου. Σύμφωνα με το νέο πρότυπο διαχείρισης συστημάτων ασφάλειας των τροφίμων ISO 22000, δίδεται ιδιαίτερη σημασία στην συνεργασία και επικοινωνία όλων των επιπέδων και φορέων που απαρτίζουν την ευρύτερη αλυσίδα των τροφίμων. Η ενέργεια αυτή αποσκοπεί στον εντοπισμό όλων των ενδεχόμενων κινδύνων που μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά την ασφάλεια των τροφίμων κατά μήκος όλης αυτής της αλυσίδας.

Παρόλα αυτά αντικείμενο για περαιτέρω έρευνα μπορεί να αποτελέσει ο προσδιορισμός των κινδύνων που απειλούν την υγιεινή παραγωγή του γόνου στους ιχθυογεννητικούς σταθμούς αλλά και την μεταφορά και τελική επεξεργασία του τελικού προϊόντος από τον τελικό καταναλωτή ή πελάτη (πχ εστατόριο). (Οι κίνδυνοι που παρουσιάζονται και τα μέτρα παρακολούθησης αυτών είναι από τη σκοπιά της μονάδας πάχυνσης/συσκευασίας).

Τα τελευταία χρόνια, συχνά και σοβαρά ξεσπάσματα ασθενειών και τροφικών δηλητηριάσεων έχουν κάνει την εμφάνισή τόσο σε αναπτυσσόμενες αλλά και αναπτυγμένες χώρες (π.χ νόσος των τρελών αγελάδων). Οι επιδημίες αυτές δείχνουν την ανάγκη ύπαρξης και εφαρμογής προτύπων ασφαλείας όπως το ISO 22000 που θα προστατεύσουν τη δημόσια υγεία μειώνοντας τις αρνητικές κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις αυτών των κρίσεων.

Εφόσον οι κίνδυνοι παραμονεύουν σε κάθε στάδιο της τροφικής/εφοδιαστικής αλυσίδας, επαρκής έλεγχος και επικοινωνία είναι δύο στοιχεία απαραίτητα. Ένας

αδύναμος κρίκος σε αυτήν την αλυσίδα μπορεί να αποβεί μοιραίος για όλο το σύστημα. Η ασφάλεια των τροφίμων αφορά όλους τους εμπλεκόμενους.

Τα προαναφερθέντα δείχνουν ότι σημαντικό πεδίο περαιτέρω έρευνας είναι η ιχνηλασιμότητα βασισμένη στις αρχές του προσφάτως αναπτυγμένου προτύπου ISO 22005:2007 (Ιχνηλασιμότητα στην εκτροφή/παραγωγή και την τροφική αλυσίδα και διαδικασίες απόρριψης/ανάκλησης σε περιπτώσεις μη συμμόρφωσης).

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑΣ

## Βιβλιογραφία

1. **Ababouch L.**, 2006. *Developments in Fish Safety and Quality*. Eurofish Workshop on Seafood Safety, Copenhagen. ([www.eurofish.dk](http://www.eurofish.dk)).
2. **Adams M. R. & Moss M.O.**, 2000. *Food Microbiology*. 2nd Edition. Royal Society of Chemistry, Guildford, UK.
3. **Adams, A.M., Murrell K.D. & Cross J.H.**, 1997. Parasites of fish and risks to public health. *Revue Scientifique et Technique de l' Office Internationale des Epizooties*. 16(2), 652-660.
4. **Ahmed F. E.**, 1992. Programs of safety surveillance and control of fishery products. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*. 15(1), 14-31.
5. **Ahmed F.E.**, 1991. *Seafood Safety*. National Academy Press, Washington D.C.
6. **Barendsz A.W.**, 1998. Food safety and total quality management. *Food Control*. 9(2-3), 163-170.
7. **Bartelme T.**, 2000. Understanding and Controlling Stress in Fish: Part One. *Freshwater and Marine Aquarium Magazine*.
8. **CAC/RCP 1-1969**, Rev. 4-2003. *Code Of Practice General Principles Of Food Hygiene*. Codex Alimentarius.
9. **CAC/RCP 38**, 1993. *Use of Veterinary Drugs*. Codex Alimentarius.
10. **CAC/RCP 52-2003**, Rev. 2-2005. *Code of Practice for Fish and Fishery Products*. Codex Alimentarius.
11. **CAC/RCP 54-2004**. *Code of Practice on Good Animal Feeding*. Codex Alimentarius.
12. **Canadian Food Inspection Agency (CFIA)**, 2002. Generic model for Prerequisite Programs. Prerequisite Program Review Worksheet. <http://www.inspection.gc.ca/english/fssa/polstrat/haccp/manue/app4e.shtml>
13. **Chountalas P.T., Tsarouchas D.V. & Lagodimos A.G.**, 2007. *Standardized Food Safety Management: The Case of Industrial Yoghurt*. Department of Business Administration, University of Piraeus.
14. **Cormier R.J., Mallet M., Chiasson S., Magnússon H. & Valdimarsson G.**, 2007. Effectiveness and performance of HACCP-based programs. *Food Control*. 18(6), 665-667.
15. **Costello, Grant, Davies, Cecchini, Papoutsoglou, Quigley & Saroglia**, 2001. The control of chemicals used in aquaculture in Europe. *Journal of Applied Ichthyology*. 17(4), 173-180.
16. **Dasgupta S., Onders R. J., Gunderson D. T. & Mims S. D.**, 2004. Methylmercury Concentrations Found in Wild and Farm-raised Paddlefish. *Journal of Food Science*. 69(2), 122-125.



17. **De Silva Sena S.**, 2001. *A global perspective of aquaculture in the new millennium*. FAO Corporate Document Repository.  
<http://www.fao.org/DOCREP/003/AB412E/ab412e27.htm>
18. **Evans J. R. & Lindsay W.M.**, 2002. *The Management and Control of Quality*. 5<sup>th</sup> Edition, South-Western, Thomson Learning. Cincinnati, Ohio.
19. **Farber J.M.**, 1991. Microbiological aspects of modified atmosphere packaging technology - a review. *Journal of Food Protection*. 54(1), 58-70.
20. **FDA, CFSA**, 2001. *Fish and Fisheries Products Hazards and Controls Guidance*, 3<sup>rd</sup> Edition, Washington D.C.
21. **Feldhusen F.**, 2000. The role of seafood in bacterial foodborne diseases. *Microbes and Infection*. 2(13), 1651-1660.
22. **Focardi S., Corsi I. & Franchi E.**, 2005. Safety issues and sustainable development of European aquaculture: new tools for environmentally sound aquaculture. *Aquaculture International*. 13(1-2), 3-17.
23. **Gardner M.A.**, 1990. Survival of Anisakis in cold-smoked salmon. *Canadian Institute Food Science Technology Journal*. 23, 143-144.
24. **Gorris, L.G.M.**, 2005. Food safety objective: an integral part of food chain management. *Food Control*. 16(9), 801-809.
25. **Graham A.F., Mason D.R. & Peck M.W.**, 1996. Predictive model of the effect of temperature, pH and sodium chloride on growth from spores of non-proteolytic *Clostridium botulinum*. *International Journal of Food Microbiology*. 31, 69-85.
26. **Hall S., & Strichartz G. (ed)**, 1990. *Marine Toxins: Origin Structure, and Molecular Pharmacology*. American Chemical Society, Washington, DC.
27. **Hauck A.K.**, 1977. Occurrence and survival of the larval nematode *Anisakis* sp. in the flesh of fresh, frozen, brined and smoked Pacific herring, *Clupea harengus pallasi*. *International Journal for Parasitology*. 63, 515-519.
28. **Hilderbrand K. S. Jr.**, 1997. *Hot Smoked Fish Company HACCP Plan*. Sea Grant Publication, Oregon.
29. **Howgate P.**, 1998. Review of the public health safety of products from aquaculture. *International Journal of Food Science & Technology*. 33(2), 99-125.
30. **Huss H. H.**, 2006. *Best Practice of HACCP Audit System*. Eurofish Workshop on Seafood Safety, Copenhagen. ([www.eurofish.dk](http://www.eurofish.dk)).
31. **Huss H. H., Reilly A. & Karim Ben Embarek P.**, 2000. Prevention and control of hazards in seafood. *Food Control*. 11(2), 149-156.
32. **Huss H. H.**, 1997. Control of indigenous pathogenic bacteria in seafood. *Food Control*. 8(2), 91-98.
33. **Grigorakis K., Alexis M., Taylor A. & Hole M.**, 2002. Comparison of wild and cultured gilthead sea bream (*Sparus aurata*); composition, appearance and

- seasonal variations. *International Journal of Food Science & Technology*. 37(5), 477-484.
34. **ISO 22000:2005**. *Food safety management systems. Requirements for any organization in the food chain*.
  35. **ISO TS/2004**, 2005. *Food Safety Management Systems – Guidance on the application of ISO:2005*.
  36. **Jørgensen L. V., & Huss H. H.**, 1998. Prevalence and growth of *Listeria monocytogenes* in naturally contaminated seafood. *International Journal of Food Microbiology*. 42, 127-131.
  37. **Kanduri L. & Eckhardt R. A.**, 2002. *Food Safety in Shrimp Processing*. Blackwell Publishing, New York.
  38. **Khandke S. S. & Mayes T.**, 1998. HACCP implementation: a practical guide to the implementation of the HACCP plan. *Food Control*. 9(2-3), 103-109.
  39. **Kirby R. M., Bartram J. & Carr R.**, 2003. Water in food production and processing: quantity and quality concerns. *Food Control*. 14(5), 283-299.
  40. **Kirby R. M.**, 1994. HACCP in practice. *Food Control*. 5(4), 230-236.
  41. **Klontz, G.W.**, 1995. Care of Fish in Biological Research. *Journal of Animal Science*. 73, 3485- 3492.
  42. **Konecka-Matyjek E., Turlejska H., Pelzner U., & Szponar L.**, 2003. Actual situation in the area of implementing quality assurance systems GMP, GHP and HACCP in Polish food production and processing plants. *Food Control*.16(1), 1-9.
  43. **Kyranas V. R., Lougovois V. P. & Valsamis D. S.**, 1997. *Assessment of shelf-life of maricultured gilthead sea bream (Sparus aurata) stored in ice*. Fisheries Laboratory, Department of Food Technology, Technological Educational Institution (TEI) of Athens, Greece.
  44. **Law R. J. & Campbell J. A.**, 1998. The Effects of Oil and Chemical Spillages at Sea. *Water and Environment Journal*. 12(4), 245-249.
  45. **Lupin Hector M.**, 1999. Producing to achieve HACCP compliance of fishery and aquaculture products for export. *Food Control*. 10(4-5), 267-275.
  46. **McClure P.J., Cole M.B. & Smelt J.P.P.M.**, 1994. Effects of water activity and pH on growth of *Clostridium botulinum*. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy, Appl. Bact. Symp. Suppl.* 76, 105S-114S.
  47. **Molins R. A., Motarjemi Y. & Käferstein F. K.**, 2001. Irradiation: a critical control point in ensuring the microbiological safety of raw foods. *Food Control*. 12(6), 347-356.
  48. **Mortimore S. & Wallace C.**, 1998. *HACCP: A practical approach*. Chapman & Hall, London.

49. **Motarjemi Y., Van Schothorst M. & Käferstein F.**, 2001. Future challenges in global harmonization of food safety legislation. *Food Control*. 12(6), 339-346.
50. **Olsen S. J. et al.**, 1997. *Surveillance of foodborne disease outbreaks – United States, 1993-1997*. CDC: Centers for Disease Control and Prevention. <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/ss4901a1.htm>
51. **Olsen A.R.**, 1998. Regulatory action criteria for filth and other extraneous materials. I. Review of hard or sharp foreign objects as physical hazards in food. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*. 28, 181-189.
52. **Otwell S.**, 2001. *Generic HACCP Plan: Fresh Fish (non-scombroid), Modified Atmospheric Packaging or Vacuum Packaging*. Food Science & Human Nutrition Department, University of Florida.
53. **Otwell S. & Garrido V. M.**, 1995. *Total Quality Assurance (TQA) & HACCP. Manual for Clam Production and Processing*. Florida Sea Grant, University of Florida.
54. **Pedrosa-Menabrito A. & Regenstein J.M.**, 1990. Shelf-life extension of fresh fish – a review part II – Preservation of fish. *Journal of Food Quality*. 13(2), 129-146
55. **Pierson, M.D. & Corlett D.A. (eds)**, 1992. *HACCP; Principles and Applications*. Chapman & Hall, New York.
56. **Poli B. M., Messini A., Parisi G., Scappini F., Vigiani V., Giorgi G. & Vincenzini M.**, 2006. Sensory, physical, chemical and microbiological changes in European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) fillets packed under modified atmosphere/air or prepared from whole fish stored in ice. *International Journal of Food Science & Technology*. 41(4), 444–454.
57. **Price R. J.**, 1996. *Generic HACCP Plan: Fish Fillets (Parasites)*. Food Science & Technology, University of California. <http://seafood.ucdavis.edu/haccp/plans/fillets.htm>
58. **Reddy, N.R., Armstrong D.J., Rhodehamel E.J., & Kautter D.A.**, 1992. Shelf-life extension and safety concerns about fresh fishery products packaged under modified atmospheres. *Journal of Food Safety*. 12, 87-118.
59. **Reilly A. & Käferstein F.**, 1997. Food safety hazards and the application of the principles of the hazard analysis and critical control point (HACCP) system for their control in aquaculture production. *Aquaculture Research*. 28(10), 735-752.
60. **Rivituso, C.P. & Snyder**, 1981. Bacterial growth at foodservice operating temperatures. *Journal of Food Protection*. 44, 770-775.
61. **Ropkins K. & Beck A. J.**, 2000. Evaluation of worldwide approaches to the use of HACCP to control food safety. *Trends in Food Science & Technology*. 11(1), 10-21.

62. **Savage R.A.**, 1995. Hazard analysis critical control point: a review. *Food Research International*. 11(4), 575-595.
63. **Schlundt Jørgen**, 2002. New directions in foodborne disease prevention. *International Journal of Food Microbiology*. 78(1-2), 3-17.
64. **Silvers K.M. & Scott K.M.**, 2002. Fish consumption and self-reported physical and mental health status. *Public Health Nutrition*. 5( 3), 427-432.
65. **Sivertsvik M., Jeksrud W. K. & R. J. Thomas**, 2002. A review of modified atmosphere packaging of fish and fishery products – significance of microbial growth, activities and safety. *International Journal of Food Science & Technology*. 37(2), 107–127.
66. **Untermann F.**, 1998. Microbial hazards in food. *Food Control*. 9(2-3), 119-126.
67. **URS/FS**, 2007. *Introduction to ISO 22000:2005 Food Safety Management System*. Food Safety Training Courses on International Standards & Regulations.
68. **Dillon Vivian M.**, 2001. Handbook of Food Preservation International. *Journal of Food Science & Technology*. 36(2), 226-227.
69. **Wallace C. & Williams T.**, 2001. Pre-requisites: A help or a hindrance to HACCP? *Food control*. 12, 235-240.
70. **Ward D.R & Hackney C.R.**, 1991. *Microbiology of Marine Food Products*. Van Nostrand Reinhold, New York.
71. **Wheeler J. G., Sethi D., Cowden M. J., Wall G. P., Tompkins D. S., Hudson M. J. & Roberick P. J.**, 1999. Study of infectious intestinal disease in England - rates in the community, presenting to general practice, and reported to national surveillance. *British Medical Journal*. 318 (7190), 1046-1050.
72. **Withers N.**, 1988. *Marine toxins and venoms*. In Tu, A.T. (ed). *Handbook of Natural Toxins*. Marcel Dekker, New York.
73. **Yasumoto T. & Murata M.**, 1993. Marine toxins. *Chemical Reviews*. 93, 1897-1909.
74. **Ανώνυμος**, 2007α. Παγκόσμιοι Πρωταθλητές στις ιχθυοκαλλιέργειες. Ένθετο ΤΑ ΝΕΑ. 8-9 Σεπ, σελ. 26-27.
75. **Ανώνυμος**, 2007β. Συχνές Ερωτήσεις. Εταιρία SELONDA.  
[www.selonda.com/selonda.php?show=common/faq.ecm&lft=lft\\_faq\\_gr.ecm](http://www.selonda.com/selonda.php?show=common/faq.ecm&lft=lft_faq_gr.ecm)
76. **Ανώνυμος**, 2007γ. Εγκαταστάσεις. Εταιρία Νηρέυς.  
[www.nireus.gr/indexframe.jsp?lang=GR&content\\_frameid=78](http://www.nireus.gr/indexframe.jsp?lang=GR&content_frameid=78)
77. **Αρβανιτογιάννης Ι.**, 2001. *Ασφάλεια Τροφίμων*. University Studio Press, Θεσσαλονίκη.
78. **Δελδήμου Α.**, 2007. *Ιχθυοκαλλιέργειες*. IOBE.  
[www.iobe.gr/index.asp?a\\_id=92&news\\_id=374](http://www.iobe.gr/index.asp?a_id=92&news_id=374)

79. **Ζάνη Κ. & Κατσανέα Ε.,** 2003. *Διαχείριση και Διασφάλιση Ποιότητας Εκτρεφόμενων Ιχθυοπληθυσμών.* Διατριβή, Τμήμα Ιχθυοκομίας - Αλιείας Ανώτατο Τ. Ε. Ι. Μεσολογγίου, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας.
80. **Ιωσιφίδου Ε.,** 2000. *Σιτιογενείς Διαταραχές της υγείας του ανθρώπου που οφείλονται σε μικροοργανισμούς.* Πανεπιστημιακό Τυπογραφείο, Α.Π.Θ.
81. **Κώδικας Τροφίμων και Ποτών (ΚΤΠ),** 2003. Γενικό Χημείο του Κράτους, Υπουργείο Οικονομίας και Οικονομικών, Ελληνική Δημοκρατία.
82. **Λαγοδήμος Α. Γ.,** 2005. *Συστήματα Διασφάλισης Ποιότητας.* Τμήμα Ο.Δ.Ε. Πανεπιστήμιο Πειραιά.
83. **Λαζαρόπουλος Χ.,** 2007. Logistics Αλιευμάτων. *Περιοδικό Logistics & Management.* 2, 36–43.
84. **Μαρκάκη Π.,** 1996. *Στοιχεία Τεχνολογίας Τροφίμων.* Τρίαينا Εκδοτική, Αθήνα.
85. **Οδηγία 94/356/ΕΚ.** Απόφαση της Επιτροπής της 20ής Μαΐου 1994 περί καθορισμού ορισμένων λεπτομερών κανόνων εφαρμογής της οδηγίας 91/493/ΕΟΚ του Συμβουλίου όσον αφορά τους υγειονομικούς ελέγχους για τα αλιευτικά προϊόντα.
86. **Οδηγία 93/43/ΕΟΚ.** Του Συμβουλίου της 14ης Ιουνίου 1993 για την υγιεινή των τροφίμων.
87. **ΕΦΕΤ,** 2002. *Οδηγός Υγιεινής για Επιχειρήσεις Πώλησης Αλιευμάτων στην Βαρβάκειο Αγορά / Οδηγός Υγιεινής Νο 4 / Αύγουστος 2002.*
88. **Παπούτσογλου Σ.,** 1998. *Ενδοκρινολογία Ιχθύων.* Σταμούλης, Αθήνα.
89. **Πρότυπο ΕΛΟΤ 1416,** 2000. *Σύστημα διαχείρισης της ασφάλειας τροφίμων - Ανάλυση Κινδύνων και Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου (HACCP).* Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).
90. **Τζιά Κ. & Τσιαπούρης Α.,** 1996. *Ανάλυση Επικινδυνότητας στα Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου (HACCP) στη Βιομηχανία Τροφίμων.* Παπασωτηρίου, Αθήνα.
91. **Τσαγκατάκης Ι.,** 2002. *Υγιεινή & Ασφάλεια Τροφίμων.* Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Κρήτης.
92. **Τσαρουχάς Δ.,** 2006. *Γενικευμένο Σχέδιο HACCP για το Βιομηχανικό Γιαούρτι.* Διατριβή. Τμήμα Ο.Δ.Ε. Πανεπιστήμιο Πειραιώς.
93. **Χώτος Γ. & Ρογδάκης Ι.,** 2005. *Υδατοκαλλιέργειες ευρύαλων ψαριών. Λαβράκι και τσιπούρα : Τεχνικές αναπαραγωγής και πάχυνσης.* Ίων, Αθήνα.

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

## ΟΡΙΣΜΟΙ

- 1. Ανάλυση επικινδυνότητας:** Διαδικασία συλλογής και αξιολόγησης στοιχείων σχετικών με τους κινδύνους και τις συνθήκες που ευνοούν την εμφάνιση τους, με σκοπό να αποφασιστεί ποιοι κίνδυνοι είναι κρίσιμοι για την ασφάλεια των τροφίμων και να αντιμετωπιστούν.
- 2. Ασφάλεια τροφίμων:** Διασφάλιση του προϊόντος έναντι χημικών, βιολογικών ή φυσικών παραγόντων οι οποίοι μπορεί να θέσουν την υγεία του καταναλωτή σε κίνδυνο.
- 3. Διάγραμμα αποφάσεων:** Ακολουθία ερωτήσεων η οποία μπορεί να εφαρμοστεί σε κάθε στάδιο διεργασίας για έναν αναγνωρισμένο κρίσιμο κίνδυνο, ώστε να εξακριβωθεί σε ποιο στάδιο της διεργασίας πρέπει να ελεγχθεί ο κίνδυνος αυτός ή το συγκεκριμένο κρίσιμο σημείο.
- 4. Διάγραμμα ροής:** Σχηματική παρουσίαση της αλληλουχίας των σταδίων ή διεργασιών παραγωγής ενός προϊόντος.
- 5. Διορθωτική ενέργεια:** Οποιαδήποτε ενέργεια που πραγματοποιείται όταν από την παρακολούθηση του HACCP εμφανίζεται απόκλιση από τα κρίσιμα όρια, με στόχο την επαναφορά εντός ορίων.
- 6. Δυνητικοί κίνδυνοι:** Κίνδυνοι που υπάρχει η πιθανότητα να εμφανιστούν.
- 7. Έλεγχος:** Δήψη όλων των απαραίτητων μέτρων για να διασφαλίζεται και να τηρείται η συμμόρφωση με τα κριτήρια που καθορίζονται στο ΣΔΑΤ.
- 8. Επαλήθευση:** Η συστηματική εξέταση που περιλαμβάνει τις μεθόδους επιθεώρησης, τις διαδικασίες, τις δοκιμές και τις άλλες αξιολογήσεις επιπλέον της παρακολούθησης HACCP, για να διαπιστωθεί εάν το σύστημα λειτουργεί σύμφωνα με το σχέδιο HACCP.
- 9. Επιθεώρηση HACCP:** Συστηματική και ανεξάρτητη εξέταση για να προσδιοριστεί εάν οι δραστηριότητες του συστήματος HACCP και τα σχετικά αποτελέσματα συμμορφώνονται με τις προσχεδιασμένες διευθετήσεις και εάν οι διευθετήσεις αυτές

έχουν εφαρμοστεί αποτελεσματικά και είναι κατάλληλες για την επίτευξη των στόχων.

**10. Επικύρωση HACCP:** Η επιβεβαίωση με την ύπαρξη αντικειμενικών αποδείξεων ότι το σύστημα HACCP είναι αποτελεσματικό για την ασφάλεια του τροφίμου.

**11. Επιχείρηση τροφίμων:** Κάθε επιχείρηση δημόσια ή ιδιωτική που ασκεί μια ή περισσότερες από τις παρακάτω δραστηριότητες κερδοσκοπικές ή μη όπως: Παρασκευή, μεταποίηση, παραγωγή, συσκευασία, αποθήκευση, μεταφορά, διανομή, διακίνηση και προσφορά προς πώληση ή διάθεση τροφίμων.

**12. Κίνδυνος:** Βιολογικός ή μικροβιολογικός, χημικός και φυσικός παράγοντας ή κατάσταση στο τρόφιμο, που μπορεί να προκαλέσει δυσμενή επίπτωση στην υγεία.

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

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

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

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

**17. Λειτουργικά Προαπαιτούμενα Προγράμματα (OPRPs) :** είναι εκείνα τα PRPs προσδιορισμένα από την ανάλυση κινδύνου ως **απαραίτητα** προκειμένου να ελεγχθεί η πιθανότητα της εισαγωγής των κινδύνων στην ασφάλεια των τροφίμων.

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

**19. Προαπαιτούμενα προγράμματα (PRPs):** Απαιτήσεις που περιλαμβάνουν Κανόνες Ορθής Υγιεινής και Βιομηχανικής Πρακτικής οι οποίες προετοιμάζουν το υπόβαθρο για την εφαρμογή του συστήματος HACCP.

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

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

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

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



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

### ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ (PRPs)

**Εισαγωγή 1.** Τα κεφάλαια IV έως IX του παραρτήματος ισχύουν για όλα τα στάδια μετά την αρχική παραγωγή, κατά την παρασκευή, τη μεταποίηση, την παραγωγή, τη συσκευασία, την αποθήκευση, τη μεταφορά, τη διανομή, τη διακίνηση και την προσφορά προς πώληση ή τη διάθεση στον καταναλωτή.

Από τα λοιπά κεφάλαια του παραρτήματος : το κεφάλαιο I ισχύει για όλους τους χώρους, το κεφάλαιο II ισχύει για όλους τους χώρους εντός των οποίων παρασκευάζονται και υφίστανται επεξεργασία ή μεταποίηση τα τρόφιμα, το κεφάλαιο III ισχύει για όλες τις μεταφορές.

2. Οι λέξεις "ενδεχομένως" και "εν ανάγκη" που χρησιμοποιούνται στο παρόν παράρτημα σημαίνουν "με σκοπό την εξασφάλιση της ασφάλειας και της υγιεινής των τροφίμων."

#### I. Γενικές απαιτήσεις για τους χώρους

1. Οι χώροι τροφίμων διατηρούνται καθαροί και σε καλή κατάσταση.

2. Ο σχεδιασμός, η διαρρύθμιση, η κατασκευή και οι διαστάσεις των χώρων τροφίμων πρέπει:

α) να επιτρέπουν τον κατάλληλο καθαρισμό ή/και απολύμανση

β) να προστατεύουν από τη συσσώρευση ρύπων, την επαφή με τοξικά υλικά, την πτώση σωματιδίων μέσα στα τρόφιμα και το σχηματισμό υγρασία ή ανεπιθύμητης μούχλας στις επιφάνειες

γ) να επιτρέπουν την εφαρμογή ορθής υγιεινής πρακτικής, ιδίως δε την πρόληψη της αλληλομόλυνσης, μεταξύ των χειρισμών και κατά τη διάρκεια αυτών, από τρόφιμα, εξοπλισμό, υλικά, νερό, παρεχόμενο αέρα ή εργαζομένους, και εξωτερικές πηγές μόλυνσης, όπως έντομα και λοιπά επιβλαβή ζώα

δ) να παρέχουν, εν ανάγκη, τις κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας για την υγιεινή επεξεργασία και αποθήκευση των προϊόντων.

3. Πρέπει να υπάρχει επαρκής αριθμός νιπτήρων, εγκατεστημένων στα κατάλληλα σημεία και προοριζόμενων ειδικά για το πλύσιμο των χεριών. Πρέπει να υπάρχουν επαρκή αποχωρητήρια με καζανάκια, συνδεδεμένα με κατάλληλο αποχετευτικό σύστημα. Τα αποχωρητήρια δεν πρέπει να οδηγούν απευθείας στους χώρους όπου υπάρχουν τρόφιμα.

4. Οι νιπτήρες πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με ζεστό και κρύο τρεχούμενο νερό και με υλικά για το καθάρισμα των χεριών και το υγιεινό τους στέγνωμα. Όταν είναι αναγκαίο, οι διατάξεις για το πλύσιμο των τροφίμων πρέπει να διαχωρίζονται από τις διατάξεις για το πλύσιμο των χεριών.

5. Πρέπει να υπάρχουν κατάλληλα και επαρκή μέσα μηχανικού ή φυσικού αερισμού. Πρέπει να αποφεύγεται η μηχανική ροή αέρα από μολυσμένους σε καθαρούς χώρους. Τα συστήματα αερισμού πρέπει να είναι κατασκευασμένα κατά τρόπο που να προσφέρουν εύκολη πρόσβαση σε φίλτρα και άλλα εξαρτήματα που χρειάζονται καθαρισμό ή αντικατάσταση.

6. Όλες οι εγκαταστάσεις υγιεινής στους χώρους τροφίμων πρέπει να διαθέτουν κατάλληλο φυσικό ή μηχανικό εξαερισμό.

7. Οι χώροι τροφίμων πρέπει να διαθέτουν επαρκή φυσικό ή/και τεχνητό φωτισμό.

8. Οι αποχετευτικές εγκαταστάσεις πρέπει να είναι επαρκείς για τον επιδιωκόμενο σκοπό και σχεδιασμένες και κατασκευασμένες με τρόπο που να μη δημιουργείται κίνδυνος μόλυνσης των τροφίμων.

9. Εν ανάγκη, πρέπει να προβλέπονται αποδυτήρια σε επαρκή αριθμό για το προσωπικό.

## **II. Ειδικές απαιτήσεις για τους χώρους παρασκευής, επεξεργασίας ή μεταποίησης τροφίμων**

1. Σε χώρους όπου γίνεται παρασκευή, επεξεργασία ή μεταποίηση τροφίμων (εξαιρουμένων των τραπεζαριών):

α) οι επιφάνειες των δαπέδων πρέπει να διατηρούνται σε καλή κατάσταση και να καθαρίζονται και, εν ανάγκη, να απολυμαίνονται εύκολα, πράγμα που απαιτεί τη χρήση στεγανών, μη απορροφητικών, μη τοξικών υλικών, τα οποία να πλένονται, εκτός αν οι επιχειρηματίες του τομέα των τροφίμων μπορούν να αποδείξουν στις

αρμόδιες αρχές ότι τυχόν άλλα χρησιμοποιηθέντα υλικά είναι κατάλληλα. Ενδεχομένως, τα πατώματα πρέπει να επιτρέπουν επαρκή αποστράγγιση της επιφάνειας

β) οι επιφάνειες των τοίχων πρέπει να διατηρούνται σε καλή κατάσταση και να καθαρίζονται και, εν ανάγκη, να απολυμαίνονται εύκολα, πράγμα που απαιτεί τη χρήση στεγανών, μη απορροφητικών, μη τοξικών υλικών, τα οποία να πλένονται. Πρέπει επίσης να είναι λείες μέχρι ύψους καταλλήλου για τις εργασίες εκτός εάν οι επιχειρηματίες του τομέα των τροφίμων μπορούν να αποδείξουν στις αρμόδιες αρχές ότι τυχόν άλλα χρησιμοποιηθέντα υλικά είναι κατάλληλα

γ) οι οροφές, ψευδοροφές και ότι είναι στερεωμένο σ' αυτές πρέπει να είναι σχεδιασμένες, κατασκευασμένες και επιστρωμένες έτσι ώστε να μην συσσωρεύονται ρύποι και να περιορίζεται η συμπύκνωση υδρατμών, η ανάπτυξη ανεπιθύμητης μούχλας και η απόπτωση σωματιδίων

δ) τα παράθυρα και τα άλλα ανοίγματα πρέπει να σχεδιάζονται κατά τρόπο που να αποφεύγεται η συσσώρευση ρύπων. Εκείνα τα οποία ανοίγουν προς το ύπαιθρο πρέπει, εν ανάγκη, 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 των τροφίμων, τα παράθυρα πρέπει να παραμένουν κλειστά και σφραγισμένα κατά τη διάρκεια της παραγωγής

ε) ο καθαρισμός και, εν ανάγκη, η απολύμανση των θυρών πρέπει να μπορεί να γίνεται εύκολα. Αυτό απαιτεί να χρησιμοποιούνται λείες και μη απορροφητικές επιφάνειες, εκτός αν οι επιχειρηματίες του τομέα των τροφίμων μπορούν να αποδείξουν στις αρμόδιες αρχές ότι τυχόν άλλα χρησιμοποιηθέντα υλικά είναι κατάλληλα

στ) οι επιφάνειες (συμπεριλαμβανομένων των επιφανειών εξοπλισμού) που έρχονται σε επαφή με τα τρόφιμα πρέπει να διατηρούνται σε καλή κατάσταση και να καθαρίζονται και, εν ανάγκη, να απολυμαίνονται εύκολα. Αυτό απαιτεί τη χρήση λείων, μη τοξικών υλικών που να πλένονται, εκτός εάν οι επιχειρηματίες του τομέα των τροφίμων μπορούν να αποδείξουν στις αρμόδιες αρχές ότι τυχόν άλλα χρησιμοποιηθέντα υλικά είναι κατάλληλα.

2. Εν ανάγκη, προβλέπονται κατάλληλες εγκαταστάσεις για τον καθαρισμό και την απολύμανση των εργαλείων και του εξοπλισμού εργασίας. Οι εγκαταστάσεις αυτές

πρέπει να είναι κατασκευασμένες από υλικό ανθεκτικό στη διάβρωση, και καθαρίζονται εύκολα και να διαθέτουν επαρκή παροχή ζεστού και κρύου νερού.

3. Ενδεχομένως, λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα 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, ανάλογα με τις ανάγκες, και να καθαρίζεται τακτικά.

### **III. Μεταφορά**

1. Τα μεταφορικά οχήματα ή/και οι περιέκτες που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά τροφίμων πρέπει να διατηρούνται καθαρά, και σε καλή κατάσταση, ώστε να προφυλάσσονται τα τρόφιμα από μολύνσεις, πρέπει δε, εν ανάγκη, να είναι σχεδιασμένα και κατασκευασμένα έτσι ώστε να μπορούν να καθαρίζονται ή/και να απολυμαίνονται δεόντως.

2. Τα βυτία στα οχήματα ή/και οι περιέκτες δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά άλλου πράγματος πλην τροφίμων, αν τα άλλα φορτία μπορούν να μολύνουν τα τρόφιμα. Τα χύδην τρόφιμα σε υγρή κατάσταση, σε κόκκους ή σκόνη πρέπει να μεταφέρονται σε βυτία ή/και περιέκτες/ δεξαμενές που χρησιμοποιούνται μόνον για τη μεταφορά τροφίμων. Στους περιέκτες 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".

3. Όταν τα μεταφορικά οχήματα ή/και οι περιέκτες χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά άλλων προϊόντων και όχι τροφίμων, ή για τη μεταφορά διαφορετικών ειδών τροφίμων, πρέπει τα προϊόντα, όπου απαιτείται, να διατηρούνται χωριστά για να προφυλάσσονται από τυχόν μόλυνση.

4. Όταν μεταφορικά οχήματα ή/και περιέκτες έχουν χρησιμοποιηθεί για τη μεταφορά 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.

5. Τα τρόφιμα πρέπει να τοποθετούνται μέσα στα μεταφορικά οχήματα ή/και στους περιέκτες και να προστατεύονται κατά τρόπον ώστε να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι μόλυνσης.

6. Εν ανάγκη, τα μεταφορικά οχήματα ή/και οι περιέκτες που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά τροφίμων πρέπει να έχουν την ικανότητα να τα διατηρούν στην κατάλληλη θερμοκρασία και να είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε, αν χρειαστεί, να ελέγχεται το επίπεδο θερμοκρασίας.

#### **IV. Απαιτήσεις εξοπλισμού**

Κάθε αντικείμενο, εγκατάσταση ή εξοπλισμός, με τα οποία έρχονται σε επαφή οι τροφές, πρέπει να διατηρούνται καθαρά και,

α) να κατασκευάζονται και να συντηρούνται έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος μόλυνσης των τροφίμων

β) με εξαίρεση τα δοχεία και τις συσκευασίες μιας χρήσεως, να κατασκευάζονται και να συντηρούνται έτσι ώστε να μπορούν να καθαρίζονται σε βάθος και, εν ανάγκη, να απολυμαίνονται, σε βαθμό ικανοποιητικό για τους σκοπούς για τους οποίους προορίζονται

γ) να είναι εγκατεστημένα κατά τρόπο που να επιτρέπει επαρκή καθαρισμό των πέριξ χώρων.

#### **V. Απορρίμματα τροφών**

1. Απορρίμματα τροφών και άλλα απορρίμματα δεν πρέπει να αφήνονται να συσσωρεύονται σε χώρους τροφίμων, παρά μόνο στο βαθμό που αυτό είναι αναπόφευκτο για τη σωστή λειτουργία της επιχείρησης.

2. Τα απορρίμματα τροφίμων και τα άλλα απορρίμματα πρέπει να εναποτίθενται σε περιέκτες που να κλείνουν, εκτός εάν οι επιχειρηματίες του τομέα των τροφίμων μπορούν να αποδείξουν στις αρμόδιες αρχές ότι τυχόν χρησιμοποιηθέντες άλλοι τύποι περιεκτών είναι κατάλληλοι. Αυτοί οι περιέκτες πρέπει να είναι κατάλληλα κατασκευασμένοι, να διατηρούνται σε καλή κατάσταση και, εφόσον απαιτείται, να καθαρίζονται και να απολυμαίνονται εύκολα.

3. Πρέπει να υπάρχει κατάλληλη πρόβλεψη για την απομάκρυνση και την αποθήκευση απορριμμάτων τροφών ή άλλων απορριμμάτων. Οι χώροι αποθήκευσης απορριμμάτων πρέπει να σχεδιάζονται και να χρησιμοποιούνται κατά τρόπο που να διατηρούνται πάντα καθαροί και να προλαμβάνεται η διείσδυση εντόμων και λοιπών

επιβλαβών ζώων, καθώς και η μόλυνση των τροφίμων, του ποσίμου νερού, του εξοπλισμού και των χώρων.

## **VI. Παροχή νερού**

1. Πρέπει να υπάρχει επαρκής παροχή πόσιμου νερού, όπως ορίζεται στην οδηγία 80/778/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 15ης Ιουλίου 1980 περί της ποιότητας του πόσιμου νερού (1). Το πόσιμο αυτό νερό πρέπει να χρησιμοποιείται, αν παραστεί ανάγκη, ώστε να μη μολύνονται τα τρόφιμα.

2. Όπου χρειάζεται πάγος, πρέπει να παράγεται από νερό που πληροί τους όρους της οδηγίας 80/778/ΕΟΚ. Αυτός ο πάγος πρέπει να χρησιμοποιείται κάθε φορά που χρειάζεται, ώστε να μην μολύνονται τα τρόφιμα. Πρέπει να παράγεται, να διακινείται και να αποθηκεύεται υπό συνθήκες που προφυλάσσουν από κάθε μόλυνση.

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

4. Το μη πόσιμο νερό, το οποίο χρησιμοποιείται για παραγωγή ατμού, ψύξη, κατάσβεση πυρκαγιάς και άλλους παρεμφερείς σκοπούς που δεν σχετίζονται με τρόφιμα, πρέπει να διοχετεύεται μέσω χωριστών δικτύων, τα οποία να αναγνωρίζονται εύκολα και να μη συνδέονται καθόλου με τα συστήματα ποσίμου νερού, ούτε να υπάρχει δυνατότητα αναρροής στα συστήματα ποσίμου νερού.

## **VII. Ατομική υγιεινή**

1. Απαιτείται υψηλός βαθμός ατομικής καθαριότητας από κάθε πρόσωπο που κινείται σε χώρους όπου γίνονται εργασίες με τρόφιμα, το οποίο πρέπει να φορά κατάλληλο, καθαρό και, ενδεχομένως προστατευτικό ρουχισμό.

2. Απαγορεύεται η, με οποιαδήποτε ιδιότητα, απασχόληση, σε χώρους εργασίας με τρόφιμα οποιουδήποτε ατόμου είναι γνωστό ή υπάρχουν υπόνοιες ότι πάσχει από νόσημα που μεταδίδεται δια των τροφών, ή ατόμου που πάσχει π.χ. από μολυσμένα τραύματα ή έχει προσβληθεί από δερματική μόλυνση, έλκη ή διάρροια, όταν υφίσταται άμεσος ή έμμεσος κίνδυνος μόλυνσης των τροφίμων από παθογόνους μικροοργανισμούς.

## VIII. Διατάξεις που εφαρμόζονται στα τρόφιμα

1. Η επιχείρηση τροφίμων δεν πρέπει να δέχεται καμία πρώτη ύλη ή συστατικό, εάν γνωρίζει ή έχει βάσιμους λόγους να υποπτεύεται ότι έχει προσβληθεί από παράσιτα, παθογόνους μικροοργανισμούς ή τοξικές, αποσυντεθειμένες ή ξένες ουσίες σε βαθμό που, μετά τη συνήθη διαλογή ή/και τις προπαρασκευαστικές διαδικασίες ή διαδικασίες επεξεργασίας που εφαρμόζουν οι επιχειρήσεις τροφίμων σύμφωνα με τους κανόνες της υγιεινής, θα είναι και πάλι ακατάλληλο προς βρώση.
2. Οι πρώτες ύλες και τα συστατικά που αποθηκεύονται στην επιχείρηση πρέπει να διατηρούνται υπό κατάλληλες συνθήκες, ούτως ώστε να αποφεύγεται κάθε επιβλαβής αλλοίωση και να προφυλάσσονται από μολύνσεις.
3. Όλα τα τρόφιμα τα οποία διακινούνται, αποθηκεύονται, συσκευάζονται, εκτίθενται και μεταφέρονται, προφυλάσσονται από κάθε μόλυνση, η οποία ενδέχεται να τα καταστήσει ακατάλληλα προς βρώση, επιβλαβή για την υγεία ή μολυσμένα κατά τρόπο που δεν θα ήταν λογικό να αναμένεται κατανάλωσή τους σε αυτή την κατάσταση. Ιδιαίτερα τα τρόφιμα πρέπει να τοποθετούνται ή να προστατεύονται κατά τρόπο που να ελαχιστοποιεί τον οποιοδήποτε κίνδυνο μόλυνσης. Πρέπει να θεσπιστούν επαρκείς διαδικασίες για να διασφαλιστεί ότι ελέγχονται τα ζώφια.
4. Οι πρώτες ύλες, τα συστατικά, τα ενδιάμεσα προϊόντα και τα τελικά προϊόντα, τα οποία ενδέχεται να προσφέρονται για τον πολλαπλασιασμό παθογόνων μικροοργανισμών ή το σχηματισμό τοξινών πρέπει να διατηρούνται σε θερμοκρασίες που να μην συνεπάγονται κίνδυνο για την υγεία. Όσο το επιτρέπει η ασφάλεια των τροφίμων, επιτρέπεται η παραμονή τροφίμων εκτός χώρων, ελεγχόμενης θερμοκρασίας επί περιορισμένο χρονικό διάστημα όταν αυτό επιβάλλεται για πρακτικούς λόγους χειρισμού, κατά την παρασκευή, τη μεταφορά, την αποθήκευση, την έκθεση και το σερβίρισμα των τροφίμων.
5. Όταν τα τρόφιμα πρέπει να διατηρούνται ή να σερβίρονται σε χαμηλή θερμοκρασία, πρέπει να ψύχονται το συντομότερο δυνατό μετά το τελευταίο στάδιο επεξεργασίας υπό θερμότητα, ή, εάν δεν χρησιμοποιείται θερμότητα, μετά το τελικό στάδιο παρασκευής, σε θερμοκρασία που να μην προκαλεί κινδύνους για την υγεία.
6. Οι επικίνδυνες ή/και μη εδώδιμες ουσίες, συμπεριλαμβανομένων των ζωοτροφών πρέπει να φέρουν την κατάλληλη σήμανση και να αποθηκεύονται σε χωριστούς και ασφαλείς περιέκτες.

## **ΙΧ. Κατάρτιση**

Οι υπεύθυνοι των επιχειρήσεων τροφίμων εξασφαλίζουν την επίβλεψη και την καθοδήγηση ή/και κατάρτιση σχετικά με την υγιεινή των τροφίμων όσων χειρίζονται τρόφιμα, ανάλογα με τις εκτελούμενες εργασίες.

(1) ΕΕ αριθ. L 229 της 30. 8. 1990, σ. 11. Οδηγία που τροποποιήθηκε τελευταία από την οδηγία 91/692/ΕΟΚ (ΕΕ αριθ. L 377 της 31. 12. 1991, σ. 48).

### **1. Εκπαίδευση σε γενικά θέματα υγιεινής των τροφίμων**

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

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

### **2. Τεχνική εκπαίδευση**

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



## **X. Ανάκληση Προϊόντων**

### **1. Σύστημα ανακλήσεων**

#### **1.1 Διαδικασία**

Η γραπτή διαδικασία περιλαμβάνει:

1. Το όνομα του υπευθύνου.
2. Τους ρόλους και τις υπευθυνότητες για την πραγματοποίηση και τον συντονισμό των ανακλήσεων.
3. Μεθόδους για την αναγνώριση, τον προσδιορισμό της θέσης και τον έλεγχο του ανακληθέντος προϊόντος.
4. διαδικασία για την παρακολούθηση της αποτελεσματικότητας της ανάκλησης.

Άμεση ενημέρωση του διευθυντή του παραρτήματος Προστασίας της Δημόσιας Υγείας για:

1. Την ποσότητα του παραγόμενου και διανεμηθέντος προϊόντος.
2. Το όνομα, το μέγεθος, τον κωδικό και την παρτίδα του ανακληθέντος προϊόντος.
3. Την περιοχή που έγινε η διανομή του προϊόντος.
4. Τον λόγο ανάκλησης.

#### **1.2 Κωδικός αναγνώρισης του προϊόντος**

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

#### **1.3 Δυνατότητα ανάκλησης**

- Ο παρασκευαστής παράγει εγκαίρως ακριβείς πληροφορίες για την επαλήθευση της ταχείας αναγνώρισης και απομάκρυνσης από την αγορά του επηρεασμένου προϊόντος.
- Αυτό μπορεί να αποδειχθεί από τον παραγωγό με: α) αρχεία των ονομάτων, τηλεφώνων και διευθύνσεων των πελατών που αγόρασαν την αναλυθείσα παρτίδα β) αρχεία από την παραγωγή, καταγραφή και διανομή της

συγκεκριμένης παρτίδας γ) περιοδική ανάλυση για την επαλήθευση της δυνατότητας της τηρούμενης διαδικασίας να αναγνωρίσει και να ελέγξει έγκαιρα την παρτίδα του πιθανά επηρεασμένου προϊόντος. Τυχόν ελλείψεις στις διαδικασίες ανάκλησης αναγνωρίζονται και διορθώνονται.

## **2. Αρχεία διανομής**

Τα αρχεία διανομής περιέχουν επαρκείς πληροφορίες για την ιχνηλασιμότητα του συγκεκριμένου κωδικού ή του νούμερου παρτίδας. Οι ελάχιστες πληροφορίες που απαιτούνται στα αρχεία διανομής είναι:

α) αναγνώριση του προϊόντος και του μεγέθους του β) νούμερο παρτίδας ή κωδικός γ) ποσότητα του προϊόντος δ) ονόματα πελατών, τηλέφωνα και διευθύνσεις στο αρχικό επίπεδο διανομής του προϊόντος.

Συγκεκριμένες πληροφορίες που συνοδεύουν τα τελικά προϊόντα όπως ο Σειριακός Αριθμός και ο Κωδικός Έγκρισης του Συσκευαστηρίου στο οποίο πραγματοποιήθηκε η συσκευασία των προϊόντων, επιτρέπουν πλήρη πρόσβαση σε όλες τις σημαντικές παραμέτρους παραγωγής. Χρησιμοποιώντας τα προαναφερόμενα στοιχεία έχουμε πλήρη εικόνα για τα προϊόντα οδηγούμενοι στην μονάδα εκτροφής από την οποία προέρχονται, στις ιχθυοτροφές που έχουν αναλωθεί, στις πιθανές θεραπευτικές αγωγές που έχουν εφαρμοστεί και πιο πίσω στον Ιχθυογεννητικό Σταθμό που παρήγαγε τα συγκεκριμένα ιχθύδια καθώς και στην δεξαμενή γεννητόρων από την οποία προέρχονται αυτά.

## **XI. Έλεγχος παρασίτων & τροφτικών**

### **1.1 Γενικά**

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

## 1.2 Πρόγραμμα ελέγχου παράσιτων και τρωκτικών

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

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

Στο Παράρτημα αυτό γίνεται μία ανάλυση των κυριοτέρων κινδύνων που απειλούν τα ιχθυηρά και εμπεριέχονται στο κύριο μέρος σε εκφράσεις όπως Αύξηση Παθογόνων Βακτηρίων (Βιολογικός Κίνδυνος) λόγω της κοινής τους συμπεριφοράς κάτω από ορισμένες συνθήκες όπως είναι η αύξηση της θερμοκρασίας.

### 1. Κατηγορίες Κινδύνων

#### 1.1 Βιολογικοί κίνδυνοι

Κάποια παθογόνα βακτήρια βρίσκονται φυσικά στο υδάτινο (*C. Botulinum type E*, παθογόνος *Vibrio sp.*, *Aeromonas*) και γενικότερο περιβάλλον (*C. Botulinum type A*, *B*, *Listeria monocytogenes*). Αυτά τα παθογόνα βακτήρια μπορούν λοιπόν να βρεθούν και στα ζωντανά ψάρια, αλλά και στα ωμά ψάρια. Η παρουσία αυτών των μικροοργανισμών κανονικά δεν αποτελεί λόγο ανησυχίας, αφού απαντώνται σε πολύ μικρές ποσότητες στα ψάρια, ανίκανες να προκαλέσουν ασθένειες.

Η μόλυνση πριν από την συγκομιδή με παθογόνους οργανισμούς από ανθρώπινους/ζωικούς παράγοντες (*Salmonella*, *Shigella*, *E coli*, εντερικοί ιοί) μπορεί να είναι επικίνδυνη στις περιπτώσεις όπου μικρή μολυσματική δόση απαιτείται για την πρόκληση ασθενειών. Κανονικές διαδικασίες μαγειρέματος θα περιορίσουν τον κίνδυνο από αυτά τα παθογόνα.

Ένας μεγάλος αριθμός κατηγοριών ψαριών, τόσο θαλάσσιων όσο και γλυκών νερών, μπορούν να αποτελέσουν σημαντική πηγή παρασιτικών μολύνσεων. Αυτές οι μολύνσεις είναι διαδομένες σε λίγες χώρες, όπου καταναλώνονται ωμά ψάρια. Η κατάσταση είναι επίσης σοβαρή και σε χώρες όπου αγνοείται το πρόβλημα και χρησιμοποιούνται ανεπεξέργαστα (από λύματα ζωικής και ανθρώπινης προέλευσης) νερά στις υδατοκαλλιέργειες (Huss et al., 2000).

Παθογόνα βακτήρια μπορεί να ανιχνευτούν σε ωμά ψάρια, ως αποτέλεσμα της μόλυνσης των υδάτων από τα οποία γίνεται η συγκομιδή, της μόλυνσης στο δοχείο συγκομιδής και τις ανεπαρκείς πρακτικές ιχθυοκαλλιέργειας. Η κατάλληλη εφαρμογή ελέγχων υγιεινής είναι απαραίτητη λόγω της πιθανότητας μόλυνσης των προϊόντων εξαιτίας κακών χειρισμών (FDA/CFSA, 2001).

## **Παθογόνα βακτήρια**

***Clostridium botulinum***. Βρίσκεται στην εντερική περιοχή των ψαριών και στα σπλάχνα των καβουριών και άλλων οστρακοειδών. Ο τύπος E είναι ο πιο κοινός για τα ψάρια, αφού αναπτύσσεται σε θερμοκρασίες που ξεκινούν από τους 3°C και δεν παρουσιάζει σημάδια χαλασμένης τροφής. Κατάλληλες θερμικές διεργασίες σε κονσερβοποιημένα αλιεύματα, πάστωμα ή αποξήρανση, ή οξίνιση είναι αποτελεσματικά μέτρα ελέγχου (ASQC, 2001).

Το *Clostridium botulinum* είναι το αίτιο της αλλαντίασης, της οποίας τα συμπτώματα ξεκινούν συνήθως 18 με 36 ώρες μετά την κατανάλωση του μολυσμένου τροφίμου και περιλαμβάνουν κόπωση, αδυναμία, ίλιγγο, δυσκολία στην ομιλία, την κατάποση και την αναπνοή. Είναι αναερόβιος μικροοργανισμός, ο οποίος παράγει μια δραστική νευροτοξίνη. Τα κυριότερα χαρακτηριστικά του είναι τα θερμοάντοχα σπόριά του και ο ταχύς πολλαπλασιασμός τους. Τα σπόρια επιζούν μετά από σημαντικές θερμικές επεξεργασίες, εκτός από αυτές που έχουν σχεδιαστεί κατάλληλα για την εξαφάνισή τους – εάν δεν έχει πραγματοποιηθεί μια τέτοια διαδικασία πρέπει να υποθεθεί ότι τα σπόρια υπάρχουν στο τρόφιμο. Εάν το τρόφιμο πρόκειται να συσκευαστεί σε αναερόβια ή μειωμένου οξυγόνου ατμόσφαιρα, είναι απαραίτητη η λήψη μέτρων για την αναστολή της ανάπτυξης και της παραγωγής τοξίνης από το μικροοργανισμό. Η ανάπτυξη του μπορεί να ελεγχθεί με μία από τις ακόλουθες συνθήκες ή με συνδυασμό αυτών (FDA/CFSA, 2001 ; Τζιά & Τσιαπούρης, 1996) :

- pH < 4.6
- aw < 0.94
- 5 – 10% συγκέντρωση άλατος
- νιτρικά και νιτρώδη άλατα
- άλλα συντηρητικά
- έλεγχος θερμοκρασίας (ψύξη / κατάψυξη)
- βιοέλεγχος (εμβολιασμός του προϊόντος με οξυγαλακτικά βακτήρια)

Ο ίδιος ο μικροοργανισμός και τα σπόρια του δεν είναι επιβλαβή, η παραγόμενη, όμως, από αυτόν τοξίνη είναι από τις πιο δραστικές ουσίες. Είναι θερμικά ασταθής (καταστρέφεται με βρασμό για 10 λεπτά), αλλά είναι ιδιαίτερα επικίνδυνο να στηριχθεί κανείς στο τελικό μαγείρεμα του τροφίμου από τον καταναλωτή για την καταστροφή της τοξίνης. (Τζιά & Τσιαπούρης, 1996)

**Listeria monocytogenes.** Συνήθως εμφανίζεται μέσω της επιμόλυνσης ανάμεσα σε μαγειρεμένα και ωμά τρόφιμα. Είναι ευρέως διαδεδομένο στην φύση και ελέγχεται αποτελεσματικότερα μέσω ορθών υγιεινών πρακτικών και επιμελούς μαγειρέματος των αλιευμάτων(ASQC, 2001).

Είναι ένας επικίνδυνος μικροοργανισμός, που σχετικά πρόσφατα έχει αποκτήσει ενδιαφέρον (1981). Εμφανίζεται συχνά σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας τροφίμων. Προκαλεί λιστερίωση, μία ισχυρή και συχνά θανατηφόρα ασθένεια, στην οποία είναι ευάλωτοι συγκεκριμένοι πληθυσμοί (π.χ. έγκυες γυναίκες, νεογέννητα, λήπτες μεταμόσχευσης κ.τ.λ.). Η θνησιμότητα των ισχυρών περιστατικών μπορεί να φτάσει το 70%, αλλά γενικά κυμαίνεται μεταξύ 25% και 35%. Στα συμπτώματα της λιστερίωσης περιλαμβάνονται επίμονος πυρετός, ναυτία, διάρροια κ.α, ενώ σε σοβαρότερες περιπτώσεις η λιστερίωση προκαλεί σηψαιμία, εγκεφαλίτιδα, μηνιγγίτιδα και αποβολή στις εγκύους. Ο μικροοργανισμός είναι ψυχρόφιλος και μπορεί να αναπτυχθεί σε θερμοκρασίες ψυγείου, αλλά και να επιβιώσει μετά από διεργασίες παστερίωσης. Οι κυριότεροι παράγοντες ανάπτυξης του μικροοργανισμού είναι:  $\min(T) = 0.1 - 0.4^{\circ}\text{C}$ ,  $\min(\text{pH}) = 4.3 - 5.2$  στους  $30^{\circ}\text{C}$  και  $a_w = 0.90$  στους  $30^{\circ}\text{C}$ . Η μεγάλη διάδοση του και η ικανότητα του να πολλαπλασιάζεται σε θερμοκρασίες ψυγείου, προκαλώντας σοβαρές ασθένειες, καθιστούν το μικροοργανισμό αυτό ως έναν ιδιαίτερα σημαντικό κίνδυνο. Τα προγράμματα HACCP πρέπει να στοχεύουν στην καταστροφή, εξουδετέρωση ή μείωση του κινδύνου αυτού και την αποφυγή επαναμόλυνσης. Τα σημαντικότερα μέτρα ελέγχου του μικροοργανισμού είναι η διατήρηση των ακατέργαστων και επεξεργασμένων τροφίμων σε διαφορετικά τμήματα της εγκατάστασης, η εφαρμογή διεργασιών κατά την επεξεργασία που μειώνουν ή εξαλείφουν τον κίνδυνο, καθώς και ο αποτελεσματικός καθαρισμός και η σωστή υγιεινή για την ελάττωση της ανάπτυξης. (FDA/CFSA, 2001 ; Τζιά & Τσιαπούρης, 1996)

**Salmonella spp.** Αποτελεί μέτριο κίνδυνο με εκτεταμένη διάδοση και σοβαρές επιπτώσεις μόνο σε ευαίσθητες πληθυσμιακές ομάδες. Βρίσκεται στην εντερική περιοχή των ζώων, αλλά όχι στα ψάρια. Τυπικά μεταφέρεται στα αλιεύματα μέσω των αποχετευτικών συστημάτων, της ρύπανσης ή της μόλυνσης κατά την συγκομιδή. Ο κίνδυνος μπορεί να αποφευχθεί μέσω επαρκούς θερμικής επεξεργασίας, κατάλληλης κατάψυξης και αποφυγή επιμόλυνσης (ASQC, 2001).

Είδη σαλμονέλας μπορούν να βρεθούν στα περισσότερα ακατέργαστα τρόφιμα ζωικής προέλευσης, λόγω των απλών θρεπτικών απαιτήσεών τους και της δυνατότητάς τους να αναπτύσσονται, τόσο υπό αερόβιες, όσο και υπό αναερόβιες συνθήκες. Από μόλυνση με σαλμονέλα προκαλούνται δύο τύποι ασθενειών:

εντερικός πυρετός και σαλμονέλωση (γαστρεντερίτιδα). Η σαλμονέλωση είναι μία από τις πιο συχνά αναφερόμενες τροφικές ασθένειες. Τα συμπτώματά της (ναυτία, κοιλιακές κράμπες, διάρροια, πυρετός, εμετός και πονοκέφαλος) είναι πιο έντονα σε ευάλωτους πληθυσμούς (ηλικιωμένοι, νεογέννητα, ασθενείς). Παρ' όλο που καταγράφονται περίπου 40.000 κρούσματα ετησίως, υπολογίζεται ότι ο πραγματικός αριθμός φτάνει τα 2 – 4 εκατομμύρια. Τα διάφορα είδη της σαλμονέλας καταστρέφονται με διεργασίες παστερίωσης και διαδίδονται συνήθως μέσω μόλυνσης των τροφίμων από ακατέργαστα τρόφιμα (η μεταφορά μπορεί να γίνει από τα χέρια των εργαζόμενων, τα διάφορα σκεύη και τις επιφάνειες εργασίας). Τα σχέδια HACCP πρέπει να περιλαμβάνουν ελέγχους για την καταστροφή και την εξαφάνιση του μικροοργανισμού αυτού και την αποφυγή επαναμόλυνσης (FDA/CFSA, 2001 ; Τζιά & Τσιαπούρης, 1996).

***Staphylococcus aureus***. Αποτελεί μέτριο κίνδυνο περιορισμένης διάδοσης. Συνήθως βρίσκεται στην μύτη, τον λαιμό και τα μαλλιά των ανθρώπων και μεταφέρεται στα αλιεύματα μέσω επιμόλυνσης και ακατάλληλης ανθρώπινης επαφής με τα τρόφιμα. Η ελαχιστοποίηση της κατάχρησης χρόνου / θερμοκρασίας των αλιευμάτων και η τήρηση των κανόνων υγιεινής από τους εργαζόμενους που εμπλέκονται είναι βήματα που μπορεί να συμβάλλουν στην αποφυγή του κινδύνου.(ASQC, 2001).

Εάν αναπτυχθεί σε υψηλό επίπεδο (>10<sup>5</sup> μικροοργανισμοί / g), μπορεί να παράγει μια πολύ σταθερή θερμικά εντεροτοξίνη. Η τροφική δηλητηρίαση προκαλείται από πρόσληψη εντεροτοξίνης που παράγεται στο τρόφιμο από κάποια στελέχη του μικροοργανισμού, συνήθως όταν το τρόφιμο δεν έχει διατηρηθεί αρκετά ζεστό (> 60°C) ή αρκετά κρύο (7.2°C). Τα συμπτώματα της μόλυνσης είναι συνήθως γρήγορα και έντονα, ανάλογα με την ευπάθεια του προσβαλλόμενου οργανισμού, την ποσότητα του καταναλωθέντος τροφίμου, την ποσότητα της τοξίνης στο τρόφιμο και την γενικότερη υγεία του ατόμου. Τα πιο κοινά συμπτώματα είναι ναυτία, εμετός, αναούλα, κοιλιακές κράμπες και σωματική εξάντληση. Η κύρια πηγή προέλευσης του μικροοργανισμού είναι τα χέρια και η ρινική κοιλότητα των ανθρώπων. Έτσι, τα τρόφιμα που απαιτούν προετοιμασία εμπεριέχουν επικινδυνότητα.

Ο μικροοργανισμός μπορεί να αναπτυχθεί σε  $a_w = 0.86$  και σε υψηλές συγκεντρώσεις άλατος. Εάν οι συνθήκες επεξεργασίας επιτρέψουν στο μικροοργανισμό να αναπτυχθεί και να παράγει εντεροτοξίνες, τότε μια μετέπειτα θερμική επεξεργασία θα καταστρέψει τις βλαστικές μορφές του μικροοργανισμού, αλλά όχι την θερμικά σταθερή εντεροτοξίνη. Υπάρχουν ενδείξεις ότι οι εντεροτοξίνες πιθανόν να μην απενεργοποιούνται τελείως, ακόμη και σε θερμοκρασίες αποστείρωσης (121°C). Έτσι, για το βακτήριο αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντική η αποφυγή του σχηματισμού

τοξίνης με ελαχιστοποίηση της μόλυνσης του τροφίμου και διατήρησή του εκτός της επικίνδυνης θερμοκρασιακά ζώνης. Τα σχέδια HACCP πρέπει να παρέχουν στάδια καταστροφής, εξαφάνισης ή μείωσης του κινδύνου κατά την επεξεργασία των ακατέργαστων πρώτων υλών, καθώς και ελέγχους για την αποφυγή της επαναμόλυνσης. Εάν αναμένονται μικροοργανισμοί στο τελικό προϊόν, τότε πρέπει να ελέγχονται οι συνθήκες, ώστε να αναστέλλεται η ανάπτυξη και η παραγωγή τοξινών (FDA/CFSA, 2001 ; Τζιά & Τσιαπούρης, 1996).

***Vibrio cholerae.*** Βρίσκεται στις εκβολές των ποταμών και σε υφάλμυρα νερά, ενώ τείνει να εκδηλώνεται κυρίως κατά τους θερμότερους μήνες. Ο κίνδυνος μπορεί να αποφευχθεί μέσω επιμελούς μαγειρέματος των αλιευμάτων και ελαχιστοποίησης της επιμόλυνσης. Το άτομο μπορεί να ασθενήσει μετά από κατανάλωση τροφίμων που περιέχουν βιώσιμα βακτήρια, τα οποία προσκολλώνται στο έντερο και παράγουν τοξίνη. Η έναρξη των συμπτωμάτων της μόλυνσης είναι γενικά ξαφνική και η περίοδος επώασης ποικίλλει από 6 ώρες μέχρι 5 ημέρες. Τα συμπτώματα είναι κοιλιακές κράμπες, ναυτία, εμετός, αφυδάτωση και αποπληξία. Σημαντική απώλεια υγρών και ηλεκτρολυτών μπορεί να προκαλέσει θάνατο (ASQC, 2001; Τζιά & Τσιαπούρης, 1996).

***Vibrio parahaemolyticus.*** Στη φύση βρίσκεται στις εκβολές των ποταμών και τις παράκτιες περιοχές, ενώ τείνει επίσης να εκδηλώνεται κυρίως κατά τους θερμότερους μήνες. Η μόλυνση που προκαλεί σχετίζεται με θαλασσινά τρόφιμα, κυρίως τα οστρακοειδή, και τα κρούσματα παρουσιάζονται συνήθως τους καλοκαιρινούς μήνες, καθώς ευνοείται η ανάπτυξή του στη θερμοκρασία του νερού κατά την περίοδο αυτή. Διάρροια, κοιλιακές κράμπες, ναυτία, εμετός, πονοκέφαλος, πυρετός και κρυάδες συγκαταλέγονται μεταξύ των συμπτωμάτων της μόλυνσης. Η ασθένεια είναι συνήθως ήπια ή μέτρια και προκαλείται όταν ο μικροοργανισμός προσκολλάται στο έντερο του ατόμου εκκρίνει μια τοξίνη. Είναι θερμοευαίσθητο, επομένως για να προκληθεί μόλυνση θα πρέπει το τρόφιμο να έχει καταναλωθεί χωρίς ή με ανεπαρκή επεξεργασία ή να έχει μολυνθεί αυτό μετά το μαγείρεμα. Καταστρέφεται με θέρμανση ή με ξήρανση, ενώ μπορεί να επιζήσει σε χαμηλές θερμοκρασίες ψύξης ή κατάψυξης. Συνεπώς, ο κίνδυνος μπορεί να ελεγχθεί μέσω επιμελούς μαγειρέματος των αλιευμάτων και ελαχιστοποίησης της επιμόλυνσης (ASQC, 2001; FDA/CFSA, 2001 ; Τζιά & Τσιαπούρης, 1996).

***Yersinia enterocolitica.*** Αποτελεί μέτριο κίνδυνο περιορισμένης διάδοσης. Στη φύση βρίσκεται στο έδαφος, το νερό και τα οικόσιτα ή άγρια ζώα. Είναι αναερόβιος και ψυχρόφιλος μικροοργανισμός. Αναπτύσσεται σε θερμοκρασίες ψυγείου (ακόμα και στους 0°C), επομένως η ψύξη δεν αποτελεί τρόπο ελέγχου της ανάπτυξης τους στα



τρόφιμα. Έτσι, πρέπει να δίνεται ιδιαίτερο βάρος στην αποφυγή της μόλυνσης των τροφίμων από το βακτήριο ή στην ικανοποιητική θέρμανσή τους, ώστε να καταστρέφεται ο μικροοργανισμός. Ορισμένα στελέχη αυτού παράγουν μια θερμοάντοχη τοξίνη (ASQC, 2001; Τζιά & Τσιαπούρης, 1996).

Η προσβολή από έναν τέτοιο μικροοργανισμό συχνά χαρακτηρίζεται από συμπτώματα παρόμοια με της γαστρεντερίτιδας, ενώ μιμείται και την σκωληκοειδίτιδα. Το βακτήριο μπορεί να προσβάλλει επίσης πιθανές πληγές, τις αρθρώσεις και την ουρητική οδό. Η επαρκής θερμική επεξεργασία, η κατάλληλη κατάψυξη και η αποφυγή επιμόλυνσης είναι αποτελεσματικές μέθοδοι αποφυγής του κινδύνου.

### ***Ιοί***

***Ιός ηπατίτιδας Α (Hepatitis A virus):*** Η ηπατίτιδα Α είναι συνήθως ελαφρά ασθένεια που χαρακτηρίζεται από απότομη προσβολή πυρετού, ναυτίας, ανορεξίας, κοιλιακής αδιαθεσίας και ακολουθείται μετά από λίγες ημέρες από ίκτερο. Κατά περίπτωση μπορεί τα συμπτώματα να είναι έντονα και η ανάρρωση να απαιτήσει μερικούς μήνες. Ο χρόνος επώασης κυμαίνεται από 10 έως 50 ημέρες. Ο μεγαλύτερος κίνδυνος μετάδοσης του ιού σε άλλα άτομα παρουσιάζεται κατά την περίοδο 10 – 14 ημερών μετά την πρώτη εμφάνιση των συμπτωμάτων. Τα πιο συνηθισμένα τρόφιμα που σχετίζονται με την εμφάνιση του ιού αυτού είναι: θαλασσινά, σαλάτες, σάντουιτς, φρούτα και φρουτοχυμοί, γάλα και γαλακτοκομικά προϊόντα, λαχανικά και παγωμένα ποτά, με σημαντικότερα τα θαλασσινά και τις σαλάτες. Η μετάδοση του ιού μπορεί να αποφευχθεί με καλό μαγείρεμα των τροφίμων πριν την κατανάλωσή τους, με αποφυγή της μόλυνσης μέσω απορριμμάτων και με καλή προσωπική υγιεινή. (Τζιά & Τσιαπούρης, 1996).

### ***Παράσιτα***

Τα παράσιτα μπορούν να αποτελέσουν κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία, αν τα αλιεύματα καταναλωθούν ωμά, η ανεπαρκώς μαγειρεμένα και ξεπαγωμένα. Μεταξύ των παρασίτων, τα νηματόδια (*Anisakis spp.*, *Pseudoterranova spp.*, *Eustrongylides spp.* και *Gnathostoma spp.*), τα κεστόδια (*Diphyllobothrium spp.*) και τα τρηματόδια (*Chlonorchis sinensis*, *Opisthorchis spp.*, *Heterophyes spp.*, *Metagonimus spp.*, *Nanophyetes salminicola* και *Paragonimus spp.*) είναι αυτά που απαιτούν μεγαλύτερη προσοχή (FDA/CFSA, 2001).

***Anisakis simplex.*** Ένα παρασιτικό νηματόζωο, το οποίο βρίσκεται σε ελαφρώς μαγειρεμένα ή ωμά ψάρια. Τα παράσιτα αποτελούν κίνδυνο μόνο όταν το ψάρι

καταναλώνεται ωμό. Συγκεκριμένες καταψυκτικές διεργασίες θα σκοτώσουν το παράσιτο (ASQC, 2001).

*Pseudoterranova decipiens*. Ένας νηματώδης σκόληκας (νηματοζώο), ο οποίος συναντάται σε ελαφρώς μαγειρεμένα ή ωμά ψάρια. Ο έλεγχος είναι ίδιος με αυτόν που προβλέπεται για το *Anisakis simplex* (ASQC, 2001).

*Diphyllobothrium latum*. Ένα είδος κεστώδους σκόληκα (ταινίας) που πρώτα μολύνει τα ψάρια του γλυκού νερού, ενώ μπορεί να βρεθεί και στον σολομό. Βρίσκεται σε ελαφρώς μαγειρεμένα ή ωμά ψάρια. Η ασθένεια που προκαλεί ονομάζεται διφυλλοβοθρίαση και οφείλεται σε κατανάλωση τέτοιων ψαριών. Η προνύμφη (που μολύνει τον άνθρωπο) συχνά εμφανίζεται στα σπλάχνα των ψαριών και αναπτύσσεται σε σκόληκα που προσβάλλει το εντερικό τοίχωμα. Τα συμπτώματα της ασθένειας είναι κοιλιακοί σπασμοί, τυμπανισμός και διάρροια με χρόνο επώασης περίπου 10 ημέρες μετά την κατανάλωση ακατέργαστου ή ανεπαρκώς μαγειρεμένου ψαριού. Το κυριότερο μέτρο έλεγχου είναι το ικανοποιητικό μαγείρεμα των ψαριών, ενώ για την καταστροφή της προνύμφης στα προβληματικά ψάρια μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατάψυξη (-10°C για 48 ώρες) ή προσθήκη σημαντικής ποσότητας αλατιού (ASQC, 2001; Τζιά & Τσιαπούρης, 1996).

Η διεργασία της θέρμανσης των ωμών αλιευμάτων για την εξόντωση των παθογόνων βακτηρίων επαρκεί για την εξόντωση των παρασίτων. Η αποτελεσματικότητα της κατάψυξης για την εξόντωση των παρασίτων εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, όπως η θερμοκρασία κατάψυξης, ο χρόνος που απαιτείται για την κατάψυξη του ιστού του αλιεύματος, η διάρκεια κατάψυξης, το ποσοστό λίπους που περιέχει το ψάρι και το είδος του παράσιτου. Το ψαλίδισμα των πτερυγίων της κοιλιά του ψαριού ή η ωσκόπηση και η φυσική απομάκρυνση των παρασίτων είναι αποτελεσματικές μέθοδοι για την μείωση του αριθμού των παρασίτων. Το ίδιο ισχύει και για την τοποθέτηση και διατήρηση των αλιευμάτων στην άλμη. Όμως, οι παραπάνω μέθοδοι δεν εξαλείφουν τελείως τον κίνδυνο, ούτε τον περιορίζουν σε ένα αποδεκτό επίπεδο (FDA/CFSA, 2001).

Ο πίνακας **III.1** της επόμενης σελίδας περιέχει πληροφορίες :

- για τα ελάχιστα, ενεργότητα νερού ( $a_w$ ), pH & θερμοκρασία.
- για τα μέγιστα των παραπάνω και την αλατότητα του νερού.
- τις απαιτήσεις σε οξυγόνο

που έχουν τα κυριότερα παθογόνα βακτήρια που έχουν μεγαλύτερη σημασία όταν αναφερόμαστε σε αλιεύματα.

Τα δεδομένα εμφανίζουν μέγιστες και ελάχιστες τιμές. Πρέπει να σημειωθεί ότι οι τιμές που εμφανίζονται δεν σημαίνει ότι μπορεί κάποιος να τις συναντήσει για οποιοδήποτε είδος ψαριού και για οποιαδήποτε εγκατάσταση.

Παθογόνα Βακτήρια	min a <sub>w</sub>	min pH	max pH	max % αλατότητας νερού	min θερμοκρ.	max θερμοκρ.	Οξυγόνο
Bacillus cereus	.92	4.3	9.3	10	39.2° F, 4° C	131° F, 55° C	αερόβιος
Campylobacter jejuni	.987	4.9	9.5	1.5	86° F, 30° C	113° F, 45° C	μικρό-αερόφιλος
Clostridium botulinum type A, and proteolytic B & F	.935	4.6	9	10	50° F, 10° C	118,4° F, 48° C	αναερόβιος
Clostridium botulinum type E, and proteolytic B & F	.97	5	9	5	37.9° F, 3.3° C	113° F, 45° C	αναερόβιος
Clostridium perfringens	.93	5	9	7	50° F, 10° C	125.6° F, 52° C	αναερόβιος
Pathogenic strains of Escherichia coli	.95	4	9	6.5	43.7° F, 6.5° C	120.9° F, 49.4° C	Δυνάμει αναερόβιος
Listeria monocytogenes	.92	4.4	9.4	10	31.3° F, -0.4° C	113° F, 45° C	Δυνάμει αναερόβιος
Salmonella spp.	.94	3.7	9.5	8	41.4° F, 5.2° C	115.2° F, 46.2° C	Δυνάμει αναερόβιος
Shigella spp.	.96	4.8	9.3	5.2	43° F, 6.1° C	116.8° F, 47.1° C	Δυνάμει αναερόβιος
Staphylococcus aureus – growth	.83	4	10	20	44.6° F, 7° C	122° F, 50° C	Δυνάμει αναερόβιος
Staphylococcus aureus – toxin	.85	4	9.8	10	50° F, 10° C	118° F, 48° C	Δυνάμει αναερόβιος
Vibrio cholerae	.97	5	10	6	50° F, 10° C	109.4° F, 43° C	Δυνάμει αναερόβιος
Vibrio parahaemolyticus	.94	4.8	11	10	41° F, 5° C	113.5° F, 45.3° C	Δυνάμει αναερόβιος
Vibrio vulnificus	.96	5	10	5	46.4° F, 8° C	109.4° F, 43° C	Δυνάμει αναερόβιος
Yersinia enterocolitica	.945	4.2	10	7	29.7° F, -1.3° C	107.6° F, 42° C	Δυνάμει αναερόβιος

**Table III.1 :** Συνθήκες Περιορισμού Ανάπτυξης Παθογόνων.  
(FDA/CFSAN, 2001)

Ο **πίνακας III.2** βασίζεται σε επιστημονικά δεδομένα και απεικονίζει την εκθετική αύξηση των παθογόνων μικροοργανισμών σε συνάρτηση με την θερμοκρασία στην οποία βρίσκονται. Η τελευταία στήλη δείχνει το χρόνο που χρειάζεται είτε για να θεωρείται επικίνδυνη η ανάπτυξή τους είτε για να αναπτυχθούν τοξίνες.

Πιθανή Κατάσταση Κινδύνου	Θερμοκρασία Προϊόντος (° C)	Μέγιστος Αθροιστικά Χρόνος Έκθεσης
Σχηματισμός και ανάπτυξη τοξινών <i>Bacillus cereus</i>	4-6	6 days
	7-10	17 hours
	11-21	6 hours
	>21	3 hours
Ανάπτυξη <i>Campylobacter jejuni</i>	30-34	48 h
	>34	12 h
Φύτρωμα, ανάπτυξη και σχηματισμός τοξινών <i>Clostridium botulinum</i> type A, and proteolytic B and F	10-21	11 h
	>21	2 h
Ανάπτυξη <i>Clostridium perfringens</i>	10-12	21 days
	13-14	1 day
	15-21	6h
	>21	2h
Ανάπτυξη παθογόνων σχηματισμών <i>Escherichia coli</i>	7-10	14 days
	11-21	6h
	>21	3h
Ανάπτυξη <i>Listeria monocytogenes</i>	-0.4-5	7 days
	6-10	2days
	11-2	12h
	>21	3h
Ανάπτυξη <i>Salmonella</i> species	5.2-10	14d
	11-21	6h
	>21	3h
Ανάπτυξη <i>Shigella</i> species	6.1-10	14d
	11-21	12h
	>21	3h
Ανάπτυξη και σχηματισμός τοξινών <i>Staphylococcus aureus</i>	7-10	14d
	11-21	12h
	>21	3h
Ανάπτυξη <i>Vibrio cholerae</i>	10	21d
	11-21	6h
	>21	2h
Ανάπτυξη <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	5-10	21d
	11-21	6h
	>21	2h
Ανάπτυξη <i>Vibrio vulnificus</i>	8-10	21d
	11-21	6h
	>21	2h
Ανάπτυξη <i>Yersinia enterocolitica</i>	-1.3 – 10	1d
	11-21	6h
	>21	2.5h

**Table III.2 :** Οδηγός Χρόνου/Θερμοκρασίας για τον έλεγχο της Ανάπτυξης Παθογόνων και τον Σχηματισμό Τοξινών στα Ιχθυηρά (FDA/CFSAN, 2001).

Ο **πίνακας III.3** περιέχει πληροφορία για την ``καταστροφή`` της *Listeria*. Βαθμός θνησιμότητας στην 3η στήλη : Δείχνει την επίδραση της θερμοκρασίας σε χρονικό διάστημα του ενός λεπτού. Πχ 1 λεπτό στους 63ο C είναι 0,117 φορές πιο

θανατηφόρα σε σχέση με τη θερμοκρασία αναφοράς των 70° C. Όπου θερμοκρασία είναι η εσωτερική θερμοκρασία του προϊόντος. Η στήλη του χρόνου δείχνει την ενδεικτική διάρκεια εφαρμογής της αντίστοιχης θερμοκρασίας ώστε να επιτευχθεί η λογαριθμική (6) μείωση των αποικιών *Listeria*.

Εσωτερική Προϊόντος Θερμοκρασία (° C)	Σχέση Καταστροφής	Χρόνος Εφαρμογής (minutes)
63	0.117	17.0
64	0.158	12.7
65	0.215	9.3
66	0.293	6.8
67	0.398	5.0
68	0.541	3.7
69	0.736	2.7
70	1.000	2.0
71	1.359	1.5
72	1.848	1.0
73	2.512	0.8
74	3.415	0.6
75	4.642	0.4
76	6.310	0.3
77	8.577	0.2
78	11.659	0.2
79	15.849	0.1
80	21.544	0.09
81	29.286	0.07
82	39.810	0.05
83	54.116	0.03
84	73.564	0.03
85	100.000	0.02

**Table III.3 :** ``Απενεργοποίηση`` *Listeria monocytogenes* (FDA/CFSAN, 2001).

## 1.2 Χημικοί Κίνδυνοι

Τα αλιεύματα μπορεί να συλλεχθούν από παράκτιες ζώνες, οι οποίες είναι εκτεθειμένες σε ποικίλες ποσότητες ουσιών που μολύνουν το περιβάλλον. Αγροχημικά, υπολείμματα κτηνιατρικών φαρμάκων και βαρέα μέταλλα μπορεί να συσσωρευτούν στα προϊόντα των ιχθυοκαλλιεργειών σε επίπεδα επικίνδυνα για την δημόσια υγεία. Εντομοκτόνα και ζιζανιοκτόνα, τα οποία χρησιμοποιούνται κοντά σε εγκαταστάσεις ιχθυοκαλλιέργειας, μπορεί να μολύνουν τις δεξαμενές των ψαριών μέσω διαρροών τους στα νερά και να οδηγήσουν σε ανεπίτρεπτα επίπεδα αυτών των ουσιών στα προϊόντα. Τα υπολείμματα αντιβιοτικών μπορεί να βρεθούν στα προϊόντα, όταν δεν τηρούνται οι οδηγίες σχετικά με τους χρόνους παραμονής ή όταν δεν ελέγχεται η πώληση και η χρήση τους. Τα επίπεδα των βαρέων μετάλλων και άλλων βιομηχανικών λυμάτων μπορεί να αποτελέσουν αιτία, είτε όταν διηθούνται από το έδαφος ή όταν φτάνουν τις δεξαμενές των ψαριών μέσω της περιβαλλοντικής μόλυνσης από βιομηχανικά ή κτηνοτροφικά απόβλητα (Reilly&Kaferstein, 1997).

### *Φυσικά απαντώμενες χημικές ουσίες*

**Φυσικές τοξίνες.** Η μόλυνση των αλιευμάτων με φυσικές τοξίνες από την περιοχή συγκομιδής μπορεί να προκαλέσει ασθένεια των καταναλωτών. Οι περισσότερες από αυτές τις τοξίνες παράγονται από είδη που φυσικά απαντώνται στα θαλάσσια φύκη (φυτοπλαγκτόν). Συσσωρεύονται στα ψάρια, όταν αυτά τρέφονται με φύκια ή με άλλα ψάρια που τράφηκαν με φύκια. Υπάρχουν επίσης κάποιες φυσικές τοξίνες που απαντώνται σε συγκεκριμένα είδη ψαριών. Οι φυσικές τοξίνες δεν μπορούν να εξαλειφθούν αξιόπιστα με την θέρμανση. Παρόλα αυτά, δριμείς διεργασίες θέρμανσης μπορεί να είναι αποτελεσματικές για την μείωση των επιπέδων κάποιων φυσικών τοξινών (FDA/CFSA, 2001).

**Πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBs).** Αποτελούν φυσικά απαντώμενες χημικές ουσίες. 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 είσοδος τους στην τροφική αλυσίδα πραγματοποιείται μέσω των ψαριών με προσρόφησή τους από το περιβάλλον και στην συνέχεια με συσσώρευση και ανίχνευση σε ιστούς με υψηλή λιποπεριεκτικότητα (Αρβανιτογιάννης, 2001).



## ***Πρόσθετες χημικές ουσίες***

***Γεωργικά χημικά:*** Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα εντομοκτόνα, τα παρασιτοκτόνα, τα μυκητοκτόνα, τα λιπάσματα, τα αντιβιοτικά, τα λιπάσματα, τα αντιβιοτικά και οι ορμόνες ανάπτυξης. Οι ουσίες αυτές παραμένοντας στα τρόφιμα κατά την εποχή της κατανάλωσης τους μπορεί να προκαλέσουν δηλητηριάσεις. Γενικά, ένα γεωργικό χημικό για να μπορέσει να συσσωρευτεί στην υδάτινη διατροφική αλυσίδα πρέπει να έχει τρεις ιδιότητες: να είναι αρκετά διαλυτό στο νερό, να είναι χημικά και μεταβολικά σταθερό στο νερό και στους οργανισμούς της διατροφικής αλυσίδας και να έχει χαμηλή τοξικότητα στους οργανισμούς της αλυσίδας, ούτως ώστε να μην χαλάει την σχέση ανάμεσα στην "λεία" και στον "κυνηγό".

Για την προστασία του καταναλωτή, η νομοθεσία απαιτεί τη χορήγηση άδειας για την εμπορική κυκλοφορία κάθε φυτοφαρμάκου και επίσης καθορίζει επακριβώς τους τρόπους χρήσης και τις μέγιστες επιτρεπτές ποσότητες αυτών στα προς κατανάλωση τρόφιμα, ανάλογα με την τοξικότητα, την αποτελεσματικότητα, την σταθερότητα και τον τρόπο διάσπασής του, σε συσχέτισμό με την σημασία του για την καταπολέμηση των παρασίτων.

Στην συγκεκριμένη περίπτωση των ιχθυοκαλλιεργειών, ο κίνδυνος προέρχεται από τα υπολείμματα των φυτοφαρμάκων. Η πιθανότητα συσσώρευσης συγκεκριμένων ουσιών στους ιστούς των καλλιεργούμενων ειδών αυξάνει τους δυνητικούς κινδύνους σχετικά με την ασφάλεια του τροφίμου, αν και οι ουσίες αυτές μπορεί να βρίσκονται στο νερό σε χαμηλά επίπεδα. Ο κίνδυνος αυτός είναι υπαρκτός όπου η αγορά και η χρήση γεωργικών χημικών είναι ανεξέλεγκτη ή όπου υπάρχει κίνδυνος βιοσυσσώρευσης συγκεκριμένων χημικών στην διατροφική αλυσίδα (Τζιά & Τσιαπούρης, 1996; Reilly&Kaferstein, 1997).

***Τοξικά στοιχεία:*** Το νερό είναι ένας ισχυρός διαλύτης και τα υδάτινα σώματα γίνονται συχνά οι τελικοί δέκτες μιας ευρείας ποικιλίας χημικών ουσιών, οι οποίες είτε προέρχονται από φυσικές πηγές είτε αποτελούν απόβλητα ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Κάποια βαρέα μέταλλα είναι ιδιαίτερα τοξικά, ενώ άλλα παρουσιάζουν μηδαμινό κίνδυνο για την δημόσια υγεία.

Η παρουσία τοξικών στοιχείων - όπως χαλκός, μόλυβδος, αρσενικό, υδράργυρος, κάδμιο - είτε απαγορεύεται τελείως στα τρόφιμα, είτε έχουν θεσπιστεί μέγιστες ανοχές. Οι πιο επικίνδυνοι εκπρόσωποι της κατηγορίας αυτής είναι ο μόλυβδος, ο υδράργυρος και το κάδμιο. Ο μόλυβδος χρησιμοποιείται με την μορφή του αρσενικού μόλυβδου ως αντιπαρασιτικό φυτοφάρμακο, αλλά έχει ευρύτατη εφαρμογή τόσο υπό μεταλλική μορφή, όσο και υπό μορφή χημικών ενώσεων. Οι οργανικές ενώσεις του υδραργύρου είναι περισσότερο επικίνδυνες από τις ανόργανες και προσβάλλουν το κεντρικό νευρικό σύστημα. Το κάδμιο, τέλος, περνώντας με τα τρόφιμα στον οργανισμό αποτίθεται υπό μορφή μεταλλοπρωτεΐνης στους νεφρούς, προκαλώντας μακροχρόνια διάφορες παθήσεις στον οργανισμό.

Η κύρια ανησυχία στις ιχθυοκαλλιέργειες αφορά στην χρήση βοθρολυμάτων, τα οποία μπορεί να περιέχουν βαρέα μέταλλα ή στην βιομηχανική μόλυνση των παράκτιων ζωνών, όπου και καλλιεργούνται τα ιχθυηρά. Εξίσου σημαντική είναι και η ανησυχία από την διήθηση των μετάλλων από το έδαφος, εξαιτίας των όξινων συνθηκών. Η βιοσυγκέντρωση βαρέων μετάλλων σε καλλιεργούμενα ιχθυηρά θέτει έναν σημαντικό κίνδυνο για την δημόσια υγεία, δείχνει την ανάγκη για ιδιαίτερη προσοχή στην χρήση βοθρολυμάτων που περιέχουν βιομηχανικές εκροές στις ιχθυοκαλλιέργειες και τονίζει την αναγκαιότητα του ποιοτικού ελέγχου του νερού που χρησιμοποιείται στις ιχθυοκαλλιέργειες. (Τζιά & Τσιαπούρης, 1996; Reilly&Kaferstein, 1997).

**Υπολείμματα αντιβιοτικών:** Σημαντικό πρόβλημα αποτελούν και τα αντιβιοτικά, τα οποία - αν και δεν παρουσιάζουν τοξικότητα - είναι συχνά αίτια ανάπτυξης ανθεκτικών μικροβιακών στελεχών, εάν η χρήση τους είναι αλόγιστη. Με την αυξημένη χρήση κτηνιατρικών φαρμάκων στην παραγωγή τροφίμων, υπάρχει μια παγκόσμια ανησυχία για την κατανάλωση μικρών ποσοτήτων υπολειμμάτων αντιβιοτικών σε τρόφιμα - προϊόντα ιχθυοκαλλιέργειας, και όχι μόνο, και την επίδραση αυτών των υπολειμμάτων στην υγεία.

Όταν τα αντιβιοτικά χρησιμοποιούνται λανθασμένα ή όταν δεν τηρούνται οι χρόνοι παραμονής και απόσυρσής τους, τα υπολείμματα στην σάρκα των ψαριών μπορεί να αποτελέσουν πιθανή απειλή για τους καταναλωτές, ειδικά για αυτούς που είναι ιδιαίτερα ευαίσθητοι, οδηγώντας σε αλλεργικές αντιδράσεις.

Οι κοινές πρακτικές επεξεργασίας τροφίμων δεν φαίνεται να μειώνουν τα επίπεδα των αντιβιοτικών, αν βρίσκονται σε τρόφιμα ζωικής προέλευσης. Το μαγείρεμα και η κατάψυξη έχουν ελάχιστη επίδραση στα υπολείμματα αντιβιοτικών σε προϊόντα ζωικής προέλευσης. (Reilly&Kaferstein, 1997).

**Διοξίνες.** Είναι οργανικές χημικές μολυσματικές ουσίες που παράγονται ως υποπροϊόντα συγκεκριμένων βιομηχανικών χημικών ουσιών ή κατά την διάρκεια διαφόρων καύσεων και αποτεφρώσεων (Αρβανιτογιάννης, 2001).

### 1.3 Φυσικοί Κίνδυνοι

**Μέταλλα:** Τα κομμάτια μετάλλου μπορεί να προκαλέσουν τραυματισμούς στον καταναλωτή. Κομμάτια μετάλλου από τις λειτουργίες μηχανικής κοπής και ανάμειξης και από εξαρτήματα του εξοπλισμού είναι πιθανό να εισχωρήσουν στα τρόφιμα κατά την επεξεργασία (FDA/CFSA, 2001).

**Γυαλί:** Τα κομμάτια γυαλιού στα προς κατανάλωση τρόφιμα μπορούν επίσης να προκαλέσουν τραυματισμούς στον καταναλωτή.

### 1.4 STRESS

Κατά τον Selye 1950 πρόκειται για το σύνολο των φυσιολογικών αντιδράσεων , με τις οποίες ένα ζώο προσπαθεί να διατηρήσει ή να επαναφέρει τον φυσιολογικό του μεταβολισμό αντιμετωπίζοντας φυσική ή χημική προσβολή. Οι αλλαγές που παρατηρούνται σαν αντίδραση στο stress ονομάζονται γενικό σύνδρομο προσαρμογής. Πρόκειται για μη ειδικές φυσιολογικές και βιοχημικές μεταβολές σε τρία στάδια:

**1. Στάδιο συναγερμού.**

**2. Στάδιο αντιστάσεως.**

Στο οποίο επιτυγχάνεται προσαρμογή και ομοιόσταση απέναντι σε εξωτερικές συνθήκες που αλλάζουν.

**3. Στάδιο εξαντλήσεως.**

Όταν η προσαρμογή δεν είναι ικανοποιητική και η ομοιόσταση δεν επιτυγχάνεται. Οι αλλαγές που παρατηρούνται κατά την διάρκεια του συνδρόμου προσαρμογής δεν είναι ειδικές, ούτε του είδους που τις υφίσταται, ούτε του στρεσσογόνου παράγοντα που τις προκαλεί: ανοξία, μόλυνση, φόβος υποχρεωτικής άσκησης, αναισθησία και πολλοί άλλοι στρεσσογόνοι παράγοντες, παράγουν τις ίδιες αντιδράσεις σε ανώτερα και κατώτερα σπονδυλωτά. Οι αντιδράσεις συνίσταται από ορμονικά και νευρικά φαινόμενα. Αύξηση της αδρενοκορτικοτρόπου ορμόνης (ACTH) κορτικοστεροειδών προκαλεί κατακράτηση των ιόντων  $Na^+$  και  $Cl^-$  ενώ εκκρίνονται ιόντα  $K^+$ . Υπάρχει αύξηση της γλυκόζης του αίματος, καθώς και αύξηση του μεταβολισμού του αζώτου. Στο αίμα παρατηρείται λυμφοκυτοπενία και ουδετεροφιλία. Το συμπαθητικό νευρικό σύστημα αντιδρά έντονα με αποτέλεσμα την σπληνική σύσπαση, αύξηση αριθμού αναπνοών και αύξηση της πίεσης του αίματος.

Πιθανώς ο περισσότερο σημαντικός στρεσσογόνος παράγοντας που επηρεάζει την ισορροπία, μεταξύ του ξενικού ψαριού και του περιβάλλοντος είναι η θερμοκρασία του νερού. Αλλαγές στην θερμοκρασία μεταβάλλουν τον ρυθμό πολλαπλασιασμού των μικροβίων, το ποσό του διαλυμένου οξυγόνου, τον ρυθμό εκκρίσεως των μεταβολικών ουσιών και το σπουδαιότερο την ταχύτητα που κινητοποιούνται οι αμυντικοί μηχανισμοί του ξενιστή και η παραγωγή των αντισωμάτων. Μέσα σε λογικά πλαίσια όσο αυξάνεται η θερμοκρασία δραστηριοποιούνται και οι αμυντικές δυνάμεις των ψαριών.

### **1.5 Όρια Ασφαλείας από FDA & EPA**

Στους παρακάτω πίνακες εμφανίζονται οι κίνδυνοι των ιχθυηρών καθώς και τα όρια ασφαλείας που έχουν θεσπίσει και παρακολουθούν FDA & EPA.

Προϊόν	Επίπεδο	Αναφορά
Έτοιμα προς βρώση ιχθυηρά (ελάχιστο μαγείρεμα από καταναλωτή)	Enterotoxigenic Escherichia coli (ETEC) – 1 x 10 <sup>3</sup> ETEC/g, LT or ST positive	Πρόγραμμα Συμμόρφωσης 7303.842
Έτοιμα προς βρώση ιχθυηρά (ελάχιστο μαγείρεμα από καταναλωτή)	Listeria monocytogenes – παρουσία	
Όλα τα ιχθυηρά	Salmonella species – παρουσία	Sec 555.300 Οδηγός Συμμόρφωσης
Όλα τα ιχθυηρά	Staphylococcus aureus – 1. Positive for staphylococcal enterotoxin, or 2. Staphylococcus aureus μεγαλύτερο ή ίσο από 10 <sup>4</sup> /g (MPN).	Πρόγραμμα Συμμόρφωσης 7303.842
Έτοιμα προς βρώση ιχθυηρά (ελάχιστο μαγείρεμα από καταναλωτή)	Vibrio cholerae – παρουσία τοξίνης 01 or non-01	Πρόγραμμα Συμμόρφωσης 7303.842
Έτοιμα προς βρώση ιχθυηρά (ελάχιστο μαγείρεμα από καταναλωτή)	Vibrio parahaemolyticus – επίπεδο μεγαλύτερο ή ίσο 1x10 <sup>4</sup> /g (Kanagawa positive or negative)	Πρόγραμμα Συμμόρφωσης 7303.842
Έτοιμα προς βρώση ιχθυηρά (ελάχιστο μαγείρεμα από καταναλωτή)	Vibrio vulnificus – παρουσία	Πρόγραμμα Συμμόρφωσης 7303.842
Όλα τα ιχθυηρά	Clostridium botulinum -1. Ορατή παρουσία σποριών; or 2. Παρουσία τοξίνης.	Πρόγραμμα Συμμόρφωσης 7303.842
Οστρακοειδή φρέσκα ή κατεψυγμένα εισαγωγής	Microbiological-1. E.coli – MPN of 230/100 grams (average of subs or 3 or more of 5 subs); or 2. APC – 500,000/gram (average of subs or 3 or more of 5 subs).	Sec 560.600 Οδηγός Συμμόρφωσης
Οστρακοειδή φρέσκα ή κατεψυγμένα εγχώρια	Microbiological-1.E. coli or fecal coliform – 1 or more of 5 subs exceeding MPN of 330/100 grams or 2 or more exceeding 230/100 grams; or 2. APC – 1 or more of 5 subs exceeding 1,500,000/gram or 2 or more exceeding 500,000/gram	Πρόγραμμα Συμμόρφωσης 7303.842
Τόνος, mahi mahi, και σχετικά ψάρια	Histamine – 500 ppm τοξικότητα. 50 ppm είναι το όριο γιατί αν αναγνωρισθεί σημαίνει ότι η πιθανότητα να υπάρχει γειτονική περιοχή με 10πλάσια συγκέντρωση είναι αυξημένη	Sec 540.525 Οδηγός Συμμόρφωσης
Όλα τα ιχθυηρά	Polychlorinated Biphenyls (PCBs) – 2.0 ppm (εδώδιμη ποσότητα).	21 CFR 109.30
Ψάρια με πτερόγια και Οστρακοειδή	Aldrin and Dieldrin – 0.3 ppm (εδώδιμη ποσότητα)	Sec 575.100 Οδηγός Συμμόρφωσης
Όλα τα ιχθυηρά	Chlordane – 0.3 ppm (εδώδιμη ποσότητα)	Sec 575.100 Οδηγός Συμμόρφωσης
Όλα τα ιχθυηρά	Chlordecone – 0.4 ppm in crabmeat and 0.3 ppm in other fish (εδώδιμη ποσότητα)	Sec 575.100 Οδηγός Συμμόρφωσης
Όλα τα ιχθυηρά	DDT, TDE, and DDE – 5.0 ppm (edible portion)	Sec 575.100 Οδηγός Συμμόρφωσης
Όλα τα ιχθυηρά	Heptachlor and heptachlor epoxide – 0.3 ppm (edible portion)	Sec 575.100 Οδηγός Συμμόρφωσης
Όλα τα ιχθυηρά	Mirex – 0.1 ppm (edible portion)	Sec 575.100 Οδηγός Συμμόρφωσης
Όλα τα ιχθυηρά	Diquat – 0.1 ppm	40 CFR 180.226
Ψάρια με πτερόγια και Οστρακοειδή	Fluridone – 0.5 ppm	40 CFR 180.420
Ψάρια με πτερόγια	Glyphosate – 0.25 ppm	40 CFR 180.364
Οστρακοειδή	Glyphosate – 3 ppm	40 CFR 180.364
Fin fish	Simazine – 12 ppm	40 CFR 180.213a
Ψάρια με πτερόγια	2,4 D- 1,0 ppm	40 CFR 180.142
Σολωμός, γατόψαρο και αστακός	Oxytetracycline – 2.0 ppm	40 CFR 556.500
Όλα τα ιχθυηρά	Sulfamerazine – no residue permitted	40 CFR 556.660
Σολωμός, γατόψαρο	Sulfadimethoxine/ormetoprim combination – 0.1 ppm	40 CFR 556.640

Προϊόν	Επίπεδο	Αναφορά
Όλα τα ιχθυηρά	Unsactioned drugs – no residue permitted	Sec 615.200 Οδηγός Συμμόρφωσης
Αρθρόποδα Οστρακόδερμα	Toxic elements : 76 ppm arsenic; 3 ppm cadmium; 12 ppm chromium; 1.5 ppm lead; 70 ppm nickel	Οδηγίες FDA
Οστρακοειδή	Toxic elements: 86 ppm arsenic; 4ppm cadmium; 13 ppm chromium; 1.7 ppm lead; 80 ppm nickel.	Οδηγίες FDA
Όλα τα ιχθυηρά	Methyl mercury – 1.0 ppm	Sec 540.600 Οδηγός Συμμόρφωσης
Όλα τα ιχθυηρά	Paralytic shellfish poison – 0.8 ppm (80ug/100g) saxitoxin equivalent.	Sec 540.250 Οδηγός Συμμόρφωσης, και Πρόγραμμα Συμμόρφωσης 7303.842
Οστρακοειδή κατεψυγμένα/κονσέρβα	Neurotoxic shellfish poison – 0.8 ppm (20 mouse units/100 gram) brevetoxin – 2 equivalent.	National Shellfish Sanitation Program Manual of Operations
Όλα τα ιχθυηρά	Amnesic shellfish poison – 20 ppm domoic acid, except in the viscera of Dungeness crab, where 30 ppm is permitted.	Πρόγραμμα Συμμόρφωσης 7303.842
Όλα τα ιχθυηρά	Hard or sharp foreign object – generally 0.3 (7mm) to 1.0 (25mm) in length	Sec 555.425 Οδηγός Συμμόρφωσης

**Table III.5 : FDA & EPA Επίπεδα Ασφαλείας σε Κανονισμούς και Οδηγίες.**  
(FDA/CFSA, 2001)

## 2. Ανάλυση Κινδύνων

### 2.1 Αξιολόγηση των κινδύνων ως προς το είδος αλιεύματος

Η ασφάλεια των διάφορων αλιευτικών προϊόντων ποικίλλει σημαντικά και επηρεάζεται από έναν αριθμό παραγόντων όπως η προέλευση των ψαριών, η μικροβιολογική οικολογία των προϊόντων, οι πρακτικές χειρισμού και επεξεργασίας και η παραδοσιακή προετοιμασία πριν την κατανάλωση. Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, τα αλιεύματα μπορούν να χωριστούν στις παρακάτω κατηγορίες σύμφωνα με τον πιθανό κίνδυνο που μπορούν να προκαλέσουν:

1. Μαλάκια, στα οποία συμπεριλαμβάνονται τα φρέσκα και κατεψυγμένα μύδια, στρείδια και κτένια, με ή χωρίς το κέλυφος και τα ωμά ψάρια που πρόκειται να καταναλωθούν χωρίς να μαγειρευτούν
2. Φρέσκα / κατεψυγμένα ψάρια και μαλακόστρακα, τα οποία πρόκειται να καταναλωθούν μετά από επαρκές μαγείρεμα.

3. Ελαφρώς διατηρημένα αλιευτικά προϊόντα (δηλαδή σε  $\text{NaCl} < 6\%$  κ.β. στην υδάτινη φάση,  $\text{pH} > 5.0$ ). Αυτή η ομάδα περιλαμβάνει τα παστά, μαριναρισμένα, ζυμωμένα, καπνιστά ψάρια.
4. Ημι – διατηρημένα ψάρια (δηλαδή σε  $\text{NaCl} < 6\%$  κ.β. στην υδάτινη φάση, ή  $\text{pH} > 5.0$ , συντηρητικά). Σε αυτή την ομάδα περιλαμβάνονται τα παστά, μαριναρισμένα και ζυμωμένα ψάρια και το χαβιάρι.
5. Ελαφρώς θερμικά επεξεργασμένα αλιευτικά προϊόντα και μαλακόστρακα (παστεριωμένα, μαγειρεμένα, καπνιστά), συμπεριλαμβανομένων και των προ-μαγειρεμένων, παναρισμένων φιλέτων.
6. Θερμικώς επεξεργασμένα προϊόντα (αποστειρωμένα, πακεταρισμένα σε σφραγισμένες συσκευασίες).
7. Αποξηραμένα, παστά και καπνιστά αποξηραμένα ψάρια.

Για την κατάταξη των αλιευμάτων σε κατηγορίες κινδύνου, εφαρμόζεται η μέθοδος του NACMCF (1992). Έτσι, ο κίνδυνος πρόκλησης ασθενειών από κατανάλωση τροφίμων είναι υψηλός αν:

- I. Υπάρχουν επιδημιολογικές αποδείξεις ότι ο συγκεκριμένος τύπος προϊόντος έχει σχετιστεί πολλές φορές με τέτοιες ασθένειες – ή τα περιστατικά ασθένειας ήταν πολύ σοβαρά.
- II. Η παραγωγική διαδικασία δεν περιλαμβάνει ένα Κρίσιμο Σημείο Ελέγχου (CCP) για τουλάχιστον έναν αναγνωρισμένο κίνδυνο.
- III. Το προϊόν εκτίθεται σε πιθανώς επιζήμια επαναμόλυνση, μετά την επεξεργασία και πριν την συσκευασία.
- IV. Υπάρχει σημαντική πιθανότητα βάνουσης μεταχείρισης κατά την διανομή ή κατά τον χειρισμό από τον καταναλωτή που θα μπορούσε να καταστήσει το προϊόν βλαβερό όταν καταναλωθεί.
- V. Υπάρχει πιθανότητα ανάπτυξης παθογόνων οργανισμών στο προϊόν.
- VI. Δεν υπάρχει τελική θερμική επεξεργασία μετά την συσκευασία ή κατά την προετοιμασία στο σπίτι.

Τα διάφορα αλιεύματα μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σύμφωνα με την παραπάνω κατάταξη, όσον αφορά τους κινδύνους στην υγεία, χρησιμοποιώντας το σύμβολο + για να δείξει πιθανό κίνδυνο. Ο αριθμός των + καθορίζει την κατηγορία κινδύνου του προϊόντος (Huss et al., 2000).

Προϊόν	I. Κακό ιστορικό	II. Αριθμός CCPs για τουλάχιστον έναν αναγνωρισμένο κίνδυνο	Πιθανότητα για:			VI. Απουσία τελικής θερμικής επεξεργασίας	Κατηγορία κινδύνου
			III. Επιβλαβής μόλυνση / Επαναμολ.	IV. Βάναυση μεταχείριση	V. Ανάπτυξη παθογόνων		
Μαλάκια Ωμά ψάρια	+	+	+	+	+	+	Υψηλός
Φρέσκα / κατεψυγμένα ψάρια και μαλακόστρακα	+	+	-	+	-	-	Χαμηλός
Ελαφρώς διατηρημένα ψάρια	(+)	-	+	+	+	+	Υψηλός
Ημι – διατ/μένα ψάρια	-	-	-	(+)	-	+	Χαμηλός

**Πίνακας III.6 :** Κατηγορίες κινδύνου για αλιευτικά προϊόντα.

(Huss et al., 2000)

## 2.2 Αξιολόγηση των κινδύνων ως προς τα στάδια παραγωγής.

Στην συνέχεια, αναγνωρίζονται τα στάδια παραγωγής, όπου μπορεί να εμφανιστούν σημαντικοί κίνδυνοι. Οι κίνδυνοι είναι τέτοιας φύσης, ώστε η αποφυγή, η εξάλειψη ή η μείωσή τους σε επιθυμητά επίπεδα έχει αποφασιστική σημασία για την παραγωγή



ενός ασφαλούς προϊόντος. Έτσι, κίνδυνοι με χαμηλή επικινδυνότητα και μικρή πιθανότητα εμφάνισης δεν υπάγονται στην κατηγορία αυτή.

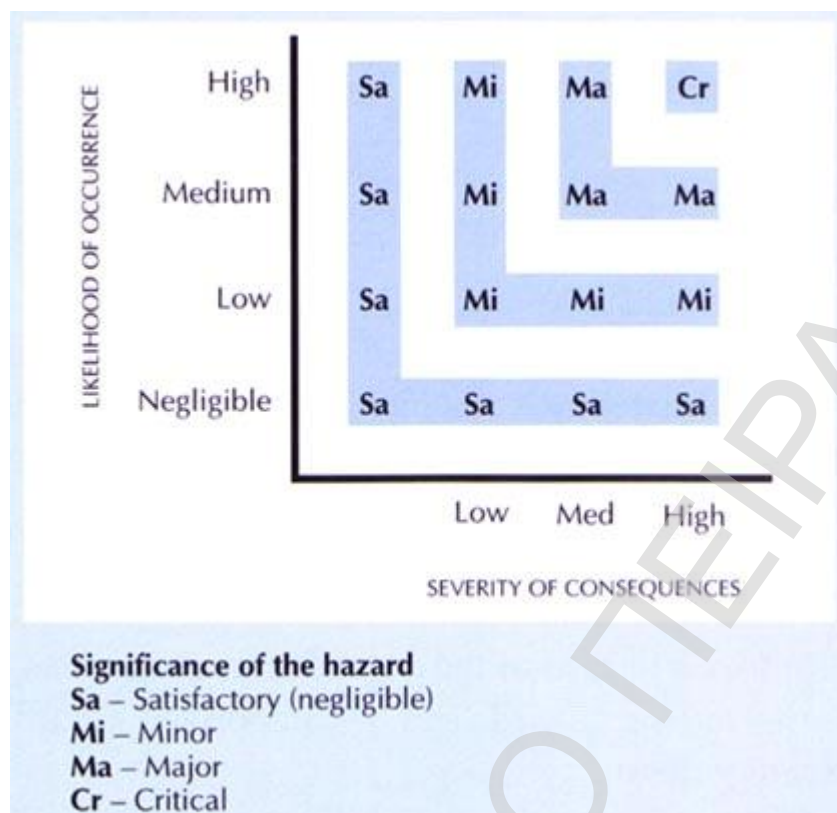
### **2.3 Αξιολόγηση των κινδύνων ως προς τις επιπτώσεις στην υγεία & τη συχνότητα εμφάνισης.**

Το επόμενο στάδιο είναι η αξιολόγηση του κινδύνων, όπου η ομάδα HACCP αποφασίζει ποιοι κίνδυνοι πρέπει να ληφθούν υπόψη στο σχέδιο HACCP. Σε αυτό το στάδιο κάθε δυνητικός κίνδυνος εκτιμάται με βάση τη *σοβαρότητα* και την *πιθανότητα εμφάνισής* του. Η σοβαρότητα είναι το μέγεθος του κινδύνου όσον αφορά τις συνέπειες από την έκθεση στον κίνδυνο. Οι κίνδυνοι που μπορούν να προκαλέσουν κάποια ασθένεια διακρίνονται ανάλογα με τη σοβαρότητά τους σε:

- *Υψηλού κινδύνου* (απειλή της ζωής) π.χ. chlostridium botulinum, salmonella typhi, escherichia coli 0157QH7 κλπ
- *Μετρίου κινδύνου* (επικίνδυνα ή χρόνια νοσήματα) π.χ. brucella spp., campylobacter spp, salmonella spp κ.α
- *Χαμηλού κινδύνου* (ήπιες επιπτώσεις) π.χ. bacillus spp, chlostridium perfringens κ.α

Από την άλλη πλευρά η πιθανότητα εμφάνισης, μαζί με την έκταση που μπορεί να λάβουν τα προβλήματα εξαιτίας του κινδύνου συνιστούν την επικινδυνότητα, η οποία διακρίνεται σε *υψηλή* (H), *μέτρια* (M), *χαμηλή* (L) και *ασήμαντη* (N).

Με βάση τα παραπάνω η αξιολόγηση των κινδύνων συνοψίζεται σε ένα διδιάστατο μοντέλο από το οποίο εξάγεται η συνολική εκτίμηση για τη σημασία του κινδύνου, που διακρίνεται περαιτέρω σε ικανοποιητική (Sa) - δηλ. ασήμαντη – μικρή (Mi), σημαντική (Ma) ή κρίσιμη (Cr).



**Πίνακας III.7 :** Διδιάστατο μοντέλο αξιολόγησης κινδύνων.  
 (Τσαγκατάκης, 2002)

Οι πίνακες που ακολουθούν δείχνουν τα αποτελέσματα της εφαρμογής αυτού του διδιάστατου μοντέλου σε συνδυασμό με επιστημονικές αναλύσεις και έρευνες που έχουν διεξαχθεί για τους κινδύνους που σχετίζονται με τρόφιμα και ιδιαίτερα με ιχθυηρά.

Έτοιμο Προϊόν	Κίνδυνος	Σοβαρότητα Εμφάνισης	Πιθανότητα Προσβολής Δημόσιας Υγείας	Επικινδυνότητα
Ολόκληρο ψάρι σε συντήρηση ή κατάψυξη Φιλέτα ψαριού σε κατάψυξη (Συμπεριλαμβάνονται και τα είδη ψαριού που πρόκειται να καταναλωθούν ωμά).	Vibrio Parahaemolyticus	Μέτρια	Αρνητική	Χαμηλή
	E. coli	Μέτρια	Αρνητική	Χαμηλή
	Staphylococcus aureus	Μέτρια	Αρνητική	Χαμηλή
	Salmonella spp	Σοβαρή	Αρνητική	Χαμηλή
	Campylobacter	Σοβαρή	Αρνητική	Χαμηλή
	Shigella	Σοβαρή	Αρνητική	Χαμηλή
	Yersinia	Σοβαρή	Αρνητική	Χαμηλή
	L. monocytogenes	Σοβαρή	Αρνητική	Χαμηλή
	noroviruses	Σοβαρή	Αρνητική	Χαμηλή
	Hepatitis A. Virus	Σοβαρή	Αρνητική	Χαμηλή
	Helminthic parasites	Σοβαρή	Αρνητική	Χαμηλή
	Histamine	Μέτρια	Θετική	Χαμηλή
	Wax Esters	Μέτρια	Θετική	Χαμηλή
	Ciguatoxin	Σοβαρή	Αρνητική	Χαμηλή
	Ciguatoxin/Tropical Species	Σοβαρή	Θετική	Μέτρια
Mercury	Σοβαρή	Θετική	Μέτρια	
Arsenic	Σοβαρή	Αρνητική	Μέτρια	

**Πίνακας III.8 :** Αξιολόγηση κινδύνων.  
(FDA/CFSA, 2001)

Η κατάταξη του πίνακα III.9 βασίζεται σε στοιχεία :

- Στη σχέση μεταξύ κινδύνου και αρρώστιας λόγω κατανάλωσης συγκεκριμένου τύπου τροφής.
- Τα κρούσματα που έχουν εμφανιστεί για αυτόν τον κίνδυνο.
- Συχνότητα & ποσότητα κατανάλωσης των ιχθυηρών.
- Οι διαδικασίες παραγωγής του ετοιμού προϊόντος.
- Ύπαρξη ή απουσία κανονισμών για την τροφή και τον αντίστοιχο κίνδυνο.

Σοβαρότητα Εμφάνισης	Περιγραφή	Κίνδυνοι στα ιχθυηρά	
Μέτρια	<ul style="list-style-type: none"> <li>Δεν απειλείται η ζωή</li> <li>Δεν έχει επακόλουθα</li> <li>Τα συμπτώματα υποχωρούν μόνα τους</li> <li>Έχουν μικρή διάρκεια εμφάνισης</li> <li>Μπορεί να προκαλέσουν σοβαρή αδιαθεσία</li> </ul>	Staphylococcus aureus enterotoxin Enteropathogenic E. Coli Enterotoxigenic E. Coli V. Cholerae non-O1/non-O139 Norwalk-like viruses (noroviruses)	Histamine Vibrio Parahaemolyticus Zinc Wax Esters
Σοβαρή	<ul style="list-style-type: none"> <li>Εξαντλητικό αλλά δεν απειλείται η ζωή</li> <li>Μέτρια διάρκεια</li> <li>Επακόλουθα/Παρενέργειες ποικιλούν</li> </ul>	Non-typhoid Salmonella spp Non-dysenteric Shigella spp Aeromonas hydrophila Hepatitis A virus Algal biotoxins Ciguatoxin	Yersinia spp Listeria monocytogenes V. vulnificus Helminthic parasites Mercury
Εξαιρετικά Σοβαρή	<ul style="list-style-type: none"> <li>Απειλείται η ζωή</li> <li>Σοβαρά &amp; Χρόνια επακόλουθα</li> <li>Μακρά διάρκεια</li> </ul>	<b>Γενικός Πληθυσμός</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>S. Typh, S. Paratyphi</li> <li>Shigella dysenteriae</li> <li>Enterohaemorrhagic E. coli</li> <li>Clostridium botulinum neurotoxin</li> <li>Algal biotoxins</li> <li>Cadmium</li> <li>V. cholerae O1/O139</li> <li>Aflatoxins</li> <li>Arsenic</li> <li>Mercury</li> </ul>	<b>Ευαίσθητες Πληθυσμιακές Ομάδες</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>L. monocytogenes</li> <li>Enteropathogenic Escherichia coli &amp; Enterotoxigenic E. Coli</li> <li>Mercury</li> <li>V. vulnificus</li> <li>Hepatitis A. Virus</li> </ul>

**Πίνακας III.9:** Κατάταξη των κινδύνων που οφείλονται σε ιχθυηρά σε σχέση με την σοβαρότητα των επιπτώσεων στην ανθρώπινη υγεία. (FDA/CFSA, 2001)

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV**

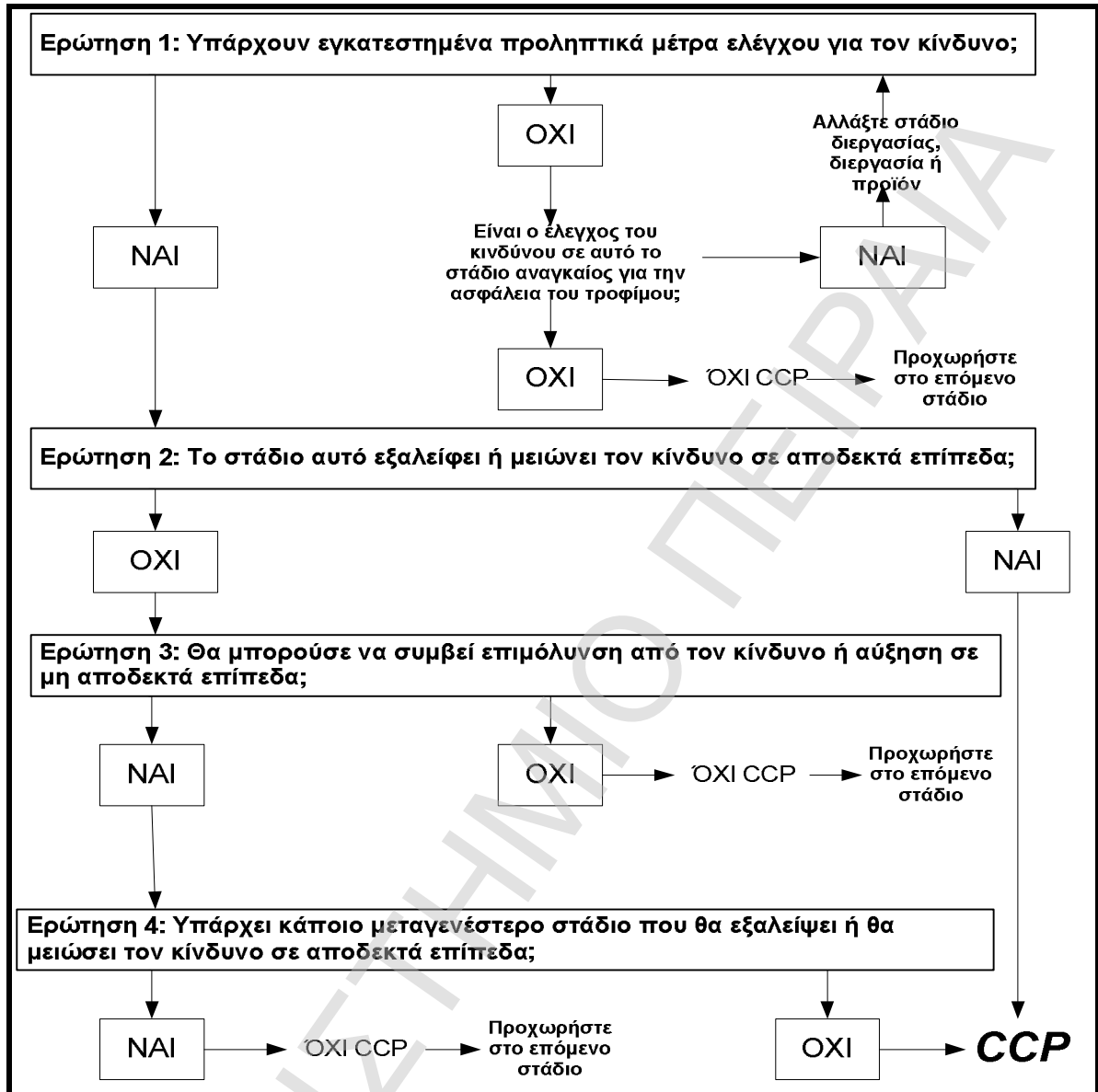
### **ΦΥΛΛΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ**

#### **(Hazard Analysis Worksheet)**

Σαν Κρίσιμο Σημείο Ελέγχου ορίζεται το βήμα όπου μπορεί να εφαρμοστεί έλεγχος και είναι αναγκαίο να αποφευχθεί, εξαλειφθεί ή μειωθεί ένας κίνδυνος για την ασφάλεια του τροφίμου σε αποδεκτά επίπεδα (Mortimore S., 1998).

Αφού προσδιοριστούν οι πιθανοί κίνδυνοι στην παραγωγική διαδικασία του ιχθυοτροφείου, ακολουθεί το βήμα του εντοπισμού και καθορισμού των κρίσιμων σημείων ελέγχου για την διασφάλιση της υγιεινής των προσφερόμενων στον καταναλωτή αλιευμάτων. Μετά τον εντοπισμό των κινδύνων που δύναται να υπάρξουν κατά την παραγωγική διαδικασία των προς ανάλυση προϊόντων, επιλέγονται τα στάδια στην αλυσίδα της παραγωγικής διαδικασίας όπου μέσω της εφαρμογής κατάλληλων μέτρων ελέγχου μπορεί να προληφθούν ή να εξαλειφθούν ή να μειωθούν σε αποδεκτά επίπεδα οι συγκεκριμένοι κίνδυνοι. Στην επιλογή των CCPs & OPRPs συμμετέχουν :

1. Τα διάφορα προαπαιτούμενα προγράμματα που τηρούνται από τη βιομηχανία κατά την παραγωγική διαδικασία και αναλυτική περιγραφή τους υπάρχει στο Παράρτημα II.
2. Η Ανάλυση Κινδύνων του Παραρτήματος III.
3. Το δέντρο αποφάσεων που εμφανίζεται στην επόμενη σελίδα, μπορεί να καθοδηγήσει τη διαδικασία εντοπισμού των CCPs. (CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003; Πρότυπο ΕΛΟΤ 1416, 2000).



Σχήμα IV.1 : Διάγραμμα αποφάσεων CCP's

Από τα Φύλλα Ανάλυσης Κινδύνων (Hazard Analysis Worksheet) που ακολουθούν, προκύπτουν τα 4 CCPs & τα 4 OPRPs που αναλύονται στο κυρίως μέρος της παρούσας εργασίας :

A/A	Στάδιο	Πιθανός Κίνδυνος	Είναι αυτός ο κίνδυνος σημαντικός ?	Τεκμηρίωση Απόφασης	Προληπτικά Μέτρα	CCP ή OPRP
1	ΠΑΡΑΛΑΒΗ-ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΓΟΝΟΥ	Βιολογικός	Ναι	Αύξηση παθογόνων από νεκρά ψάρια κατά την μεταφορά	Συνθήκες μεταφοράς (πυκνότητα ιχθυοπληθυσμού, θερμοκρασία, νηστεία κλπ)	CCP 1
		Χημικός Βαρέα Μέταλλα Διοξίνες Γεωργικά Χημικά	Ναι	Αυξανόμενες προσθετικά συγκεντρώσεις χημικών στο ψάρι	Πιστοποίηση Προμηθευτή, επισκέψεις στις εγκαταστάσεις του, χημικές αναλύσεις.	OPRP 1
		Φυσικός	Όχι	-	-	Όχι
2	ΑΝΑΠΤΥΞΗ - ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ	Βιολογικός	Όχι	-	-	Όχι
		Χημικός Βαρέα Μέταλλα Διοξίνες Γεωργικά Χημικά	Όχι	Αυξανόμενες προσθετικά συγκεντρώσεις χημικών στο ψάρι	GMPs, GHPs, PRPs	Όχι
		Χημικός Φαρμακευτικές Ουσίες	Όχι	Αυξανόμενες προσθετικά συγκεντρώσεις χημικών στο ψάρι	Συμμόρφωση με νομοθεσία, χημικές αναλύσεις, πιστοποίηση προμηθευτή. Χρήση σύμφωνα με οδηγίες από κτηνίατρο. Τήρηση χρόνων παραμονής ψαριών απουσίας φαρμάκων πριν την εξαλειυσή τους (καραντίνα).	CCP 2
		Φυσικός	Όχι	Ελάχιστες πιθανότητες να μείνει ξένο σώμα πχ βελόνα εμβολιασμού στη σάρκα του ψαριού	Ανιχνευτής μετάλλου σε επόμενο στάδιο	Όχι

A/A	Στάδιο	Πιθανός Κίνδυνος	Είναι αυτός ο κίνδυνος σημαντικός ?	Απόφαση & Τεκμηρίωση Απόφασης	Προληπτικά Μέτρα	CCP ή OPRP
3	ΕΞΑΛΙΕΥΣΗ - ΔΙΑΛΟΓΗ	Βιολογικός	Ναι	Τραυματισμένα ψάρια παρουσιάζουν αυξημένο κίνδυνο για επιμόλυνσεις και γρηγορότερη ανάπτυξη παθογόνων	Οπτικός Έλεγχος	CCP 3
		Παθογόνα				
		Χημικός	Όχι	-	-	Όχι
		Φυσικός	Όχι	-	-	Όχι
4	ΕΚΣΠΛΑΧΝΙΣΜΟΣ	Βιολογικός	Ναι	Επιμόλυνση από άνθρωπο ή εξοπλισμό	Εσωτερικός Έλεγχος & Πρόγραμμα Καθαρισμού	CCP 4
		Παθογόνα				
		Χημικός	Όχι	-	-	Όχι
		Φυσικός	Όχι	Ελάχιστες πιθανότητες να μείνει ξένο σώμα στη σάρκα του ψαριού	Ανιχνευτής μετάλλου	Όχι
5	ΦΙΑΛΕΤΟΠΟΙΗΣΗ	Βιολογικός	Ναι	Επιμόλυνση από άνθρωπο ή εξοπλισμό	Εσωτερικός Έλεγχος & Πρόγραμμα Καθαρισμού	Όχι
		Παθογόνα				
		Χημικός	Όχι	-	-	Όχι
		Φυσικός	Όχι	Ελάχιστες πιθανότητες να μείνει ξένο σώμα στη σάρκα του ψαριού	Ανιχνευτής μετάλλου	Όχι



A/A	Στάδιο	Πιθανός Κίνδυνος	Είναι αυτός ο κίνδυνος σημαντικός ?	Απόφαση & Τεκμηρίωση Απόφασης	Προληπτικά Μέτρα	CCP ή OPRP
6	ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ	Βιολογικός Παθογόνα	Όχι	Μη τήρηση θερμοκρασίας οδηγεί σε αύξηση των παθογόνων	Παρακολούθηση θερμοκρασίας και χρόνου παραμονής. Προσοχή στην πλήρωση της συσκευασίας με πάγο.	Όχι
		Χημικός	Όχι	-	-	Όχι
		Φυσικός	Όχι	Ύπαρξη ξένων υλών από υλικά συσκευασίας	Οπτικός έλεγχος	Όχι
7	ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ	Βιολογικός Παθογόνα	Όχι	Μη τήρηση θερμοκρασίας οδηγεί σε αύξηση των παθογόνων (C. Botulinum) & δημιουργία τοξινών	Παρακολούθηση θερμοκρασίας & Χρόνου Παραμονής Χημικές Αναλύσεις	CCP 5
		Χημικός & Φυσικός	Όχι	-	-	Όχι
8	ΦΟΡΤΩΣΗ – ΜΕΤΑΦΟΡΑ – ΔΙΑΝΟΜΗ (LOGISTICS)	Βιολογικός Παθογόνα	Όχι	Μη τήρηση θερμοκρασίας οδηγεί σε αύξηση των παθογόνων	Παρακολούθηση θερμοκρασίας	OPRP 3
		Χημικός	Όχι	-	-	Όχι
		Φυσικός	Όχι	-	-	Όχι
9	ΛΙΑΝΙΚΗ ΠΩΛΗΣΗ	Βιολογικός Παθογόνα	Όχι	Μη τήρηση θερμοκρασίας οδηγεί σε αύξηση των παθογόνων	Παρακολούθηση θερμοκρασίας	OPRP 4
		Χημικός	Όχι	-	-	Όχι
		Φυσικός	Όχι	-	-	Όχι

A/A	Στάδιο	Πιθανός Κίνδυνος	Είναι αυτός ο κίνδυνος σημαντικός ?	Απόφαση & Τεκμηρίωση Απόφασης	Προληπτικά Μέτρα	CCP ή OPRP
10	ΠΑΡΑΛΑΒΗ (Ιχθυοτροφής)	Βιολογικός Παθογόνα	Όχι	Επιμολύνσεις	Πιστοποίηση Προμηθευτή, επισκέψεις στις εγκαταστάσεις του, χημικές αναλύσεις.	Όχι
		Χημικός Βαρέα Μέταλλα Διοξίνες Γεωργικά Χημικά	Όχι	Αυξανόμενες προσθετικά συγκεντρώσεις χημικών στο ψάρι λόγω κακής ποιότητας ιχθυοτροφής	Πιστοποίηση Προμηθευτή, επισκέψεις στις εγκαταστάσεις του, χημικές αναλύσεις.	OPRP 2
		Φυσικός	Όχι	Υπαρξη ξένων υλών	Οπτικός έλεγχος	Όχι
11	ΠΑΡΑΛΑΒΗ (Υλικών Συσκευασίας)	Βιολογικός	Όχι	-	-	Όχι
		Χημικός	Όχι	Μεταναστεύσεις ουσιών στο τελικό προϊόν	Πιστοποίηση Προμηθευτή, επισκέψεις στις εγκαταστάσεις του, χημικές αναλύσεις.	Όχι
		Φυσικός	Όχι	Υπαρξη ξένων υλών	Οπτικός έλεγχος	Όχι
12	ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ (Ιχθυοτροφής, Υλικών Συσκευασίας, Πάγου)	Βιολογικός - Παθογόνα	Όχι	Ιχθυοτροφές : Αλλοιώσεις, σχηματισμός μούχλας και επιμολύνσεις. Φάρμακα : Αλλοιώσεις. Υλικά Συσκευασίας : Επιμολύνσεις.	GMPs, PRPs	Όχι
		Χημικός	Όχι	-	-	Όχι
		Φυσικός	Όχι	-	-	Όχι

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

1. **Adams M. R. & Moss M.O.**, 2000. *Food Microbiology*. 2nd Edition. Royal Society of Chemistry, Guildford, UK.
2. **ASQC (American Society for Quality)**, 2001. *The Quality Auditor's HACCP Handbook*. Supplement edition, ASQ Food, Drug and Cosmetic Division.
3. **Billy Thomas J.**, 2002. HACCP – a work in progress. *Food Control*. 13, 359–362.
4. **CAC/RCP 52-2003**, Rev. 2-2005. *Code of Practice for Fish and Fishery Products*. Codex Alimentarius.
5. **FDA/CFSA**, 2001. *Fish and Fisheries Products Hazards and Controls Guidance*, 3rd Edition, Washington D.C.
6. **Feldhusen F.**, 2000. The role of seafood in bacterial foodborne diseases. *Microbes and Infection*. 2(13), 1651-1660.
7. **Huss H. H., Reilly A. & Karim Ben Embarek P.**, 2000. Prevention and control of hazards in seafood. *Food Control*. 11(2), 149-156.
8. **Mortimore S. & Wallace C.**, 1998. *HACCP: A practical approach*. Chapman & Hall, London.
9. **Reilly A. & Kaferstein F.**, 1997. Food safety hazards and the application of the principles of the hazard analysis and critical control point (HACCP) system for their control in aquaculture production. *Aquaculture Research*. 28(10), 735-752.
10. **Αμβροσιάδης Ι.**, 2005. *Εφαρμογή και έλεγχος του συστήματος HACCP*. Σύγχρονη Παιδεία, Αθήνα.
11. **Αρβανιτογιάννης Ι.**, 2001. *Ασφάλεια Τροφίμων*. University Studio Press, Θεσσαλονίκη.
12. **ΕΦΕΤ**, 2002. *Οδηγός Υγιεινής για Επιχειρήσεις Πώλησης Αλιευμάτων στην Βαρβάκειο Αγορά / Οδηγός Υγιεινής Νο 4 / Αύγουστος 2002*.
13. **Οδηγία 94/356/ΕΚ**. Απόφαση της Επιτροπής της 20ής Μαΐου 1994 περί καθορισμού ορισμένων λεπτομερών κανόνων εφαρμογής της οδηγίας 91/493/ΕΟΚ του Συμβουλίου όσον αφορά τους υγειονομικούς ελέγχους για τα αλιευτικά προϊόντα.
14. **Τζιά Κ. & Τσιαπούρης Α.**, 1996. *Ανάλυση Επικινδυνότητας στα Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου (HACCP) στη Βιομηχανία Τροφίμων*. Παπασωτηρίου, Αθήνα.
15. **Τσαγκατάκης Ι.**, 2002. *Υγιεινή & Ασφάλεια Τροφίμων*. Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Κρήτης.