



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΑΤΡΩΝ**  
UNIVERSITY OF PATRAS

**ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**

**ΤΜΗΜΑ ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΛΙΕΙΑΣ ΚΑΙ  
ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ**

**(πρώην Τμήμα Τεχνολογίας Αλιείας –Υδατοκαλλιέργειών)**



**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**“Διαδικασίες Ποιοτικού Ελέγχου στη Γραμμή  
Παραγωγής Εντατικά Εκτρεφόμενων Ψαριών”**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΜΑΤΑΡΑΓΚΑ ΜΑΡΙΑ ΕΛΕΝΗ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ**

**Μεσολόγι, Νοέμβριος 2020**

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Σκοπός της συγκεκριμένης εργασίας είναι η παρουσία εκτενώς όλων των διαδικασιών ποιοτικού ελέγχου που λαμβάνουν χώρα στη γραμμή παραγωγής εντατικά εκτρεφόμενων ψαριών. Γίνεται αναφορά στην έννοια της ιχθυοκαλλιέργειας, στις κύριες κατηγορίες αυτών που ενδιαφέρουν σημαντικά τον άνθρωπο. Περιγράφονται αναλυτικά τα μορφολογικά και ανατομικά χαρακτηριστικά μερικών από τα ψάρια που προορίζονται για αυτή τη κατεύθυνση. Επιπλέον, αναφέρονται όλα τα στάδια παραγωγής, ανάπτυξης και ελέγχου που περνούν τα ψάρια μέσα σε ένα ιχθυοτροφείο καθώς και ποιες νομοθεσίες ισχύουν.

Πιο συγκεκριμένα η εργασία αποτελείται από 5 κεφάλαια:

Στο Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup> γίνεται μια εισαγωγή στον ορισμό της ιχθυοκαλλιέργειας και συγκεκριμένα πως έχει εμφανιστεί στη χώρα μας έως τις μέρες μας. Επίσης γίνεται εκτενής αναφορά στα διάφορα είδη μοντέλων ιχθυοκαλλιέργειας που υπάρχει καθώς και τα διάφορα είδη ψαριών που υπάρχουν μέσα.

Στο Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> υπάρχει εκτενής αναφορά στη νομοθεσία του HACCP, την ιστορία του, τη γενική περιγραφή των παραμέτρων καθώς και στο ISO 22000

Στο Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup> αναφέρονται μερικές από τις πιο χαρακτηριστικές ασθένειες που προκαλούν την αλλοίωση των ψαριών

Στο Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup> μελετώνται σε έκταση τα στάδια ενός ιχθυογεννητικού σταθμού και τί ακριβώς αυτό περιλαμβάνει, γίνεται μια συνοπτική περιγραφή ενός σταθμού, οι γεννήτορες καθώς και τέλος, τα μέτρα υγιεινής που λαμβάνονται

Στο Κεφάλαιο 5<sup>ο</sup> αναφέρεται το νομοθετικό πλαίσιο που υπάρχει για την τυποποίηση και τη πιστοποίηση των ψαριών ενός ιχθυοτροφείου, οι κίνδυνοι των τροφίμων που εμπεριέχονται καθώς και άλλα είδη (βιολογικοί, παθογόνα βακτήρια τοξικού τύπου κ.α), χημικοί και φυσικοί κίνδυνοι

Και στο Κεφάλαιο 6<sup>ο</sup> γίνεται εκτενής αναφορά στα συμπεράσματα που έχουν προκύψει από τη συγκεκριμένη μελέτη αφού όπως προκύπτει οι ιχθυοκαλλιέργειες αποτελούν ένα πολύ μεγάλο κομμάτι της παγκόσμιας οικονομίας καθώς τα ψάρια ιχθυοτροφείου έχουν υψηλότερη κατανάλωση κυρίως λόγω της ποιότητάς τους. Στη Ελλάδα η

ιχθυοκαλλιέργεια κατέχει μια από τις πρώτες θέσεις στις καλλιέργειες και συμβάλλει σημαντικά στην οικονομία της χώρας.

**Λέξεις κλειδιά:** Ψάρια, Ιχθυοκαλλιέργεια, Ελλάδα, Γραμμή Παραγωγής, Ποιοτικός Έλεγχος, Τσιπούρα

## Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω το Καθηγητή μου, κ. Πούλο Κωνσταντίνο – Επίκουρο Καθηγητή του Τμήματος Υδατοκαλλιεργειών ,της Σχολής στο Μεσολόγγι, ο οποίος μου εμπιστεύτηκε το θέμα και μέσα από τη συνεχή ενθάρρυνση του και τη κατεύθυνση του με βοήθησε στο να ολοκληρώσω το θέμα. Τον ευχαριστώ θερμά για τη συνεργασία μας.

Τέλος ένα μεγάλο ευχαριστώ στους φίλους μου και στην οικογένεια μου.

## Περιεχόμενα

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	2
Κεφάλαιο 1ο : Η ιχθυοκαλλιέργεια στην Ελλάδα.....	8
1.1 Ο ορισμός της ιχθυοκαλλιέργειας.....	8
1.2 Η ιστορία της ιχθυοκαλλιέργειας στην Ελλάδα από χθες ως σήμερα .....	8
1.3 Μοντέλα Ιχθυοκαλλιέργειας.....	13
1.3.1 Εκτατική υδατοκαλλιέργεια .....	13
1.3.2 Ημι-εκτατική υδατοκαλλιέργεια.....	14
1.3.3 Εντατική ιχθυοκαλλιέργεια σε γλυκά νερά.....	14
1.3.4 Εντατική θαλασσοκαλλιέργεια.....	15
1.4 Οι πέντε ελευθερίες για τα ψάρια .....	16
1.5 Είδη που εκτρέφονται στις ιχθυοκαλλιέργειες.....	17
1.5.1 Ο σολομός .....	20
1.5.2 Ερυθρός Τόνος.....	21
1.5.3 Ιριδίζουσα Πέστροφα .....	23
1.5.4 Τσιπούρα.....	26
1.5.5 Κυπρίνος.....	28
1.5.6 Ούγες.....	30
1.5.7 Ο οξύρρυγχος .....	31
1.5.8 Σαργός.....	33
1.5.9 Γλώσσα.....	33
1.5.10 Λαβράκι.....	34
1.5.11 Μπακαλιάρος .....	35
1.5.12 Λυθρίνι .....	37
1.5.13 Φαγκρί.....	38
1.5.14 Συναγρίδα.....	39
1.5.15 Κέφαλος .....	41
1.5.16 Μύδια.....	42
1.5.17 Στρείδια .....	44
Κεφάλαιο 2 <sup>ο</sup> .....	47
2.1 Τί είναι το HACCP – Ανάλυσης Κινδύνου στα Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου.....	47
2.2 Η ιστορία του HACCP .....	49
2.3 Γενική Περιγραφή των παραμέτρων του HACCP .....	53

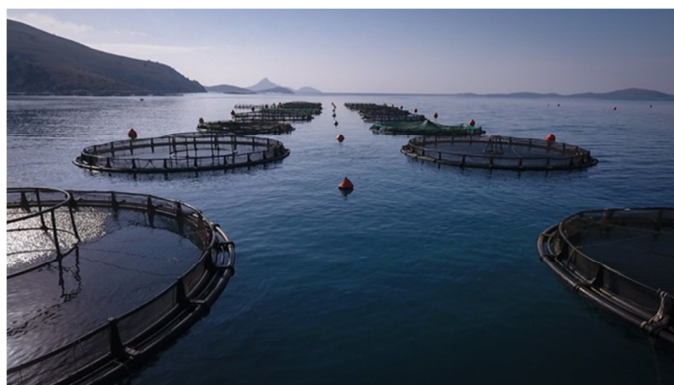
2.4 Μέθοδοι και ερευνητικοί παράμετροι.....	56
2.5 ISO 22000 και η εφαρμογή του .....	59
2.6 Ποιότητα των τροφίμων και διεθνής οργανισμός τυποποίησης.....	59
2.7 Πλεονεκτήματα εφαρμογής H.A.C.C.P. (ISO 22000) .....	60
2.8 ΤΟ H.A.C.C.P. και το ISO 22000 .....	61
2.9 Δυσκολίες Εφαρμογής του H.A.C.C.P. (ISO 22000) .....	64
Κεφάλαιο 3 <sup>ο</sup> :.....	67
3.1 Εισαγωγή στην ασθένεια ψαριών.....	67
3.2 Διάφορες ασθένειες ψαριών .....	69
3.2.1 Ασθένεια Pop Eye .....	70
3.2.2 Δονακίωση.....	71
3.2.3 Φυματίωση Ψαριών .....	74
3.2.4 Λεμφοκυστίτιδα Ψαριών .....	74
3.2.5 Υδρωπικία Ψαριών .....	75
3.2.6 Ιογενής Νευρική Νέκρωση (Noda Virus).....	77
1.4 Μεταδοτικότητα της νόσου .....	80
3.3 Παθογόνα βακτήρια τοξικού τύπου (εξωτικές – μη εξωτικές ασθένειες).....	81
3.4 Θεραπείες – Η χρήση φαρμάκων στις υδατοκαλλιέργειες .....	84
Κεφάλαιο 4 <sup>ο</sup> :.....	87
4.1 Τα στάδια ενός ιχθυογεννητικού σταθμού .....	87
4.1.1 Συνοπτική περιγραφή Ιχθυογεννητικού Σταθμού Τμήμα εκτροφής γεννητόρων .....	87
4.2 Γεννήτορες .....	92
4.2.1 Καταγωγή και επιλογή γεννητόρων.....	92
4.2.2 Μέγεθος της πρώτης γεννητικής ωρίμανσης.....	93
4.2.3 Αναλογία φύλλων .....	94
4.2.4 Διατροφή γεννητόρων .....	94
4.2.5 Αβγά και ποιότητα αυτών .....	96
4.2.6 Εκκολαπτήριο (Λάρβες) .....	96
4.3 Μέτρα Υγιεινής.....	98
Κεφάλαιο 5 <sup>ο</sup> :.....	99
5.1 Εισαγωγή.....	99
5.2 Νομοθετικό Πλαίσιο.....	100
5.3 Τυποποίηση, Πιστοποίηση και Λοιποί Φορείς .....	100

5.4 Κίνδυνοι Τροφίμων .....	102
5.5. Βιολογικοί Κίνδυνοι.....	102
5.6 Παθογόνα Βακτήρια Τοξικού Τύπου .....	104
5.7 Μύκητες, Ιοί και Παράσιτα.....	107
5.8 Χημικοί κίνδυνοι.....	108
5.9 Φυσικοί κίνδυνοι.....	109
Κεφάλαιο 6 <sup>ο</sup> Συμπεράσματα .....	111
Βιβλιογραφία.....	112

## Κεφάλαιο 1ο : Η ιχθυοκαλλιέργεια στην Ελλάδα

### 1.1 Ο ορισμός της ιχθυοκαλλιέργειας

Με τον όρο ιχθυοκαλλιέργειες, εννοούμε την ελεγχόμενη εκτροφή ψαριών, δραστηριότητα που εντάσσεται στο γενικότερο πλαίσιο εκτροφής υδρόβιων οργανισμών, τις υδατοκαλλιέργειες.



Εικόνα 1: Σύγχρονη ιχθυοκαλλιέργεια στην Ελλάδα

Η υδατοκαλλιέργεια, περιλαμβάνει ένα σύνολο τεχνικών με τις οποίες ο άνθρωπος επεμβαίνει στο φυσικό κύκλο της ζωής κάποιων θαλάσσιων οργανισμών για να πετύχει τη καλύτερη ανάπτυξη και αναπαραγωγή, έτσι ώστε να επωφεληθεί στη συνέχεια από τη βελτιωμένη παραγωγή της αλιείας των οργανισμών αυτών. Οι θαλάσσιοι οργανισμοί που μπορούν σήμερα να καλλιεργηθούν, είναι αρκετά είδη ψαριών, ορισμένα είδη μαλακίων καθώς και ορισμένα φυτά όπως τα θαλάσσια φύκια (1).

### 1.2 Η ιστορία της ιχθυοκαλλιέργειας στην Ελλάδα από χθες ως σήμερα

Παρά το γεγονός ότι η συστηματική καλλιέργεια υδρόβιων οργανισμών είναι μία πρόσφατη σχετικά πρακτική, ενδείξεις υπάρχουν που μαρτυρούν την εφαρμογή της από τα αρχαία κίονα χρόνια, σε περιορισμένο βέβαια βαθμό, σε αρκετές παράκτιες περιοχές της Ασίας, της Αιγύπτου αλλά και της Ευρώπης.



Ο Κινέζος πολιτικός Φαν Λεϊ λέγεται ότι στήριζε τα πλούτη σε ιχθυοκαλλιέργειες μέσα σε μικρές λίμνες εν έτη 500 π.Χ, ενώ αναφορές για καλλιέργεια σπάνιων και πολυτελών ειδών υπάρχουν σε αρχαία κείμενα της Ιαπωνίας.

Αρχαιότερη μορφή παράκτιας καλλιέργειας θεωρείται αυτή των οστρακοειδών από τους Αρχαίους Έλληνες, τους Ρωμαίους και τους Ιάπωνες. Ο Αριστοτέλης κάνει αναφορά για καλλιέργειες οστράκων στην Ελλάδα περί το 100 π.Χ. την ίδια περίπου εποχή που ο Πληναίος δίνει λεπτομέρειες για τον Ρωμαϊκό τρόπο καλλιέργειας. Στην Ιαπωνία επίσης ενδείξεις υπάρχουν για καλλιέργεια οστράκων πριν από περισσότερα από 2 χιλιάδες χρόνια, σε περιοχές με έντονη παλίρροια.

Από την αρχαιότητα όμως μέχρι και περίπου τις τελευταίες 3 δεκαετίες τα προϊόντα της υδατοκαλλιέργειας αποτελούσαν ένα πολύ μικρό, σχεδόν ασήμαντο, μέρος της συνολικής παραγωγής τροφής τον άνθρωπο. Με τη πάροδο των αιώνων, την εξέλιξη των κοινωνιών και τη πρόοδο που επιτεύχθηκε με την αγροτική και βιομηχανική επανάσταση, εντάθηκε η 'εκμετάλλευση' των πόρων του χερσαίου περιβάλλοντος και υπήρξε σημαντική αύξηση στη παραγωγή αγροκτηνοτροφικών προϊόντων, προς σίτιση του συνεχώς αυξανόμενου πληθυσμού. Κατ' αντιστοιχία, οι τεχνολογικές εξελίξεις της βιομηχανικής επανάστασης εισέβαλαν σύντομα στο θαλάσσιο περιβάλλον, βοηθώντας το τομέα της αλιείας να περάσει από την παραδοσιακή, περιορισμένης έντασης και κλίμακας, εκμετάλλευση των θαλάσσιων πόρων στη βιομηχανική και εντατικοποιημένη παραγωγή, καθιστώντας τα αλιευτικά προϊόντα αναπόσπαστο μέρος της δίαιτας του σύγχρονου ανθρώπου. Σε ότι αφορούσε όμως την συστηματική καλλιέργεια θαλάσσιων και γενικότερα υδρόβιων οργανισμών, η έλλειψη ειδικών επιστημονικών και τεχνικών γνώσεων καθήλωσε για πολλές δεκαετίες την υδατοκαλλιεργητική παραγωγή στο περιθώριο της συνολικής παραγωγής διατροφικών προϊόντων.

Είναι γεγονός πως το ψάρι αποτελεί σημαντική πηγή πρωτεϊνών υψηλής διατροφικής αξίας. Γεγονός επίσης παραμένει η επιτακτικότητα εξεύρεσης τροφής για την κάλυψη των συνεχώς αυξανόμενων αναγκών σίτισης του διευρυνόμενου παγκόσμιου πληθυσμού, σε ένα ευρύτερο πλαίσιο υπερεκμετάλλευσης ή/και εξάντλησης των φυσικών και βιολογικών πόρων του πλανήτη μας. Συνεπώς η λύση πρέπει να αναζητηθεί

περισσότερο στην αύξηση της παραγωγής, για την κάλυψη των αναγκών, παρά στο περιορισμό των αναγκών στα όρια της παραγωγής.

Σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία του Οργανισμού Τροφίμων και Γεωργίας του ΟΗΕ (FAO), τη πενταετία 2000-2005 η παγκόσμια κατά κεφαλή φαινόμενη κατανάλωση αλιευτικών προϊόντων ανέβηκε από τα 16 κιλά στα 16.6 κιλά, στο υψηλότερο δηλαδή επίπεδο όλων των εποχών. Η αύξηση της κατανάλωσης στηρίχθηκε εξολοκλήρου στη διάθεση προϊόντων υδατοκαλλιέργειας, η οποία παρουσίασε συνολική αύξηση περί το 35% , όταν για την ίδια περίοδο η παραγωγή από τη συλλεκτική αλιεία μειώθηκε κατά σχεδόν 2%.

Η υδατοκαλλιέργεια παραμένει ο δυναμικότερα αναπτυσσόμενος κλάδος ζωικής παραγωγής προϊόντων διατροφής. Η μέσος ετήσιος ρυθμός αύξησης από το 1970 ανέρχεται στο 8,8% όταν για τη συλλεκτική αλιεία ο αντίστοιχος μέσος ρυθμός αύξησης είναι μόλις 1,2% , και 2,8% για τη χερσαία κτηνοτροφία και πτηνοτροφία. Το 1970 η υδατοκαλλιεργητική παραγωγή αποτελούσε μόλις το 4% της παγκόσμιας παραγωγής αλιευμάτων. Τριανταπέντε χρόνια αργότερα η υδατοκαλλιέργεια έφτασε να παράγει το 1/3 αυτής συνολικής παγκόσμιας παραγωγής αλιευμάτων.

Αξίζει να τονισθεί ότι σημαντικότερος και αποδοτικότερος κλάδος της υδατοκαλλιέργειας είναι αυτός της ιχθυοκαλλιέργειας. Ήδη σήμερα, περί το 43% των ιχθύων που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση προέρχεται από την ιχθυοκαλλιέργεια, ενώ η αυξανόμενη ζήτηση σε ψάρια τα επόμενα χρόνια αναμένεται να καλυφθεί από την ιχθυοκαλλιεργητική παραγωγή.

Η ιχθυοκαλλιέργεια θεωρείται από τις πλέον φιλικές, προς το ευρύτερο περιβάλλον, πρακτικές παραγωγής προϊόντων διατροφής. Τα προϊόντα της αποτελούν την αποδοτικότερη μέθοδο παραγωγής ζωικής πρωτεΐνης (σχέση χορηγούμενης/παραγόμενης πρωτεΐνης), ενώ κατ' αναλογία τελικού προϊόντος, η παραγωγή τους απαιτεί λιγότερη χρήση ενέργειας και νερού, σε σχέση με τα εναλλακτικά ή/και ανταγωνιστικά παραγόμενα προϊόντα διατροφής (βοοειδή, χοιρινά, πουλερικά, όσπρια, δημητριακά κλπ).

Η σύγχρονη ιχθυοκαλλιέργεια ξεκίνησε τη δεκαετία του 1980 με την καλλιέργεια του λαβρακιού και της τσιπούρας, μετά από σημαντικές ανακαλύψεις στον κύκλο ζωής αυτών των ειδών. Ο κλάδος υιοθέτησε την τεχνολογία πάχυνσης σε κλωβούς από τον κλάδο του σολομού. Υποστηρίχθηκε και αναπτύχθηκε με σημαντική έρευνα, κυρίως στους τομείς της αναπαραγωγής, της καλλιέργειας λαρβών, της παρασκευής ιχθυοτροφών και της μηχανικής τεχνολογίας. Σήμερα ο κλάδος παράγει πάνω από 300.000 τόνους έναντι μερικών χιλιάδων τόνων πριν 25 χρόνια.

Η Μεσογειακή ιχθυοκαλλιέργεια επικεντρώνεται στην καλλιέργεια των δημοφιλών σαρκοφάγων ψαριών, όπως το λαβράκι και η τσιπούρα, τα οποία είτε αλιεύονται σε μικρές ποσότητες είτε είναι υπερ-αλιευμένα. Αν και η παραγωγή του λαβρακιού και της τσιπούρας αποτελεί περίπου το 95% της συνολικής παραγωγής, η καλλιέργεια των νέων παρεμφερών ειδών (φαγκρί, μυτάκι, κρانيός, συναγρίδα κ.ά.) κερδίζει έδαφος.

Η Ελλάδα είναι η βασική χώρα παραγωγός μεσογειακών ψαριών και διατηρεί σταθερά μερίδιο περίπου 40% της παγκόσμιας παραγωγής. Το 30% περίπου της παραγωγής λαμβάνει χώρα στην Τουρκία, ενώ η παραγωγή του υπόλοιπου 30% σε άλλες μεσογειακές χώρες.

Ο κλάδος της Μεσογειακής ιχθυοκαλλιέργειας και η σημαντική του ανάπτυξη έχουν επιφέρει αξιόλογα αποτελέσματα τόσο στην παραγωγή εγχώριων, νωπών, φθηνών και υψηλής ποιότητας ψαριών, όσο και στη δημιουργία μιας κοινωνικο-οικονομικής δομής που άμεσα και έμμεσα περιλαμβάνει χιλιάδες εργαζόμενους, κυρίως σε περιοχές που εξαρτώνται από την αλιεία. Επιπλέον, η θαλασσοκαλλιέργεια είναι η μοναδική παραγωγική δραστηριότητα που έχει αποικίσει ακατοίκητα νησιά και βραχονησίδες τα οποία συνήθως αποκλείονται από άλλες επενδύσεις.

Η Ελλάδα κατέχει ηγετική θέση στις ιχθυοκαλλιέργειες τσιπούρας και λαβρακιού, ενώ στους σημαντικούς παραγωγούς περιλαμβάνονται η Τουρκία, η Ισπανία και η Ιταλία. Μικρότερη είναι η παραγωγή στις Γαλλία, Πορτογαλία, Κροατία, Κύπρο, Μάλτα, Ισραήλ, Αίγυπτο, Μαρόκο και Τυνησία, ενώ νέοι παραγωγοί έχουν εμφανιστεί τα τελευταία χρόνια στις Αλβανία, Αλγερία και Λιβύη. Η συνολική παραγωγή τσιπούρας

και λαβρακίου στις μεσογειακές χώρες έφθασε σύμφωνα με εκτιμήσεις, στους 253.000 τόνους το 2010 (61% τσιπούρα και 39% λαβράκι).

Η Ελλάδα, με εκτιμώμενη παραγωγή 123.000 τόνους το 2010 (40.000 τόνοι λαβράκι και 83.000 τόνοι τσιπούρα) και μέσο ετήσιο ρυθμό μεγέθυνσης της παραγωγής της τάξης του 7,4% από το 2000 μέχρι το 2009, αποτελεί το σημαντικότερο παραγωγό τσιπούρας – λαβρακίου σε διεθνές επίπεδο, με μερίδιο 48,6% επί της συνολικής παραγωγής. Ισχυρότερη είναι η θέση της Ελλάδας στην παραγωγή τσιπούρας, όπου συγκεντρώνει το 54% περίπου της διεθνούς παραγωγής. Η Ελλάδα αποτελεί επίσης το μεγαλύτερο εξαγωγέα τσιπούρας και λαβρακίου σε παγκόσμιο επίπεδο, με το σύνολο των εξαγωγών της να σημειώνει την περίοδο 2006-2009 μέσο ετήσιο ρυθμό μεγέθυνσης 11% και να φτάνει το 2009 τους 103.000 τόνους, από 75.600 τόνους το 2006. Η Τουρκία, με συνολικές εξαγωγές 21.000 τόνων το 2009, περίπου στο 1/5 των ελληνικών εξαγωγών, ακολουθεί στη δεύτερη θέση σε μεγάλη απόσταση από την Ελλάδα και επομένως με αρκετά μικρότερη δυνατότητα να επηρεάζει τις εξελίξεις στις αγορές. Οι ελληνικές εξαγωγές τσιπούρας και λαβρακίου κατευθύνονται στην πλειονότητά τους (46% περίπου) στην ιταλική αγορά. Οι επόμενες σε σημαντικότητα αγορές για τις ελληνικές εξαγωγές είναι η ισπανική και η γαλλική. Σταδιακά ο αριθμός των χωρών προορισμού της ελληνικής παραγωγής έχει αυξηθεί από 22 στα μέσα της δεκαετίας του 1990 σε 41 το 2009.

Στην ελληνική ιχθυοκαλλιέργεια μεσογειακών ειδών εκτιμάται ότι το 2009 δραστηριοποιήθηκαν 117 εταιρείες και όμιλοι εταιρειών που κατέχουν 328 ενεργές άδειες παραγωγής. Το σύνολο των πωλήσεων των επιχειρήσεων του κλάδου (ψαριών, γόνου, ιχθυοτροφών, εξοπλισμού) έφθασε το 2009 στα €726 εκατ., ενώ η αξία των εξαγωγών ψαριών σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία της Eurostat ήταν το ίδιο έτος €324 εκατ. Οι επιχειρήσεις του κλάδου απασχολούν περίπου 10.000 άτομα, κυρίως στην περιφέρεια. Λόγω της εξωστρεφούς ανάπτυξης που χαρακτηρίζει τον κλάδο (εκτιμάται ότι το 70-80% της εγχώριας παραγωγής εξάγεται), η συνεισφορά της ιχθυοκαλλιέργειας στην Ελληνική οικονομία είναι ιδιαίτερα σημαντική. Η αξία εξαγωγών τσιπούρας και λαβρακίου αντιστοιχεί στο 23% της συνολικής αξίας εξαγωγών ειδών διατροφής, καθιστώντας τον κλάδο το 2ο μεγαλύτερο εξαγωγικό τομέα στα είδη διατροφής. Σε

σύγκριση με το σύνολο της αξίας των ελληνικών εξαγωγών, οι ιχθυοκαλλιέργειες καταγράφουν αξιοσημείωτο μερίδιο της τάξης του 2,3% το 2009(2).

### **1.3 Μοντέλα Ιχθυοκαλλιέργειας**

Υπάρχουν πολλές μορφές υδατοκαλλιέργειας. Ένας τρόπος διαχωρισμού τους είναι η παρουσίασή τους σε ζεύγη αντιθέτων: Εκτατική ή εντατική, σε φυσικό περιβάλλον ή σε δεξαμενές, σε γλυκό ή θαλασσινό νερό, με συνεχή ροή ή με ανακυκλοφορία, παραδοσιακή ή σύγχρονη, κλασική ή βιολογική, προστατευμένη ή εκτεθειμένη κλπ. Ξεκινώντας από τα προαναφερθέντα ζεύγη, είναι δυνατή κάθε πιθανή παραλλαγή όπως και πολυάριθμοι συνδυασμοί. Ο απλούστερος τρόπος παρουσίασής τους είναι πάντως η παρακολούθηση της εξέλιξης της υδατοκαλλιέργειας στο πέρασμα των χρόνων(3).

#### **1.3.1 Εκτατική υδατοκαλλιέργεια**

Η πρώτη μορφή υδατοκαλλιέργειας που εφαρμόστηκε, συνίστατο ουσιαστικά στη παγίδευση των άγριων υδρόβιων ζώων μέσα σε λιμνοθάλασσες, υδάτινες λεκάνες ή αβαθείς μικρές λίμνες, έτσι ώστε να είναι διαθέσιμα οποιαδήποτε στιγμή. Αυτή η μορφή εκτροφής χρονολογείται από τη νεολιθική εποχή, όταν ο άνθρωπος άρχισε να εκμεταλλεύεται τους φυσικούς πόρους. Αυτή η πολύ απλή πρακτική έχει εκλείψει σήμερα.

Αυτές οι προερχόμενες από πρακτικές μορφές υδατοκαλλιέργειας, εφαρμόζονται ακόμη και σήμερα σε ολόκληρη την Ευρώπη. Είναι η περίπτωση της παραδοσιακής επεκτατικής ιχθυοκαλλιέργειας, που εφαρμόζεται από την Λαπωνία μέχρι τη Σικελία και από το Kerry μέχρι τη Θράκη. Η παραδοσιακή εκτατική ιχθυοκαλλιέργεια, συνιστάται ουσιαστικά στη συντήρηση των φυσικών ή τεχνητών λιμνών και λιμνοθαλασσών κατά τρόπο ώστε να ευνοείται η ανάπτυξη της υδρόβιας πανίδας. Κάθε χειμώνα, τα ύδατα καθαρίζονται και εμπλουτίζονται με λιπάσματα ώστε να τονωθεί η υδρόβια βλάστηση και, κατά συνέπεια, να ενισχυθεί η παρουσία μικροοργανισμών, μικρών μαλακίων και μαλακοστράκων, προνυμφών και σκουληκιών που αποτελούν τη βάση της διατροφικής πυραμίδας των υδρόβιων ζώων. Τα είδη που εκτρέφονται στις ιχθυοκαλλιέργειες γλυκού

νερού, είναι αναλόγως της περιοχής, η πέστροφα, ο κορέγονος, το χέλι, το ποταμόλάβρακο, η τούνα και διάφορα είδη κυπρίνων, γατόψαρων, ποταμοκαραβίδων και βατράχων(4).

### **1.3.2 Ημι-εκτατική υδατοκαλλιέργεια**

Η παραδοσιακή υδατοκαλλιέργεια σε λίμνες και λιμνοθάλασσες, εξελίσσεται διαρκώς προς περισσότερο συγκεκριμένους τρόπους παραγωγής που χαρακτηρίζονται ως ημι-εκτατική υδατοκαλλιέργεια. Οι παραγωγοί δεν αρκούνται πια στο να ενισχύουν τη φυσική ανάπτυξη της λίμνης και της λιμνοθάλασσας, αλλά βοηθούν τη φύση εισάγοντας στις υδάτινες λεκάνες ιχθύδια που έχουν γεννηθεί σε εκκολαπτήρια και χορηγώντας συμπληρώματα διατροφής. Το πλέον χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η εκτροφή κυπρίνων σε λίμνες, η οποία είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη στις χώρες της κεντρικής Ευρώπης(4).

### **1.3.3 Εντατική ιχθυοκαλλιέργεια σε γλυκά νερά**

Οι εγκαταστάσεις της εντατικής ιχθυοκαλλιέργειας σε γλυκά ύδατα, αποτελούνται συνήθως από πολλές ορθογώνιες δεξαμενές από σκυρόδεμα, διαφόρων μεγεθών και βαθών ώστε να καλύπτονται τα διάφορα στάδια ανάπτυξης των ιχθύων. Οι δεξαμενές αυτές τροφοδοτούνται μέσω ενός αυλακιού το οποίο συλλέγει το νερό του ποταμού στα αγνάγια και το επιστρέφει στα κατάντια αφού πρώτα διέλθει από όλες τις δεξαμενές. Αυτό είναι το σύστημα συνεχούς ροής.

Τα τελευταία χρόνια, το σύστημα συνεχούς ροής, παραχωρεί σταδιακά τη θέση του στα συστήματα ανακυκλοφορία του νερού. Στα συστήματα αυτά, το νερό παραμένει σε κλειστό κύκλωμα και ανακυκλώνεται για να μπορεί να ανακυκλοφορεί στις δεξαμενές, μέσω ενός εκτεταμένου δικτύου σωληνώσεων. Μεταξύ των πλεονεκτημάτων αυτού του συστήματος, συγκαταλέγεται η απομόνωσή του από το εξωτερικό περιβάλλον, γεγονός που επιτρέπει τον έλεγχο όλων των παραμέτρων του νερού: θερμοκρασία, οξύτητα, αλατότητα, απολύμανση, κ.λπ.,. Επιτρέπει ακόμη την επεξεργασία των οργανικών κατάλοιπων πριν από τη τελική απόρριψή τους στη φύση. Το μειονέκτημα

αυτού του συστήματος, πέρα από το κόστος της επένδυσης, είναι το ενεργειακό του κόστος και η εξάρτησή του από περίπλοκα τεχνολογικά συστήματα.

Στις ιχθυοκαλλιέργειες γλυκού νερού, το σύστημα της ανακυκλοφορίας χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο στην εκτροφή ιριδίζουσας πέστροφας, γατόψαρου και χελιού(4).

#### **1.3.4 Εντατική θαλασσοκαλλιέργεια**

Τη δεκαετία του 1960 κάνει την εμφάνισή της στην Ιαπωνία μια σημαντική καινοτομία στο τομέα των ιχθυοκαλλιεργειών: ο πλωτός κλωβός.

Τα ψάρια διατηρούνται αιχμάλωτα μέσα σε ένα μεγάλο δίχτυ σε σχήμα θύλακα το οποίο στερεώνεται στο βυθό και συγκρατείται στην επιφάνεια από ένα ορθογώνιο ή κυκλικό πλωτό πλαίσιο, αρχικά από μπαμπού και στη συνέχεια – πολύ γρήγορα – από πλαστικό. Οι Ιάπωνες εκτρέφουν μέσα σε αυτούς τους κλωβούς μαγιάτικα και σμαρίδες. Η ιδέα εξάγεται στην Ευρώπη, όπου οι πλωτοί κλωβοί χρησιμοποιούνται αρχικά για την εκτροφή ιριδίζουσας πέστροφας στα προστατευόμενα ύδατα των Νορβηγικών φιόρδ.

Η επιτυχία των βόρειων χωρών στο συγκεκριμένο τομέα, αποκτά γρήγορα μιμητές. Οι μεσογειακές χώρες μελετούν και αναπτύσσουν την ιχθυογονία του λαβρακιού και της τσιπούρας. Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1990, η εκτροφή των εν λόγω ειδών επεκτείνεται σε ολόκληρη τη Μεσόγειο και στα Κανάρια νησιά. Ο σολομός το λαβράκι και η τσιπούρα, εξακολουθούν να είναι μέχρι και σήμερα τα κυριότερα προϊόντα της Ευρωπαϊκής θαλασσοκαλλιέργειας. Σιγά-σιγά κάνουν την εμφάνισή τους μέσα στους κλωβούς και άλλα είδη, όπως το μαγιάτικο στο νότο και ο μπακαλιάρος στο βορρά.

Στις αρχές του 21ου αιώνα, η υδατοκαλλιέργεια έρχεται αντιμέτωπη με μια νέα μεγάλη πρόκληση. Οι ευρωπαϊκές ακτές είναι πέραν του δέοντος κατειλημμένες και δεν υπάρχει πια χώρος για επέκταση των υδατοκαλλιεργειών. Η θαλασσοκαλλιέργεια καλείται πλέον να απομακρυνθεί από την ακτή είτε προς την ηπειρωτική χώρα είτε προς την ανοιχτή θάλασσα. Η θαλασσοκαλλιέργεια στην ανοιχτή θάλασσα, είναι το νέο πεδίο στο οποίο στρέφουν τη προσοχή τους οι έρευνες στο τομέα της παγκόσμιας

υδατοκαλλιέργειας. Όμως, οι τεχνολογικές προκλήσεις είναι τεράστιες. Θα πρέπει να αναπτυχθούν νέα συστήματα για το περιορισμό των ψαριών, όπως οι καταδυόμενοι κλωβοί αλλά και για τη σίτιση και τον εξ' αποστάσεως έλεγχο των καλλιεργειών(5).

#### **1.4 Οι πέντε ελευθερίες για τα ψάρια**

Η ευζωία για τα ζώα αφορά την ικανότητα προσαρμογής στο περιβάλλον τους και το πως αισθάνονται ζώντας σε αυτό. Οι συνθήκες ευζωίας κρίνονται καλές όταν τα ζώα είναι υγιή, αισθάνονται ασφάλεια και άνεση στο περιβάλλον που διαβιούν, διατρέφονται καλά, έχουν τη δυνατότητα να εκφράζουν την επιθυμητή σε αυτά συμπεριφορά και δεν υποφέρουν.

Για να εξασφαλίσει κανείς την ευζωία των ζώων οφείλει να είναι σε θέση να πληροί μια σειρά από προϋποθέσεις. Το Farm Animal Welfare Council (2009) συγκέντρωσε τις προϋποθέσεις σε πέντε κατηγορίες γνωστές ως «Πέντε Ελευθερίες». Οι ανάγκες που προκύπτουν από τις ελευθερίες αυτές είναι 16.

Οι πέντε ελευθερίες είναι πέντε και σχετίζεται:

1. Απουσία πείνας, δίψας και κακής διατροφής (απουσία πείνας, απουσίας δίψας, απουσία κακής διατροφής)
2. Παρουσία κατάλληλων χώρων στέγασης και ανέσεων (απουσία σωματικού στρες, απουσία κλιματικού στρες)
3. Απουσία ασθενειών, τραυματισμών (απουσία ασθενειών, απουσία τραυματισμών)
4. Απουσία φόβου και ανησυχίας (δυνατότητα αντιστάθμισης, ποιότητα σχέσης με τον άνθρωπο, απουσία γεγονότος που προκαλεί φόβο και έλεγχος των περιβαλλοντικών αλλαγών)
5. Έκφραση φυσιολογικών συμπεριφορών (διατροφική συμπεριφορά, μετακινήσεις, κινήσεις έγερσης / κατάκλισης / στάσεις ξεκούρασης, κοινές κοινωνικές σχέσεις, ιδιαίτερες κοινωνικές σχέσεις)



Η ευζωία έχει συνδεθεί με την υγεία και την ασφάλεια των τροφίμων. Η οικονομική ανάπτυξη και η εξάπλωση των κοινωνικών αρχών ηθικής δημιουργούν απαιτήσεις των καταναλωτών για clean (καθαρή), green (πράσινη) και ethical (ηθική) ζωική παραγωγή καθώς και ότι τα προϊόντα προέρχονται από καλή μεταχείριση είναι υψηλότερης ποιότητας.

Ο άνθρωπος που εκτρέφει ζώα έχει υποχρεώσεις απέναντί τους. Κάθε ζώο είναι ευαίσθητο ον. Οι συνθήκες εκτροφής επηρεάζουν καθοριστικά την ποιότητα του τελικού προϊόντος τους. Απαιτείται ασταμάτητη φροντίδα, καθημερινή επαφή, κατάλληλη τεχνογνωσία και σεβασμός στους παραπάνω νόμους. Ο νόμος των πέντε ελευθεριών, περιλαμβάνει την αυστηρή ταυτοποίηση των ζώων, την υγιή και ελεγχόμενη διατροφή, συνεχείς ελέγχους υγιεινής, σεβασμό στο ζώο και φροντίδα για την ευζωία τους και προστασία του περιβάλλοντος. Πρέπει να προσφέρεται η καλύτερη δυνατή φροντίδα κατά τη διάρκεια εκτροφής, κατά τη μεταφορά και κατά τη θανάτωση τους. Τα εκτρεφόμενα ζώα δεν αντιμετωπίζονται πλέον ως μέσα παραγωγής τροφίμων, αλλά ως μέρος μιας ολοκληρωμένης παραγωγής διαδικασίας(6).

### **1.5 Είδη που εκτρέφονται στις ιχθυοκαλλιέργειες**

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 ποσότητά της το 2004 προσέγγιζε 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.

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.

- Ελληνική Ιχθυοκαλλιέργεια
- Ο μεγαλύτερος παραγωγός μεσογειακών ειδών παγκοσμίως. (47% το μερίδιό 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 και πάνω από 10.000 εργαζόμενοι

Κύριο πλεονέκτημα στην εμπορία ψαριών ιχθυοκαλλιέργειας είναι η τιμή τους, η διαθεσιμότητα και η ευκολία ανεύρεσής 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.

Να σημειωθεί πως η τσιπούρα και το λαβράκι αντιστοιχούν σε περισσότερο από το 92% της συνολικής παραγωγής, ενώ τα υπόλοιπα παράγονται σε μικρότερες ποσότητες.

Τα κυριότερα εκτρεφόμενα είδη παρουσιάζονται παρακάτω(7).

#### **1.5.1 Ο σολομός**

Ο σολομός [1] του Ατλαντικού (*Salmo salar*) ενδημεί στις ευρωπαϊκές ακτές του Βόρειου Ατλαντικού και στα ποτάμια που εκβάλλουν σε αυτόν. Είναι ένα ανάδρομο είδος. Αναπαράγεται σε γλυκό νερό, όπου περνά επίσης τα πρώτα έτη του, αλλά περνά το μεγαλύτερο μέρος της ζωής του σε θαλασσινό νερό.



**Εικόνα 2:** Ο σολομός (8)

Η ωοτοκία λαμβάνει χώρα από τον Οκτώβριο έως τον Ιανουάριο. Τα αυγά απελευθερώνονται και γονιμοποιούνται σε στρώματα σκύρων κοντά στις πηγές ποταμών και χρειάζονται πολύ καθαρά και ιδιαιτέρως οξυγονωμένα νερά. Πολλά ωάρια πεθαίνουν μετά την ωοτοκία. Οι γόνιμοι τρέφονται για περίπου τέσσερις έως έξι εβδομάδες από τα δικά τους αποθέματα. Στη συνέχεια τα ιχθύδια αρχίζουν να τρέφονται με προνύμφες εντόμων. Τα νεαρά ψάρια που αποκαλούνται "para" παραμένουν σε γλυκό νερό για δύο έως πέντε έτη, έως ότου να υποβληθούν στη διαδικασία προσαρμογής (smoltification)

μέσω της οποίας τα ψάρια προσαρμόζουν τη φυσιολογία τους στο θαλασσίνο νερό και μεταναστεύουν στη θάλασσα, συνήθως την περίοδο μεταξύ Μαρτίου και Ιουνίου.

Το αρχικό στάδιο του κύκλου εκτροφής του σολομού λαμβάνει χώρα σε γλυκό νερό. Η αναπαραγωγή του σολομού του Ατλαντικού σε συνθήκες αιχμαλωσίας είναι αυστηρά ελεγχόμενη. Τα αυγά αφαιρούνται από το θηλυκό ψάρι και γονιμοποιούνται μέσω ανάμειξης με σπέρμα που λαμβάνεται από τα αρσενικά ψάρια. Στη συνέχεια τοποθετούνται σε δεξαμενές επώασης. Η εκτροφή των εκκολαφθέντων γόνων λαμβάνει χώρα σε δύο στάδια. Το πρώτο στάδιο, σε σιλό ή δίσκους, διαρκεί τέσσερις έως έξι εβδομάδες, έως ότου οι γόννοι να απορροφήσουν το λεκιθικό σάκο τους και να αναπτυχθούν σε ιχθύδια. Κατά το δεύτερο στάδιο, τα ιχθύδια μεταφέρονται σε δεξαμενές με γλυκό νερό (ή σε πλωτούς κλωβούς σε μια λίμνη), όπου παραμένουν για ένα έως δύο έτη, ήτοι το χρονικό διάστημα που απαιτείται για τις ανάδρομες μεταναστεύσεις τους. Οι νεαροί σολομοί που έχουν ολοκληρώσει τη διαδικασία προσαρμογής μεταφέρονται σε θαλάσσια εγκατάσταση, όπου τοποθετούνται σε πλωτούς κλωβούς. Παραμένουν στον κλωβό για περίπου δύο έτη, δηλαδή το διάστημα που χρειάζεται για να αποκτήσουν εμπορεύσιμο μέγεθος (2-5 κιλά).

Ο σολομός είναι σαρκοφάγος και οι νεαροί σολομοί τρέφονται με σβώλους από ιχθυάλευρα και ιχθυέλαια. Αυτοί περιέχουν πρόσθετα συστατικά, όπως φυτικά άλευρα και εκχυλίσματα (σιτηρά, φασόλια, σόγια, κ.λπ.), βιταμίνες, μεταλλικά άλατα και καροτενοειδή χρωστικές που τους δίνουν το χαρακτηριστικό τους χρώμα.

Παγκοσμίως, η υδατοκαλλιέργεια αντιστοιχεί στα δύο τρίτα της συνολικής παραγωγής σολομού. Το κύριο εκτρεφόμενο είδος είναι ο σολομός του Ατλαντικού που αντιστοιχεί στο 93% της συνολικής παραγωγής από υδατοκαλλιέργεια. Το 2009, οι κύριες χώρες παραγωγής σολομού του Ατλαντικού ήταν η Νορβηγία, η Χιλή, η ΕΕ και ο Καναδάς(8).

### **1.5.2 Ερυθρός Τόνος**

Ο ερυθρός τόνος είναι ένα από τα μεγαλύτερα ψάρια με οστέινο σκελετό που κολυμπούν στον ωκεανό. Αν και συνήθως τα ενήλικα άτομα έχουν περίπου 2 μέτρα μήκος και βάρος 250 κιλά, συχνά ξεπερνούν σε μήκος ακόμα και τα 4 μέτρα. Ο βαρύτερος εκπρόσωπος του είδους που καταγράφηκε ποτέ ζύγιζε ούτε λίγο ούτε πολύ

679 κιλά. Κατά κανόνα, τα ψάρια είναι εξώθερμα, δηλαδή η θερμότητα που καθορίζει τη θερμοκρασία του σώματός τους προέρχεται από το εξωτερικό περιβάλλον και όχι από το μεταβολισμό τους. Με τον τόνο δεν συμβαίνει το ίδιο. Το κυκλοφορικό του σύστημα του επιτρέπει να διατηρεί μέχρι και το 95% της θερμότητας που παράγουν οι μύες του, γεγονός που του δίνει μεγάλη ανεξαρτησία στις κινήσεις και στο μεταναστευτικό ταξίδι του. Η εσωτερική του θερμοκρασία ευνοεί τη μυϊκή του απόδοση, διευκολύνει την πέψη του και τον βοηθά να προσαρμόζεται στις εκάστοτε συνθήκες του υδάτινου περιβάλλοντός του. Γι' αυτόν το λόγο, εξάλλου, είναι ικανός να διασχίσει τον Ατλαντικό μέσα σε μόλις δέκα ημέρες, ενώ έχει διαπιστωθεί ότι αρκετοί τόνοι διανύουν αυτή την απόσταση περισσότερες από μία φορές κάθε χρόνο. Όταν κυνηγά τη λεία του ή προσπαθεί να αποφύγει τους θηρευτές του, αναπτύσσει ταχύτητες έως και 100 χλμ. την ώρα.



**Εικόνα 3:** Ερυθρός τόνος (8)

Κολυμπώντας, μπορεί να φτάσει σε αρκετά μεγάλα βάθη (1.000 μ.). Γενικά, η αναπαραγωγική περίοδος του ερυθρού τόνου διαρκεί από τον Μάιο μέχρι και τον Ιούνιο. Λόγω του ότι η περίοδος της φωτοκίας του είναι ιδιαίτερα μικρή, γεννά έως και 40 εκατομμύρια αυγά κάθε φορά. Η πιθανότητα μια προνύμφη να καταφέρει να ενηλικιωθεί είναι 1 προς 40.000.000. Οι τόνοι που τελικώς επιβιώνουν μπορεί να ζήσουν μέχρι και σαράντα χρόνια.

Το σώμα του συγκεκριμένου τόνου είναι παχύτερο στη μέση της βάσης του πρώτου ραχιαίου πτερυγίου. Το χρώμα της πλάτης είναι σκούρο μπλε ενώ οι χαμηλότερες πλευρές και η κοιλιά έχουν χρώμα άσπρο γυαλιστερό. Το πρώτο ραχιαίο

περύγιο είναι συνήθως κίτρινο αλλά υπάρχουν ορισμένες φορές που είναι μπλε. Το δεύτερο ραχιαίο περύγιο το οποίο είναι μακρύτερο από το πρώτο, είναι κόκκινο-καφετί. Το εδρικό περύγιο είναι και αυτό κίτρινο με μαύρες άκρες.

Όπως και τα περισσότερα ψάρια, έτσι και το προνυμφικό στάδιο του ερυθρού τόνου τρέφεται με μικρό φυτοπλαγκτόν και με κωπήποδα. Όπως και τα περισσότερα είδη τόνου, οι ανήλικοι και ενήλικοι ερυθροί τόνοι είναι ευκαιριακοί θηρευτές και κυνηγούν περισσότερα από 20 είδη ψαριών. Η διαίτά τους περιλαμβάνει κνιδόζωα, χταπόδια, καβούρια και σφουγγάρια. Γενικά, οι ανήλικοι τόνοι τρέφονται περισσότερο με καρκινοειδή, ψάρια και κεφαλόποδα ενώ οι ενήλικοι του είδους τρέφονται κυρίως με ψάρια με προτίμηση στις ρέγκες, τις αντσούγιες, παπαλίνες και σκουμπριά.

Μελέτες δείχνουν ότι ο θηλυκός ερυθρός τόνος μπορεί να παράγει μέχρι και 40 εκατομμύρια αυγά τόνου. Ο ερυθρός τόνος ωτοκεύ σε δύο τελείως διαφορετικές περιοχές. Η μία βάση ωτοκίας βρίσκεται στην δυτική Μεσόγειο. Η άλλη σημαντική βάση ωτοκίας του ερυθρού τόνου είναι ο Κόλπος του Μεξικού. Αποτελέσματα από δορυφόρους και παρατηρήσεις διαφόρων ψαράδων δείχνουν ότι παρόλο που οι τόνοι εξαπλώνονται και διασκορπίζονται σε όλο τον Ατλαντικό Ωκεανό, επιστρέφουν στο ίδιο μέρος για να αναπαραχθούν.

Έχει παρατηρηθεί ότι οι πληθυσμοί του ερυθρού τόνου στον δυτικό και ανατολικό Ατλαντικό ωριμάζουν σε διαφορετικές ηλικίες. Μάλιστα, μελέτες έχουν δείξει ότι οι τόνοι που γεννιούνται στον ανατολικό Ατλαντικό ωριμάζουν 1 ή 2 έτη νωρίτερα από εκείνα που γεννιούνται στον δυτικό Ατλαντικό(8).

### **1.5.3 Ιριδίζουσα Πέστροφα**

Η ιριδίζουσα πέστροφα, που καλείται έτσι λόγω των πολλών χρωματιστών κηλίδων που έχει στο δέρμα της, είναι το σημαντικότερο είδος της ευρωπαϊκής υδατοκαλλιέργειας σε γλυκό νερό. Η ιριδίζουσα πέστροφα, η οποία προέρχεται από τις ακτές των Ηνωμένων Πολιτειών που βρέχονται από τον Ειρηνικό, εισήχθη στην Ευρώπη στα τέλη του 19ου αιώνα. Πολύ γρήγορα αποδείχθηκε, χάρη στην ανθεκτικότητά της και στην ταχεία ανάπτυξή της, ιδιαίτερα κατάλληλη για εκτροφή. Η ιριδίζουσα πέστροφα εκτρέφεται σήμερα σε όλες σχεδόν τις ευρωπαϊκές χώρες.



**Εικόνα 4:** Ιριδίζουσα πέστροφα(8)

Η ιριδίζουσα πέστροφα δυσκολεύεται να αναπαραχθεί με φυσικό τρόπο στην Ευρώπη, καθώς το θηλυκό δεν κατορθώνει να γεννήσει το φθινόπωρο. Τα πεστροφοτροφεία διατηρούν επομένως μεγάλο ποσοστό γεννητόρων προς αποφυγή του ενδεχομένου έλλειψης αυγών, κάτι που είχε αναγκάσει παλαιότερα τα ευρωπαϊκά πεστροφοτροφεία να προβούν σε εισαγωγή αυγών. Τα θηλυκά χρησιμοποιούνται σπανίως για αναπαραγωγή πριν την ηλικία των 3-4 ετών. Συνηθέστερη μέθοδος γονιμοποίησης είναι η γονιμοποίηση σε ξηρό περιβάλλον. Οι γαμέτες απομακρύνονται με χειρωνακτικές πιέσεις. Το σπέρμα αρκετών αρσενικών αναμειγνύεται με τα ωάρια. Τα γονιμοποιημένα με τον προαναφερθέντα τρόπο αυγά μπορούν να μεταφερθούν σε άλλο χώρο 20 λεπτά έως 48 ώρες μετά τη γονιμοποίηση.

Οι προνύμφες του ψαριού αυτού εκτρέφονται μέσα σε κυκλικές λεκάνες από ίνες γυαλιού ή σκυρόδεμα ώστε να εξασφαλίζεται συνεχές ρεύμα νερού και ομοιόμορφη κατανομή των προνυμφών.

Οι προνύμφες γεννιούνται με έναν λεκιθικό σάκο ο οποίος περιέχει όλα τα αναγκαία θρεπτικά συστατικά για τη βασική τους ανάπτυξη. Μόλις απορροφήσουν αυτά τα θρεπτικά συστατικά, τα ιχθύδια ανεβαίνουν στην επιφάνεια προς αναζήτηση τροφής καθώς και του αέρα που είναι απαραίτητος για να γεμίσει για πρώτη φορά τη νηκτική τους κύστη. Από τη στιγμή αυτή και μετά τους χορηγείται τροφή με τη μορφή μικροσκοπικών ψίχουλων η οποία περιέχει πρωτεΐνες, βιταμίνες και έλαια. Στα πρώτα στάδια ανάπτυξης της πέστροφας ενδείκνυται η χορήγηση της τροφής με το χέρι προκειμένου να αποφεύγεται ο υπερσιτισμός. Στις πέστροφες παρέχεται τροφή με τη μορφή μικρών κόκκων μέχρι το βάρος τους να αγγίξει τα 50 γραμμάρια και το μέγεθός τους τα 8 έως 10 εκατοστά.



Οι νεαρές πέστροφες μεταφέρονται στη συνέχεια σε μονάδες ανάπτυξης, σε πλωτούς κλωβούς μέσα σε λίμνες, ή, συνηθέστερα, σε δεξαμενές κατά μήκος ποταμών.

Οι ορθογώνιες αυτές δεξαμενές, συνήθως από σκυρόδεμα, λειτουργούν με δύο τεχνικές: τη συνεχή ροή, ανοιχτό σύστημα που συνίσταται στη συνεχή διέλευση νερού μέσα από τις εγκαταστάσεις μέσω αυλακιού, και την ανακυκλοφορία, κλειστό σύστημα που συνίσταται στην κυκλοφορία του νερού μέσα στις δεξαμενές και στην ανακύκλωσή του μέσω μονάδων άντλησης και επεξεργασίας. Η ανακυκλοφορία έχει το πλεονέκτημα ότι επιτρέπει τον έλεγχο της θερμοκρασίας του νερού, γεγονός που καθιστά δυνατή την παραγωγή και κατά τη διάρκεια του χειμώνα στις χώρες της κεντρικής και βόρειας Ευρώπης. Ως σαρκοφάγα ψάρια, οι πέστροφες χρειάζονται τροφή πλούσια σε πρωτεΐνες. Σε ευνοϊκό περιβάλλον, η πέστροφα μπορεί να φτάσει τα 350 γραμμάρια σε 10 έως 12 μήνες και τα 3 κιλά σε δύο χρόνια. Υπάρχουν επίσης μονάδες πάχυνσης στη θάλασσα, σε πλωτούς κλωβούς, στα υφάλμυρα ύδατα της Βαλτικής ή στα προστατευόμενα ύδατα των σκανδιναβικών φιόρδ. Οι πέστροφες που εκτρέφονται στη θάλασσα λαμβάνουν τροφή παρόμοια με την τροφή του σολομού με αποτέλεσμα η σάρκα τους να αποκτά ροζ χρώμα σαν του σολομού. Κατά τη διάρκεια της πάχυνσής τους, και με γνώμονα την ορθή διαχείριση του αποθέματος, οι πέστροφες που μεγαλώνουν γρηγορότερα διαχωρίζονται από τις υπόλοιπες: στο απόθεμα γίνεται κανονικά διαλογή τέσσερις φορές κατά τη διάρκεια του κύκλου παραγωγής. Όταν φτάσουν σε εμπορεύσιμο μέγεθος, οι πέστροφες συλλέγονται με δίχτυ από τις δεξαμενές ή αντλούνται ζωντανές στην περίπτωση εκείνων που εκτρέφονται σε κλωβούς.

Στην Ευρώπη, η πέστροφα διατίθεται στην αγορά όλο τον χρόνο. Μέχρι 400 γραμμάρια, μπορεί να διατεθεί με λευκή ή ροζ σάρκα, ολόκληρη ή σε φιλέτα, νωπή ή καπνιστή. Εάν έχει εκτραφεί για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα και έχει φτάσει το 1,5 κιλό, η ιριδίζουσα πέστροφα πωλείται, όπως ο σολομός, νωπή (σε φιλέτα ή σε φέτες) ή καπνιστή (σε φέτες). Τα αυγά της καταναλώνονται αλατισμένα, ιδίως στη βόρεια Ευρώπη(8).

#### 1.5.4 Τσιπούρα

Η τσιπούρα είναι ένα ψάρι της οικογένειας των Σπαρίδων που απαντά στην Μεσόγειο και στις ακτές του βορειοανατολικού Ατλαντικού. Η τσιπούρα μαζί με το λαβράκι από πλευράς διατροφικής αξίας ανήκουν στα πιο πολύτιμα ψάρια της Μεσογείου, καθώς είναι πλούσια στα λιπαρά οξέα ω-3. Είναι ένα από τα κύρια ψάρια για τις ιχθυοκαλλιέργειες και το πιο εκτροφεύσιμο είδος της Μεσογείου.



Εικόνα 5: Τσιπούρα(9)

Η τσιπούρα [1] έχει συνήθως μήκος 35 εκατοστά, αν και έχουν βρεθεί ψάρια με μήκος 70 εκατοστά. Η βαρύτερη τσιπούρα που έχει αλιευθεί είχε βάρος 17,2 κιλά. Η μεγαλύτερη καταγεγραμμένη ηλικία τσιπούρας είναι (σε αιχμαλωσία) 11 έτη. Έχει ασημένιο χρώμα με μια χαρακτηριστική μαύρη κηλίδα στο τέλος του βρογχικού επικαλύμματος. Επίσης, χαρακτηριστικό είναι και το χρυσό τόξο που ενώνει τα μάτια, πιο έντονο στα ενήλικα ψάρια, και έδωσε στην τσιπούρα το όνομα «χρυσόφρυς». Υπάρχει μια κόκκινη γραμμή στο όριο του κάτω μισού του βραγχο-καλύμματος. Η τσιπούρα έχει έντονα κυρτό προφίλ, οβάλ και ψηλό σώμα.

Η τσιπούρα είναι ένα είδος κοινό στη Μεσόγειο και στην ακτή του Ατλαντικού από τη Μεγάλη Βρετανία ως τη Σενεγάλη. Συναντάται πάνω από αμμώδεις πυθμένες ή πυθμένες με θαλάσσια φανερόγαμα, σε βάθη έως 30 μέτρα, αν και έχουν παρατηρηθεί ενήλικες τσιπούρες σε βάθος 150 μέτρων. Την άνοιξη πλησιάζει σε εκβολές ποταμών και λιμνοθάλασσες. Είναι κυρίως σαρκοφάγα, ενώ περιστασιακά τρέφεται και από φυτά. Τρέφονται με μαλάκια, συμπεριλαμβανομένων των μυδιών και των στρειδιών. Η τσιπούρα σχηματίζει κοπάδια πολυμελή ή ολιγομελή, ενώ κάποιες φορές, μεγάλα θηλυκά άτομα μπορεί να βρεθούν να κυνηγούν μόνα τους για μια περίοδο(9).

Τα χέλια είναι ψάρια της τάξης Εγχελυόμορφα (Anguilliformes). Η τάξη περιλαμβάνει 20 οικογένειες, 111 γένη και 800 είδη. Τα περισσότερα χέλια είναι αρπακτικά ψάρια. Ο όρος χέλι χρησιμοποιείται και για άλλα είδη που δεν είναι μέλη της τάξης, όπως για παράδειγμα το ηλεκτροφόρο χέλι. Έχουν επίμηκες σώμα, σαν φίδι, με μήκος από 5 εκατοστά μέχρι 4 μέτρα. Τα χέλια δεν έχουν πτελικά πτερύγια, ενώ αρκετά είδη δεν έχουν και θωρακικά πτερύγια. Τα ραχιαία και πρωκτικά πτερύγια έχουν ενωθεί και σχηματίζουν μια ενιαία κορδέλα κατά μήκος μεγάλου μέρους του σώματός τους.



**Εικόνα 6:** Το χέλι

Τα περισσότερα χέλια ζουν στον ωκεανό, σε ρηχά κυρίως νερά, χωμένα στην άμμο, τη λάσπη ή ανάμεσα σε βράχια. Τα περισσότερα χέλια επίσης είναι νυκτόβια και σπάνια παρατηρούνται.

Το χέλι [1] είναι είδος που δεν αναπαράγεται σε συνθήκες αιχμαλωσίας. Επισημαίνεται ότι στα ποτάμια, στις λίμνες και στις λοιπές υδάτινες λεκάνες της Ευρώπης παραμένει μόνο όσο είναι σε νεαρή ηλικία. Όταν φτάνει σε ηλικία γεννητικής ωριμότητας (6 έως 12 ετών για τα αρσενικά και 9 έως 18 ετών για τα θηλυκά), επιστρέφει στον μοναδικό τόπο γέννησής του: τη θάλασσα των Σαργασσών, στον Ατλαντικό ωκεανό στα ανοιχτά της Φλόριδα (ΗΠΑ), όπου αναπαράγεται και απ' όπου δεν επιστρέφει ποτέ πια πίσω.

Οι προνύμφες του παραμένουν εκεί για ένα έως δύο χρόνια και στη συνέχεια μεταφέρονται με το ρεύμα του Κόλπου (GulfStream) στις ευρωπαϊκές ακτές όπου φτάνουν ύστερα από ταξίδι 200-300 ημερών. Οι αφίξεις κλιμακώνονται από τις αρχές του χειμώνα στη νότια Ευρώπη μέχρι τις αρχές του επόμενου καλοκαιριού στη βόρεια Ευρώπη. Ακολούθως, μεταμορφώνονται σε υαλόγελα, δηλαδή σε μικρά διαφανή χέλια μήκους 6 έως 12 εκατοστών, τα οποία παραμένουν για κάποιο διάστημα στις εκβολές

των ποταμών τρεφόμενα με πλαγκτόν. Στη συνέχεια, αρχίζουν να αποικίζουν σταδιακά τα ποτάμια, τις λίμνες και τις λοιπές υδάτινες λεκάνες φτάνοντας προοδευτικά στο στάδιο του «κίτρινου χελιού».

Όταν το βάρος τους φτάσει τα 50 γραμμάρια, μεταφέρονται είτε σε λεκάνες εκτατικής εκτροφής είτε σε μεγάλες δεξαμενές εντατικής εκτροφής που λειτουργούν με συστήματα ανακυκλοφορίας του νερού. Σε αμφοτέρους τις περιπτώσεις, τρέφονται τεχνητά με ξηρά τροφή σε κόκκους η οποία περιέχει ιχθυάλευρα και φυτικά άλευρα.

Βασικό μειονέκτημα των χελιών είναι ότι τα ποσοστά ανάπτυξής τους παρουσιάζουν μεγάλες διακυμάνσεις από το ένα είδος στο άλλο. Πρέπει επομένως να ελέγχονται τακτικά και να χωρίζονται στις δεξαμενές βάσει του μεγέθους τους (κατηγοριοποίηση). Τα χέλια χρειάζονται δύο έως τρία χρόνια για να φτάσουν σε ενήλικο μέγεθος και να είναι σε θέση να διατεθούν στην αγορά... ή να επανεισαχθούν στο οικοσύστημα. Επισημαίνεται στο σημείο αυτό ότι τα εκτροφεία χελιών διαδραματίζουν σήμερα καθοριστικό ρόλο στον εμπλουτισμό των υδάτινων οδών με χέλια, υπό επιστημονική παρακολούθηση(9).

### 1.5.5 Κυπρίνος

Η "άγρια" μορφή του κυπρίνου περιγράφεται ως ψάρι δυνατό, μακρόστενο σε σχήμα "οβίδας" με μεγάλα λέπια και χρώμα κίτρινο-καφέ.

Πολλοί ερευνητές υποστήριζαν ότι τέσσερα ήταν τα υποείδη του "άγριου" κυπρίνου. Οι τελευταίες όμως έρευνες κατέληξαν σε δύο υποείδη: το Ευρωπαϊκό (*Cyprinus carpio carpio*) και το Ασιατικό υποείδος (*Cyprinus carpio haematopterus*) με κύρια μορφολογική διαφορά στις βραγχιακές άκανθες.

Αξιόλογες διαφορές των πλαστικών χαρακτηριστικών εντοπίζονται μεταξύ αρσενικών και θηλυκών όπως:

- τα αρσενικά έχουν μεγαλύτερο μήκος κεφαλής από τα θηλυκά
- τα αρσενικά έχουν μικρότερο ύψος σώματος
- τα αρσενικά έχουν ελαφρά μεγαλύτερους μύστακες και μήκος πτερυγίων.

Ο κυπρίνος [1] εμφανίζει συνήθως τέσσερις ποικιλίες: τη λεπιδωτή ποικιλία με λέπια διασκορπισμένα σε όλο το σώμα, την καθρεπτοειδή ποικιλία με λέπια μεγάλα και ακανόνιστα, τη γραμμική ποικιλία με μικρά λέπια στην ράχη και κατά μήκος της πλευρικής γραμμής και τη γυμνή ποικιλία.

Ο κυπρίνος μπορεί να ζήσει σε θερμοκρασίες από 4–30οC, και σε συνθήκες σχετικά χαμηλών επιπέδων διαλυμένου οξυγόνου, μικρότερα των 4mg/l-1. Η καλύτερη θερμοκρασία για ανάπτυξη κυμαίνεται μεταξύ 20–27οC, ενώ για αναπαραγωγή από 18–22οC.



**Εικόνα 7:** Ο κυπρίνος (9)

Η φυσική αναπαραγωγή του κυπρίνου εξαρτάται από τις εποχές και από τα ιδιαίτερα κλιματικά χαρακτηριστικά. Στις περιοχές με ηπειρωτικό κλίμα, συνήθως ο κυπρίνος είναι "γεννητικά ώριμος" την άνοιξη και στις τροπικές περιοχές, συνήθως, η φυσική αναπαραγωγή συμπίπτει με την εποχή των βροχών.

Ο κυπρίνος, μπορεί να αναπαραχθεί με φυσικό ή τεχνητό τρόπο σε οποιοδήποτε μέρος της γης, αν η θερμοκρασία του νερού, φθάνει στους 20οC για 3–4 μήνες και βρεθεί το κατάλληλο "περιβάλλον αναπαραγωγής" (spawning environment).

Το "περιβάλλον αναπαραγωγής" καθορίζεται από τους παρακάτω παράγοντες:

- θερμοκρασία νερού 16 – 20 °C σταδιακά αυξανόμενη,
- πλούσια υδρόβια βλάστηση, όπου θα "προσκολληθούν" τα ωάρια και θα προστατευθούν οι προνύμφες (τα ωάρια του κυπρίνου μετά τη γονιμοποίηση "προσκολλώνται" σε κάθε επιφάνεια και ιδιαίτερα στην υδρόβια βλάστηση προκειμένου να μην "χαθούν" μέσα στην λάσπη του πυθμένα η δε προνύμφη εκμεταλλεύεται την υδρόβια βλάστηση, για να προστατευθεί και να διατραφεί από μικρούς

ζωοπλαγκτονικούς οργανισμούς (rotatoria) που και αυτοί αναπαράγονται στις ίδιες περιοχές),

- παρουσία και των δύο φύλων (αρσενικού – θηλυκού),
- απουσία τοξικών ουσιών και σχετικά υψηλή τιμή διαλυμένου οξυγόνου (> 5 mgl-1).

Ο κυπρίνος είναι ανθεκτικός στις ασθένειες σε όλα τα στάδια της ζωής του. Οι συνήθεις ασθένειες και παθολογικά προβλήματα που έχουν παρατηρηθεί είναι: η *Saprolegnia* κατά την διάρκεια της επώασης των ωαρίων, παρασιτικές ασθένειες στο στάδιο του γόνου που οφείλονται στα είδη των γενών *Costia* sp., *Trichondina* sp., *Dactylogyrus* sp. κ.λ.π, ενώ σπάνια εμφανίζονται ασθένειες βακτηριακής ή ιογενούς αιτιολογίας.

Σε υποβαθμισμένο όμως περιβάλλον και σε περιοχές με λίγη τροφή και χαμηλές θερμοκρασίες, πολλές ασθένειες εμφανίζονται και είναι ιδιαίτερα απειλητικές, προκαλώντας μαζικούς θανάτους. Έχει ταυτοποιηθεί σε πολλές περιοχές, βακτήρια του γένους *Aeromonas* sp. Και παράσιτα του γένους *Ichthiophthirius* sp., κ.ά. (9)

#### 1.5.6 Ούγινα

Έχει σχεδόν τον ίδιο χρωματισμό με το σαργό με πιο έντονες τις κάθετες μαύρες γραμμές πλευρικά και ένα χαρακτηριστικά μυτερό πρόσωπο. Φτάνει και αυτή σε μεγέθη όπως ο σαργός.



Εικόνα 8: Ούγινα (10)

Βιολογία/Αναπαραγωγή: Η ούγινα είναι ερμαφρόδιτο είδος με μερική πρωτανδρία. Ωριμάζει σεξουαλικά σε ηλικία 2 χρονών και για να αναπαραχθεί

χρειάζεται περιορισμένο εύρος θερμοκρασίας νερού στους 21οC. Η αναπαραγωγική της περίοδος είναι μια φορά το χρόνο και ξεκινά κατά τα τέλη Αυγούστου, αρχές Σεπτέμβρη και τελειώνει την δεύτερη ή την τρίτη εβδομάδα του Δεκεμβρίου. Κατά τη διάρκεια της αναπαραγωγικής διαδικασίας πλησιάζει σημαντικά τη ρηχή ζώνη.

Τόπος/τρόπος διαβίωσης: Το ψάρι αυτό σχηματίζει κοπάδια και κινείται σε βάθη μέχρι και 150 μέτρων. Θα τη βρούμε σε βυθούς με τραγάνα, άμμο, ποσειδονία, σε πέτρες και πλάκες καθώς και σε κατρακύλια και μονόπετρα. Το ψάρι είναι βενθοπελαγικό. Τρέφεται με φυτικά είδη καθώς και με σκουλήκια, μαλάκια και γαρίδες (10).

### 1.5.7 Ο οξύρρυγχος

Η αναπαραγωγή του οξύρρυγχου Σιβηρίας παρουσιάζει δυσκολίες διότι τα θηλυκά δεν γεννούν κάθε χρόνο αυγά, και επιπλέον διότι δεν γεννούν όλα μαζί ταυτόχρονα.

Ο αριθμός των θηλυκών σε ηλικία ωοτοκίας μπορεί να κυμαίνεται μεταξύ 35 και 63% του αποθέματος. Όμως, χάρη στον έλεγχο της θερμοκρασίας του νερού, είναι δυνατή η παραγωγή αυγών κατά τη διάρκεια σχετικά μεγάλου χρονικού διαστήματος, από τον Δεκέμβριο μέχρι τον Μάιο. Τα αυγά συλλέγονται με μαλάξεις στην κοιλιακή χώρα κάθε δύο ώρες ή με μικρή τομή στο κοιλιακό τοίχωμα των θηλυκών. Το σπέρμα των αρσενικών συλλέγεται με την εισαγωγή πιπέτας στα γεννητικά τους όργανα. Τα γονιμοποιημένα αυγά υφίστανται ειδική επεξεργασία ώστε να αποτρέπεται η συσσωμάτωσή τους κατά τη διάρκεια της επώασης: τοποθετούνται μέσα σε αργιλώδες διάλυμα ή ενίοτε μέσα σε γάλα. Αφού ξεπλυθούν, τα αυγά τοποθετούνται σε επωαστήρες που περιέχουν νερό σε θερμοκρασία 13-14οC.



**Εικόνα 9:** Ο οξύρρυγχος (10)

Έξι μέρες αργότερα είναι δυνατή η επιλογή των κανονικών προνυμφών. Τα ιχθύδια λαμβάνουν την πρώτη τους τροφή όταν είναι 9 ή 11 ημερών.

Η εκτροφή των ψαριών αυτών μπορεί να γίνει μέσα σε κανάλια, κυκλικές δεξαμενές, υδάτινες λεκάνες ή κλωβούς.

Ως σαρκοφάγοι ιχθύες, οι οξύρρυγχοι [1] τρέφονται με ιχθυοτροφές σε κόκκους η σύνθεση των οποίων μοιάζει με τη σύνθεση των ιχθυοτροφών σε κόκκους που χορηγούνται στις πέστροφες (ιχθυάλευρα, ιχθυέλαια και φυτικά εκχυλίσματα). Η μέση διάρκεια εκτροφής των οξύρρυγχων που εκτρέφονται για τη σάρκα τους είναι 14 μήνες προκειμένου να επιτευχθεί ιχθύς 700 γραμμαρίων. Οι οξύρρυγχοι συλλέγονται με τη βοήθεια διχτύων ή ακόμη και με το χέρι εάν είναι πολύ μεγάλοι.

Η επιλογή των θηλυκών αποτελεί το σημαντικότερο στάδιο της παραγωγής χαβιαριού. Η καλλιέργεια οξύρρυγχων με σκοπό την παραγωγή χαβιαριού είναι δαπανηρή, διότι τα θηλυκά δεν μπορούν να αναπαραχθούν πριν την ηλικία των 7 ετών. Κατά τη διάρκεια όλων αυτών των ετών εκτρέφονται μέσα σε λεκάνες που περιέχουν τρεχούμενο γλυκό νερό. Παλαιότερα, τα θηλυκά θανατώνονταν προκειμένου να συλλεχθούν τα αυγά τους. Όμως, τα τελευταία χρόνια, οι ιχθυοκαλλιεργητές ανέπτυξαν τεχνικές καισαρικής τομής που καθιστούν δυνατή την επανειλημμένη αφαίρεση χαβιαριού από τα θηλυκά χωρίς να απαιτείται η θανάτωσή τους. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται, επιπλέον, μείωση του κόστους παραγωγής μέσω της βελτίωσης της απόδοσης των θηλυκών. Έχει καταστεί δυνατή η πραγματοποίηση μέχρι και πέντε καισαρικών τομών στο ίδιο θηλυκό άτομο.

Η σάρκα του οξύρρυγχου Σιβηρίας δεν έχει κόκαλα, γεγονός που καθιστά το συγκεκριμένο ψάρι ελκυστικό για τον καταναλωτή. Μπορεί να πωληθεί ζωντανός ολόκληρος, σε φιλέτα ή καπνιστός. Παρ' όλα αυτά, το συγκεκριμένο προϊόν δεν είναι ιδιαίτερα γνωστό ακόμη στον ευρωπαϊό καταναλωτή. Η εκτροφή του οξύρρυγχου Σιβηρίας στη δυτική Ευρώπη ευνοήθηκε από την πρόσφατη απαγόρευση εξαγωγής άγριου χαβιαριού που είχε ως στόχο την προστασία των οξύρρυγχων που απειλούνται με εξαφάνιση από τα φράγματα, την υπεραλίευση και τη ρύπανση(10).



### 1.5.8 Σαργός

Ο σαργός (επιστ. ονομ. *Diplodus sargus* - Δίπλοδος ο σαργός) είναι μικρό ψάρι με μήκος που φτάνει τα 45 εκατοστά, και βάρος που ξεπερνάει καμιά φορά τα δύο κιλά. Η επιστημονική του ονομασία είναι *Diplodus sargus*, και ανήκει στην τάξη των περκόμορφων (Perciformes), στην οικογένεια των σπαρίδων (Sparidae). Ο σαργός ζει επίσης σε ολόκληρη τη Μεσόγειο, τη Μαύρη Θάλασσα και στον Ατλαντικό ωκεανό, από τις ακτές της Γαλλίας μέχρι τη Νότιο Αφρική. Το είδος αυτό έχει στα πλευρά του 9 γκριζες κάθετες γραμμές που δεν τις ξεχωρίζουμε πάντοτε εύκολα, αλλά το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του είναι μια μαύρη κηλίδα στη βάση της ουράς και μια έντονη μαύρη απόχρωση στο τέλος της ουράς.



Εικόνα 10: Ο σαργός (10)

Ο σαργός έχει εύγευστο και νόστιμο κρέας και θεωρείται ψάρι πρώτης ποιότητας(10).

### 1.5.9 Γλώσσα

Η γλώσσα είναι ένα επίπεδο ψάρι. Απαντάται σε αμμώδη σημεία του βυθού και συνήθως κολυμπά πολύ κοντά στο βυθό, με αποτέλεσμα να είναι σχετικά δύσκολο να το εντοπίσει κανείς. Διακρίνεται κατά διαστάσεις σε μεγάλη, και μικρή και κατά είδος σε Γλώσσα η κοινή ή Γλώσσα η γλώσσα (*Solea vulgaris* ή *Solea solea*) και Γλώσσα η ξανθή ή Γλώσσα η κίτρινη (*Solea lutea*) που αμφότερες ανήκουν στην οικογένεια "Γλωσσίδες" (Soleidae).



**Εικόνα 10: Γλώσσα (10)**

Το είδος [1] αυτό γεννιέται με κατακόρυφο προσανατολισμό, όπως τα συνηθισμένα ψάρια. Σιγά-σιγά αρχίζει να γέρνει και να ακουμπάει στον βυθό. Η πλευρά που ακουμπάει κάτω γίνεται πλακέ και άσπρη. Το μάτι που είναι από κάτω, σιγά-σιγά μετακινείται και έρχεται δίπλα σε αυτό που είχε μείνει από πάνω.

Είναι ιδιαίτερα νόστιμο ψάρι και αρκετά εύκολο να φαγωθεί γιατί δε μένουν άλλα κόκαλα αν απομακρύνει κανείς το κεντρικό κόκκαλο(10).

#### **1.5.10 Λαβράκι**

Το λαβράκι είναι ψάρι της οικογένειας των Μορονίδων, που απαντάται στην Μεσόγειο και στις ακτές του βορειοανατολικού Ατλαντικού. Το λαβράκι μαζί με την τσιπούρα από πλευράς διατροφικής αξίας ανήκουν στα πιο πολύτιμα ψάρια της Μεσογείου, καθώς είναι πλούσια στα λιπαρά οξέα ω-3. Είναι ένα από τα κύρια ψάρια για τις ιχθυοκαλλιέργειες.

Το λαβράκι θεωρείται εκλεκτό ψάρι στην ελληνική κουζίνα, ενώ χρησιμοποιείται για διατροφή και από άλλους λαούς. Μπορεί να μαγειρευτεί με πολλούς τρόπους, πχ. στη σχάρα, στον ατμό, στο φούρνο κ.ά.



**Εικόνα 11:** Το λαβράκι (10)

Το λαβράκι [1] έχει σύνηθες μήκος 40 με 65 εκατοστά και βάρος 5 με 7 κιλά, ενώ μπορεί να φτάσει σε μήκος το ένα μέτρο και βάρος τα 15 κιλά. Έχει καταγραφεί ότι μπορεί να ζήσει μέχρι 15 χρόνια. Το σώμα του είναι επίμηκες. Το όνομα δικέντραρχος έχει να κάνει με την παρουσία δύο ραχιαίων πτερυγίων, το πρόσθιο τριγωνικό και το οπίσθιο τραπεζοειδές. Το είδος αυτό έχει ασημί χρώμα, ενώ τα μικρά ιχθύδια φέρουν μαύρα στίγματα σε πλάτη και πλευρά. Το ασημί είναι λίγο πιο σκούρο στη ράχη και πιο ανοικτό στη κοιλιά (φαινόμενο της αντισκίασης)

Το λαβράκι είναι ένα είδος του ωκεανού που απαντάται στην Μεσόγειο, τη Μαύρη Θάλασσα και τον Ατλαντικό από τη Νορβηγία μέχρι τη Σενεγάλη. Ζει σε παραλιακά ύδατα, σε βάθος μέχρι 100 μέτρων(10).

#### **1.5.11 Μπακαλιάρος**

Ο Μπακαλιάρος (ή βακαλάος) είναι ψάρι του γένους Γάδος (*Gadus*) της οικογένειας των γαδιδών, με τα χαρακτηριστικά "ακτινοπτερύγια". Μαγειρεμένος θεωρείται εκλεκτό φαγητό, ενώ στη Μεγάλη Βρετανία είναι το πιο συνηθισμένο ψάρι στο δημοφιλές έδεσμα "fish and chips". Έχει ευχάριστο άρωμα, χαμηλά λιπαρά, πολλές πρωτεΐνες και πυκνή λευκή σάρκα, που απολεπίζεται εύκολα. Από το συκώτι των βακαλάων παρέχεται το μουρουνέλαιο, το έλαιο του βακαλάου, που αποτελεί σημαντική πηγή για τις βιταμίνες A, D, K και τα ωμέγα-3 λιπαρά οξέα.

Ζει ως 15 χρόνια, το μήκος του σώματός του φτάνει ως το 1μ. 40 εκ. και το βάρος του μέχρι 15 κιλά. Συνήθως είναι λευκός ή γκρι, αλλά το χρώμα του ποικίλλει από καφέ

ως πράσινο ή ακόμα και κόκκινο. Συχνά έχει καφετιά ή κοκκινωπά στίγματα, είτε στο σώμα είτε στο κεφάλι.



**Εικόνα 11:** Ο μπακαλιάρος

Συναντάται κυρίως στις βόρειες χώρες και στα ψυχρά κλίματα, ιδιαίτερα στον Ατλαντικό Ωκεανό και τη Βόρεια Θάλασσα, αλλά βρίσκεται και στον Ειρηνικό, Δυτική και Νότια Αφρική και στην Αργεντινή. Πάντως, η ονομασία προέρχεται από το πορτογαλικό *bacalhau*, μιας και οι πρώτοι που το παρατήρησαν ήταν οι Πορτογάλοι θαλασσοπόροι του 16ου αιώνα.

Το είδος [1] αυτό αλιεύεται κυρίως στον Ατλαντικό, αλλά και στη Μεσόγειο, με δίχτυα και παραγάδι. Ο βακαλάος της Μεσογείου ανήκει στη μεγάλη οικογένεια των γαδίμορφων (*Merluccius merluccius vulgaris*- Μερλούκιος ο μερλούκιος ο κοινός). Τρέφεται με καλαμάρια, αντζούγιες, σαρδέλες, ρέγγες, γαρίδες και άλλα μικρά θαλάσσια. Συναντάται συνήθως στα 70-370 μέτρα, αλλά στην πραγματικότητα μπορεί να ζήσει σε βάθος από 303 έως και 1.000 μέτρα. Ζει στο βυθό κατά τη διάρκεια της ημέρας και τη νύχτα ανεβαίνει σε επιφανειακά θαλάσσια ρεύματα.

Το μουρουνέλαιο περιέχει μεγάλες ποσότητες από βιταμίνη Α (στη μορφή της ρετινόλης, που χρησιμεύει ως αντι-οξειδωτικό και είναι σημαντική για την όραση και την ανάπτυξη των οστών), βιταμίνη D, που συμβάλλει στη διατήρηση του ασβεστίου και του φωσφόρου στα σωστά επίπεδα στο αίμα, βιταμίνη Κ που βοηθά στην πήξη του αίματος και ωμέγα-3 λιπαρά οξέα. Οι γιατροί θεωρούν το μουρουνέλαιο –παρά την αντιπαθή γεύση του– σαν άριστη τροφή, που αντιμετωπίζει πολλές μεταδοτικές αλλά και χρόνιες ασθένειες, όπως τις καρδιοπάθειες και τον καρκίνο.

Χάρη στη βιταμίνη D, βοηθά τα παιδιά να σχηματίζουν γερά κόκαλα και αποτρέπει την ραχίτιδα στους εφήβους και την οστεοπόρωση στους ενήλικες. Αλλά και η βιταμίνη K διευκολύνει την απορρόφηση των μεταλλικών στοιχείων και βελτιώνει την ελαστικότητα των αιμοφόρων αγγείων και τη λειτουργία των μυών. Τα ω-3 λιπαρά οξέα είναι επίσης σημαντικά, ιδιαίτερα για τον εγκέφαλο και το νευρικό σύστημα (10).

#### 1.5.12 Λυθρίνι

Το λυθρίνι (επιστημονική ονομασία *Pagellus erythrinus*-Παγέλλος ο ερυθρίνος), είναι ένα από τα ψάρια τα οποία έχουν μεγάλη κατανάλωση στο ευρύ κοινό και θεωρείται από τα ιδιαίτερος εμπορικά είδη. Μπορεί να το συναντήσει κάποιος και με άλλες ονομασίες, όπως για παράδειγμα *Sparus erythrinus* και *Pagellus canariences* που είναι συνώνυμες ονομασίες.

Το λυθρίνι είναι είδος βενθοπελαγικό, το οποίο συναντάται σε παράκτια και βαθιά νερά στον Ατλαντικό Ωκεανό από τη Νορβηγία και τη Μεγάλη Βρετανία, μέχρι και τη Μαδέρα και τα Κανάρια νησιά. Συναντάται σε όλη την Ευρώπη, αν και λιγότερο στις ευρωπαϊκές χώρες βορειότερα. Στην περιοχή της Μεσογείου όμως συναντάται παντού και όπως αναφέρθηκε ήδη, έχει μεγάλη εμπορική σημασία. Το βάθος που το συναντάμε συνήθως είναι γύρω στα 20 με 100 μέτρα, αν και μπορεί να βρεθεί και σε βάθη 200-300 μέτρων.



**Εικόνα 12:** Λυθρίνι (10)

Το σώμα του λυθρινιού είναι επίμηκες και συμπιεσμένο πλευρικά. Το κεφάλι του είναι σχετικά μικρό και κυρτό, κάτι το οποίο είναι περισσότερο εμφανές στα ενήλικα άτομα και το στόμα του βρίσκεται κάπως χαμηλά. Η διάμετρος του ματιού είναι η μισή σε σχέση με το ρύγχος του το οποίο είναι το λιγότερο διπλάσιο αυτής, αλλά και κωνικού

σχήματος. Τα δόντια του είναι μυτερά. Το ραχιαίο πτερύγιο του λυθρινιού περιλαμβάνει 8-10 σκληρές ακτίνες και 10-11 μαλακές. Η δεύτερη και η τρίτη ακτίνα ξεχωρίζουν από τις υπόλοιπες λόγω του ύψους τους και μάλιστα η τρίτη σκληρή ακτίνα είναι αυτή η οποία διακρίνεται ιδιαίτερος. Τα πλευρικά του πτερύγια είναι αρκετά μακριά και φτάνουν μέχρι περίπου στη μέση του κορμού του ψαριού. Έχει δύο κοιλιακά πτερύγια και ένα εδρικό. Το χρώμα του είναι ελαφρώς ροζ και περισσότερο κόκκινο κάτω από τα βράγχια, αλλά έχει και μια υποψία χρώματος ασημί με μικρές μπλε κηλίδες στη ράχη του. Το ουραίο του πτερύγιο έχει δύο ίσους λοβούς.

Το είδος αυτό μπορεί να φτάσει και τα 60 cm σε μήκος και τα 3 kg σε βάρος, αν και συνήθως το μέσο μήκος είναι τα 25 cm. Το μέγεθος αλίευσής του όμως είναι συνήθως τα 10-30 cm. Βεβαίως, αυτό έχει άμεση σχέση με το βάθος αλίευσης του είδους. Σε μεγαλύτερο βάθος συναντιούνται μεγαλύτερα άτομα του συγκεκριμένου είδους.

Το λυθρίνι [1] είναι είδος παμφάγο. Κατά κύριο λόγο όμως τρέφεται με βενθικά ασπόνδυλα και μικρά ψάρια. Μπορεί να τραφεί όμως και με μαλάκια, οστρακοειδή και εχινόδερμα. Επιβιώνει σε πολλών ειδών πυθμένες (από λασπώδεις έως βραχώδεις) και εξαιτίας αυτού έχει μεγάλη ποικιλία και στη διατροφή του.

Δεν είναι ψάρι το οποίο φέρει κάποια επικινδυνότητα κατά την κατανάλωσή του από τον άνθρωπο, διότι δεν περιέχει κάποιο δηλητήριο. Η μόνη ενδεχόμενη περίπτωση προβλήματος, ως προς την κατανάλωσή του, είναι όταν έχει τραφεί με δινομαστιγωτά (μονοκύτταρα φύκη) και η σάρκα του παρουσιάζει τοξικότητα(10).

### **1.5.13 Φαγκρί**

Το ψάρι αυτό ανήκει στην οικογένεια sparidae και η επιστημονική του ονομασία είναι *pagrus pagrus*. Το σώμα του είναι ωοειδές συμπίεσμένο στα πλάγια. Το στόμα του έχει 4 κυνόδοντες στην επάνω σιαγόνα και 6 στην κάτω. Το ραχιαίο του πτερύγιο είναι ενιαίο με σκληρές ακτίνες 12 στον αριθμό. Τα πλευρικά του πτερύγια είναι κοντά. Τα κοιλιακά του πτερύγια έχουν σχήμα τριγωνικό, το εδρικό του φέρει 3 ακτίνες και το ουραίο του είναι πλατύ και διχαλωτό. Το χρώμα του είναι ρόζ και η κοιλιά του είναι άσπρη, ενώ στην ράχη το χρώμα του σκουραίνει. Το μήκος του φτάνει τα 80 εκατοστά

και το βάρος του μέχρι και 10 κιλά. Το είδος αυτό ζει σε βυθούς πετρώδεις και σε βάθος που ποικίλει ανάλογα με την εποχή το καλοκαίρι είναι στα 30 με 40 μέτρα και το χειμώνα στα 200 μέτρα. Τρέφεται με ψάρια, μαλάκια και μαλακόστρακα. Αλιεύεται από ανεμότρατες και παραγαδιάρικα. Το κρέας του είναι εξαιρετικό.



**Εικόνα 13:** Φαγκρί (10)

#### **1.5.14 Συναγρίδα**

Το ψάρι αυτό είναι διαδεδομένο στη Μεσόγειο και στον ανατολικό Ατλαντικό από τη Μεγάλη Βρετανία μέχρι τις Κανάριους νήσους. Έχει επίμηκες, πλευρικά πεπιεσμένο σώμα και φτάνει σε μήκος το 1 μέτρο. Η ράχη του εμφανίζει καστανές και γαλαζωπές αποχρώσεις, ενώ τα πλευρά και η κοιλιά του είναι αργυρόχρωμα. Το κεφάλι του είναι σχετικά μεγάλο και φέρει προεξέχοντα μάτια. Τα μπροστινά του δόντια είναι ισχυρά και ορατά όταν το στόμα είναι μισόκλειστο. Το ενιαίο ραχιαίο πτερύγιο, φέρει αγκαθωτές ακτίνες και ουραίο διχλωτό. Η συναγρίδα είναι σαρκοφάγο ψάρι και τρέφεται κυρίως με μικρότερα ψάρια καθώς και καρκινοειδή και μαλάκια. Ζει κοντά στο βυθό και συνήθως σε βάθος μικρότερο από 50 μέτρα. Το ψάρι [1] αυτό που συναντάται συχνά στις ελληνικές θάλασσες, αλιεύεται για την πολύ εύγεστη σάρκα του. Στις ελληνικές θάλασσες συναντώνται και άλλα συγγενικά είδη, μικρότερα, όπως *Dentex macrophthalmus* και *Dentex maroccanus* (μαροκινή συναγρίδα).



**Εικόνα 14:** Συναγρίδα (10)

**Μέγιστα μεγέθη:** Το μεγαλύτερο επίσημα δημοσιευμένο ψάρι είχε μέγεθος ενός μέτρου και ζύγιζε σχεδόν 15 κιλά. Υπάρχουν αναφορές και για αρκετά μεγαλύτερα ψάρια, αλλά δεν είναι επίσημα καταγεγραμμένες. **Εξωτερικά χαρακτηριστικά:** Στο προφίλ του ψαριού μια ήπια καμπύλη από το κεφάλι καταλήγει σε μια πλευρική πλάτυνση του ψαριού με μια εξαιρετική ποικιλία χρωμάτων. Μπλε, πράσινα και καφέ στίγματα σε ασημί φόντο και κάποιες καφέ κάθετες ρίγες αρκετές φορές ολοκληρώνουν την παραλλαγή του υπέροχου αυτού ψαριού. Χαρακτηριστικοί και αξιοπρόσεκτοι είναι οι μεγάλοι κυνόδοντες που διαθέτει το ψάρι.

**Βιολογία/Αναπαραγωγή:** Το ψάρι καθίσταται ώριμο αναπαραγωγικά μετά το πέρας του δεύτερου χρόνου. Είναι γονοχωριστικό είδος, δηλαδή υπάρχουν ξεχωριστά θηλυκά και αρσενικά ψάρια χωρίς να αλλάζουν φύλο κατά τη διάρκεια της ζωής τους (σε αντίθεση με κάποια άλλα είδη της οικογένειας, όπως ο σαργός παραδείγματος χάριν), εκτός από κάποια δείγματα που σε νεαρές ηλικίες έδειξαν ότι ανέπτυσαν και τα δυο αναπαραγωγικά συστήματα (θηλυκού και αρσενικού, δηλ. ερμαφρόδιτα), μέχρι να καταλήξουν στο τελικό τους φύλο. Η αναπαραγωγική περίοδος του ψαριού είναι από τα τέλη Μάρτη μέχρι και αρχές Ιουνίου, με εντονότερη περίοδο το μήνα Μάιο.

**Τόπος/τρόπος διαβίωσης:** Από τα εξωτερικά χαρακτηριστικά μπορούμε εύκολα να βγάλουμε το συμπέρασμα ότι το είδος αυτό είναι κυνηγός και μάλιστα σχετικά ψηλά στην τροφική αλυσίδα. Το πιο έντονο χαρακτηριστικό που το υποδεικνύει είναι οι χαρακτηριστικοί μεγάλοι κυνόδοντες που διαθέτει το ψάρι. Από τη μελέτη των σιαγόνων, και των δοντιών που αυτές φέρουν, προκύπτουν πολύ χρήσιμα συμπεράσματα για τη διατροφή του οργανισμού και κατά συνέπεια και τη συμπεριφορά του. Η συναγρίδα τρέφεται με μαλάκια και κυρίως με κεφαλόποδα (χταπόδια, σουπιές) καθώς και με άλλα ψάρια μικρότερου μεγέθους. Όταν το ψάρι είναι ακόμη νέο για να τραφεί καρτερεύει στις σκιές και ορμάει στη λεία του μόλις αυτή μπει στο βεληνεκές του. Καθώς μεγαλώνει προτιμά να σχηματίζει κοπάδια και πιο σπάνια θα κινείται μόνο του ώστε να έχει σαφές πλεονέκτημα στη σύλληψη απέναντι στα μικρόψαρα που αποτελούν την τροφή του. Συνηθίζει να κυνηγά πάνω στο θερμοκλινές. Όπως όλα τα μικρά ψάρια θα ξεκινήσει να μαζεύει εμπειρίες από τη ρηχή ζώνη, ενώ όσο θα μεγαλώνει θα αρχίσει να αναζητά τα πιο βαθιά νερά. Η συναγρίδα κινείται από μηδενικά βάθη έως και τα -200



μέτρα. Τις πρωινές ώρες (χάραμα) καθώς και το απόγευμα προς σούρουπο τα ψάρια ενδέχεται να πλησιάσουν και σε πολύ ρηγά νερά, λιγότερο από 5m. Το ψάρι χαρακτηρίζεται ως βενθοπελαγικό, ζει και κινείται δηλαδή πλησίον του βυθού. Προτιμά να κινείται σε βυθούς με πέτρες, κατρακύλια, μεγάλα μονόπετρα και πλάκες που μπορεί και να εναλλάσσονται μέσα σε ποσειδωνία ή τραγάνα. Πρόκειται για πανέξυπνο ψάρι με μεγάλη ικανότητα προσαρμογής καθώς και με πολύ καλή μνήμη (10) .

#### **1.5.15 Κέφαλος**

Ο Κέφαλος είναι ψάρι μήκους 30–70 εκατοστών. Φέρεται με πολλά ονόματα ανάλογα με την ηλικία και την ποικιλία τους. Όπως στειράδια (έτσι ονομάζονται οι αρσενικοί), μπάφες (οι αυγωμένες θηλυκές), μπιζινάκια, χρυσόχρωμοι κ.λπ. Το επίσημο όνομά του είναι "Μουγίλος ο κέφαλος" (*Mugil cephalus*) και ανήκει στην οικογένεια των "μουγιλιδών" (*Mugilidae*).

Έχουν γκριζομόλυβη ράχη, ασημιές πλευρές και ασημόλευκη κοιλιά με σκούρες καστανόχρωμες πλαϊνές γραμμές από τα θωρακικά πτερύγια μέχρι τη βάση της ουράς. Ειδικά ο χρυσόχρωμος φέρει μια χρυσή βούλα πάνω από τα βραχιακά επικάλυμματα. Γενικά το σώμα τους είναι μακρύ με ράχη λίγο πλατιά σκεπασμένη με μεγάλα λέπια. Το στόμα τους είναι μικρό με πολλά λεπτά δόντια ενώ τα χείλη τους είναι χοντρά και σκληρά. Το κάτω σαγόρι σχηματίζει ένα είδος τριγώνου με το πάνω πολύ χαρακτηριστικό. Φέρει δύο ραχιαία πτερύγια σε απόσταση μεταξύ τους εκ των οποίων το πρώτο φέρει οστέινες 4 άκανθες ενωμένες μεταξύ τους με μεμβράνη.

Τα κυριότερα δύο είδη ξεχωρίζουν πολύ εύκολα. Ο πλέον συνήθης γκριζος κέφαλος έχει μάτια σκεπασμένα με βλέφαρα κάθετα που αφήνουν λεπτή σχισμάδα στην κόρη του ματιού. Το πέπλο αυτό φτάνει μέχρι το βραχιακό επικάλυμμα. Αντίθετα ο χρυσόχρωμος κέφαλος δεν έχει τέτοιο πέπλο στα μάτια του.



**Εικόνα 15:** Κέφαλος

Οι κέφαλοι ζουν κατά κοπάδια κυρίως σε ρηχά νερά, μέσα σε λιμάνια, σε λιμνοθάλασσες και καμιά φορά ανηφορίζουν και στα ποτάμια. Κύρια τροφή τους είναι τα μαλάκια, τα μικρά καρκινοειδή και σκουλήκια που βρίσκονται σε φύκια και κοντά σε πέτρες. Ο κέφαλος φθάνει σε ενηλικίωση στα 6-8 χρόνια και ο χρυσόχρωμος στα 4. Γεννούν στο πέλαγος από τον Ιούλιο μέχρι τον Οκτώβριο. Το κοινό αυγοτάραχο προέρχεται από τις αυγομένες μπάφες, ενώ από τους κέφαλους γίνονται τα περίφημα καπνιστά "νίτικα", που τ' όνομά τους φανερώνει την καταγωγή τους από το αινίτικα, δηλαδή την πόλη Αίνο, της Ανατολικής Θράκης. Στις ελληνικές θάλασσες υπάρχουν άφθονοι και κυρίως στη λιμνοθάλασσα του Μεσολογγίου(10).

#### **1.5.16 Μύδια**

Το μύδι είναι η πρώτη οργανωμένη κογχυλιοκαλλιέργεια που απαντάται στην Ευρώπη: η πρώτη αναφορά για μυτιλοκαλλιέργεια πάνω σε ξύλινους πασσάλους στη Γαλλία χρονολογείται από το 1235. Στη συνέχεια, η μυτιλοκαλλιέργεια επεκτάθηκε σε όλη την περιοχή κατανομής του είδους, δηλαδή σε ολόκληρη την ευρωπαϊκή ακτογραμμή: πρώτα στις ακτές που βρέχονται από τον Ατλαντικό με το κοινό μύδι (ή μύδι του Ατλαντικού), και αργότερα στις ιβηρικές ακτές που βρέχονται από τον Ατλαντικό και στη Μεσόγειο με το μεσογειακό μύδι, το οποίο εκτρέφεται μέχρι τη Μαύρη Θάλασσα. Οι διαφορετικές τεχνικές εκτροφής τελειοποιήθηκαν στο τέλος του 19ου αιώνα, εποχή κατά την οποία αναπτύχθηκε η μυτιλοκαλλιέργεια ως φθινή πηγή πρωτεϊνών. Το μύδι [1] εξελίχθηκε στη συνέχεια σε ιδιαίτερα δημοφιλές πιάτο στη δυτική Ευρώπη(11).



**Εικόνα 16: Μύδια**

### Συγκομιδή

Και τα δύο ευρωπαϊκά είδη μυδιού καλλιεργούνται στο φυσικό τους περιβάλλον. Από τον Μάρτιο μέχρι τον Οκτώβριο, αναλόγως του γεωγραφικού πλάτους, το μύδι απελευθερώνει προνύμφες οι οποίες παρασύρονται από τα ρεύματα.

Οι προνύμφες αυτές παχαίνουν σε λιγότερο από 72 ώρες και, μη μπορώντας πια να επιπλεύσουν, αναζητούν σημεία προσκόλλησης πάνω σε διάφορα υποστρώματα. Σε αντίθεση με τα στρείδια, τα μύδια δεν προσκολλώνται απευθείας αλλά με τη βοήθεια ινών, τον βύσσο. Το πλέον συνηθισμένο μέσο συγκομιδής του γόνου των μυδιών είναι το σχοινί. Τα σχοινιά τοποθετούνται σε επιλεγμένα σημεία με γνώμονα τα ρεύματα και την περιεκτικότητα του νερού σε μικροοργανισμούς. Από τον Μάιο μέχρι τον Ιούλιο, τα σχοινιά αυτά αφαιρούνται και μεταφέρονται στις εγκαταστάσεις των εκτροφείων. Η συγκομιδή των γόνων των μυδιών είναι αδύνατη σε ορισμένα παγωμένα ύδατα. Στην περίπτωση αυτή, τα νεαρά μύδια συλλέγονται από τα φυσικά αποθέματα.

### Εκτροφή

Ανεξάρτητα από τη χρησιμοποιούμενη μέθοδο, η εκτροφή των μυδιών γίνεται πάντοτε σε περιοχές με μεγάλη περιεκτικότητα σε πλαγκτόν.

Το μύδι τρέφεται ουσιαστικά με φυσικό τρόπο με αυτούς τους μικροοργανισμούς διηθώντας συνεχώς το θαλασσίνο νερό. Η εκτροφή μέχρι τη συγκομιδή διαρκεί περίπου ένα χρόνο. Στις ευρωπαϊκές ακτές χρησιμοποιούνται τέσσερις μέθοδοι καλλιέργειας:

- Οριζόντια καλλιέργεια ή διασπορά (κυρίως στις Κάτω Χώρες)–Τα νεαρά μύδια διασπείρονται πάνω σε αβαθείς αναβαθμούς, κυρίως σε κόλπους ή προστατευμένα σημεία και στερεώνονται στο έδαφος. Η συγκομιδή γίνεται με βυθοκόρηση με ειδικά διαμορφωμένα πλοία.

- Πάνω σε πασσάλους (τα γνωστά «bouchots» στη Γαλλία)–Η καλλιέργεια αυτή γίνεται πάνω σε σειρές ξύλινων πασσάλων στερεωμένων εντός της παλιρροιακής ζώνης. Γύρω από τον πάσσαλο τυλίγεται και στερεώνεται σχοινί συγκομιδής ή φυτίλι (3 έως 5 μέτρα) γεμάτο γόνους. Ολόκληρη η κατασκευή καλύπτεται από ένα δίχτυ ώστε να αποφεύγεται η αποκόλληση των μυδιών καθώς παχαίνουν πάνω στον πάσσαλο. Η συγκομιδή γίνεται με απόξεση με το χέρι ή με μηχανικούς τρόπους, διαδικασία που συνίσταται στην αποκόλληση της αποικίας μυδιών από το ξύλινο υπόστρωμα.

- Πάνω σε σχοινιά (στην Ισπανία και στη Μεσόγειο)–Τα μύδια στερεώνονται πάνω σε σχοινιά τα οποία κρέμονται κάθετα μέσα στο νερό δεμένα σε μια σταθερή ή πλωτή κατασκευή. Η τεχνική αυτή είναι κατάλληλη για θάλασσες με μικρή παλίρροια όπως η Μεσόγειος, αρχίζει όμως να εφαρμόζεται και στον Ατλαντικό ωκεανό με την ανάπτυξη της μυτιλοκαλλιέργειας στην ανοιχτή θάλασσα, όπως στη Γαλλία, την Ιρλανδία και το Βέλγιο. Η συγκομιδή γίνεται με αποκόλληση της αποικίας μυδιών από το σχοινί αφού πρώτα το τελευταίο τραβηχτεί έξω από το νερό.

Το μύδι καταναλώνεται ως επί το πλείστον μαγειρεμένο, αλλά έχει επίσης ζήτηση και ωμό, όπως το στρείδι. Πωλείται κατά κύριο λόγο ζωντανό, αλλά και ως μεταποιημένο προϊόν, κονσερβοποιημένο ή μαριναρισμένο(11).

#### **1.5.17 Στρείδια**

Το στρείδι του Ειρηνικού, το οποίο προέρχεται από την Ιαπωνία, εισήχθη στην Ευρώπη τη δεκαετία του 1970, μετά την εξαφάνιση του στρειδιού της Πορτογαλίας (*Crassostrea angulata*), το οποίο αποδεκατίστηκε εξαιτίας πολλών διαδοχικών ασθeneιών. Χάρη στη γρήγορη ανάπτυξή του και στη μεγάλη ικανότητα προσαρμογής του σε διάφορα περιβάλλοντα, το στρείδι της Ιαπωνίας (ή στρείδι του Ειρηνικού) καλλιεργείται σήμερα σε ολόκληρο κόσμο, και ιδίως στην Ευρώπη, περισσότερο από κάθε άλλο είδος στρειδιού. Η παραγωγή του κοινού στρειδιού (*Ostrea edulis*), που επίσης εκτρέφεται

στην Ευρώπη, κυμαίνεται ακόμη σε πολύ χαμηλά επίπεδα λόγω των δύο επιζωοτικών που έπληξαν το συγκεκριμένο είδος τις δεκαετίες του 1920 και του 1980.



**Εικόνα 17:** Στρείδια

#### Αναπαραγωγή

##### Στρείδια

Ο εφοδιασμός της παγκόσμιας αγοράς με στρείδια βασίζεται σε μεγάλο ποσοστό στη συγκομιδή γόνων (προνύμφες στρειδιών) από το φυσικό περιβάλλον.

Εντούτοις, κάποιες προνύμφες στρειδιών προέρχονται από εκκολαπτήρια. Στην περίπτωση αυτή, το απόθεμα των γεννητόρων διατηρείται στη θάλασσα. Ανά τακτά χρονικά διαστήματα καθ' όλη τη διάρκεια του χειμώνα συλλέγονται ομάδες ενήλικων στρειδιών οι οποίες τοποθετούνται στη συνέχεια σε δεξαμενές. Το δείγμα είναι τυχαίο, διότι το φύλο του στρειδιού δεν είναι καθοριστικός παράγοντας (το στρείδι χαρακτηρίζεται από διαδοχικό ερμαφροδιτισμό, γίνεται, δηλαδή, με το πέρασμα του χρόνου, άλλοτε αρσενικό και άλλοτε θηλυκό). Η απελευθέρωση γαμετών επιτυγχάνεται την άνοιξη με θερμικό σοκ ή με διάσχιση. Οι γαμέτες έξι ή περισσότερων θηλυκών γονιμοποιούνται με το σπέρμα αντίστοιχου αριθμού αρσενικών. Για να στεφθεί με επιτυχία η διαδικασία της γέννησης, το νερό πρέπει να έχει θερμοκρασία περίπου 21°C και να μην είναι πολύ αλμυρό. Οι προνύμφες τοποθετούνται στη συνέχεια μέσα σε δεξαμενές με κλειστά κυκλώματα που τροφοδοτούνται με καλλιεργημένα φύκια. Σήμερα, τα περισσότερα εκκολαπτήρια δίνουν βάρος στην παραγωγή τριπλοειδών

στρειδιών, δηλαδή στρειδιών που στείρωνονται με θερμικό σοκ κατά τη γονιμοποίηση, γεγονός που αποτρέπει, αργότερα, την παραγωγή γαλακτώδους υγρού (11).

## Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup>:

### 2.1 Τί είναι το HACCP – Ανάλυσης Κινδύνου στα Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου

Το H.A.C.C.P. (ISO 22000) είναι ένα παγκοσμίως γνωστό σύστημα ασφαλείας, το οποίο έχει αποδείξει την αποτελεσματικότητά του σε όλους τους τομείς της βιομηχανίας τροφίμων και σε ολόκληρη την αλυσίδα τροφίμων. Το H.A.C.C.P. (ISO 22000) αποτελεί μία επιστημονική, λογική και συστηματική προσέγγιση – μέθοδο αναγνώρισης, εκτίμησης και ελέγχου των κινδύνων που σχετίζονται με τα τρόφιμα. Το H.A.C.C.P. (ISO 22000) ελέγχει τους μικροβιολογικούς, χημικούς και φυσικούς κινδύνους που σχετίζονται με όλα τα στάδια παραγωγής ενός τρόφιμου, από την ανάπτυξη και τη συγκομιδή των πρώτων υλών μέχρι την τελική χρήση του και η οποία διασφαλίζει ότι το τρόφιμο είναι ασφαλές για κατανάλωση. Σε αντίθεση με την παραδοσιακή προσέγγιση των αναλύσεων στο τελικό προϊόν, το σύστημα H.A.C.C.P. (ISO 22000) ενσωματώνει τον έλεγχο της ασφάλειας του τρόφιμου μέσα στο σχεδιασμό της παραγωγικής διαδικασίας. Έτσι το H.A.C.C.P. (ISO 22000) αποτελεί μία προληπτική προσέγγιση και κατά συνέπεια είναι πολύ αποδοτική και κερδοφόρα σε σχέση με το κόστος εφαρμογής της (cost-effective). Το 1993 η επιτροπή Joint FAO/ WHO Codex Alimentarius Commission υποστηρίζει ότι το σύστημα H.A.C.C.P. (ISO 22000) ως την πλέον οικονομικά αποδοτική προσέγγιση που έχει επινοηθεί μέχρι στιγμής για τη διασφάλιση της ασφάλειας τροφίμων.<sup>1</sup> Στο σημείο αυτό κρίνεται αναγκαίο να παρατεθεί ο ορισμός της Υγιεινής, που έδωσε ο FAO/ WHO το 1979, καθώς συνιστά το πλαίσιο ανάπτυξης όλων των ενεργειών που προβλέπονται από το H.A.C.C.P. (ISO 22000). «Υγιεινή είναι το σύνολο των προφυλάξεων και των μέτρων που πρέπει να λαμβάνονται κατά την παραγωγή, επεξεργασία, αποθήκευση και την διάθεση τροφίμων, ούτως ώστε να είναι αισθητικώς αποδεκτά από τον καταναλωτή, να μην προκαλούν βλάβη στην υγεία του, να έχουν την ικανότητα να συντηρούνται εύκολα και να ανταποκρίνονται προς τους σταθερότυπους ή τις κατευθυντήριες γραμμές που θεσπίστηκαν από την πολιτεία ή την βιομηχανία».

Ο πιο σημαντικός στόχος των επιχειρήσεων είναι να παράγουν και να προσφέρουν ασφαλή και υγιεινά προϊόντα. Η αύξηση των τροφογενών ασθενειών δηλώνει τις ανάγκες βελτίωσης της ασφάλειας των παρεχόμενων, από αυτές τις

επιχειρήσεις, τροφίμων και τις εφαρμογές H.A.C.C.P. (ISO 22000) στον τομέα παροχής τροφίμων, το οποίο αποτελεί το τελευταίο στάδιο του συστήματος παραγωγής τροφίμων πριν την κατανάλωση<sup>3</sup>. Για να είναι ανταγωνιστικές στη σύγχρονη εποχή οι ξενοδοχειακές

επιχειρήσεις χρειάζονται το σύστημα H.A.C.C.P. (ISO 22000). Η εφαρμογή του H.A.C.C.P. (ISO 22000) μπορεί να βοηθήσει όσους διαχειρίζονται τρόφιμα να αναγνωρίσουν και να ελέγξουν τη πιθανότητα εμφάνισης προβλημάτων στις διάφορες διεργασίες (προετοιμασία τροφίμων, καθαριότητα κλπ) και να μειώσουν την επίπτωση των ασθενειών τροφογενούς προέλευσης<sup>4</sup>. Ωστόσο, δυσκολίες σχετικά με τη διαχείριση ασφάλειας τροφίμων και ποτών οφείλονται κυρίως στην έλλειψη παιδείας και κατάλληλης εκπαίδευσης πάνω στο H.A.C.C.P. (ISO 22000). Για την παροχή ασφαλέστερων τροφίμων και ποτών, είναι απαραίτητο να ενταχθεί η εφαρμογή του H.A.C.C.P. (ISO 22000) στη ρουτίνα κουζίνας, και να ενσωματωθεί σε καθημερινές δραστηριότητες (πχ. Συσκευασία, σερβίρισμα κλπ), όπως επίσης πρέπει να γίνει και με την εκπαίδευση των εργαζομένων σχετικά με το H.A.C.C.P. (ISO 22000) και τον τρόπο εφαρμογής του στις ξενοδοχειακές επιχειρήσεις.

Το H.A.C.C.P. (ISO 22000) επίσης προτιμάται ως προσέγγιση προώθησης της ασφάλειας τροφίμων και ποτών καθώς διασφαλίζει με τον πιο αποτελεσματικό και αποδοτικό τρόπο ότι τα προϊόντα είναι ασφαλή. Η εφαρμογή του σε μεγάλες ξενοδοχειακές επιχειρήσεις είναι πιο εύκολη από αυτή σε μικρές ξενοδοχειακές επιχειρήσεις.

Ακόμα όμως και ένα άψογο, θεωρητικά, σχεδιασμένο H.A.C.C.P. (ISO 22000) δεν είναι εγγύηση της απόλυτης ασφάλειας τροφίμων και ποτών, καθώς κάποιιο κίνδυνοι, κρίσιμα όρια (πλύσιμο χεριών, προσωπική υγιεινή κλπ) δεν μπορούν πάντα να ελεγχτούν ακριβώς και να διορθωθούν. Παρ' όλα αυτά, οι μελέτες για το H.A.C.C.P. (ISO 22000) είναι σημαντικές γιατί αυτό μπορεί να υποστηρίξει τη μελλοντική ανάπτυξη της νομοθεσίας περί υγιεινής για την παροχή ασφαλών τροφίμων και ποτών από τη παραγωγή στο τραπέζι.



Συνεπώς, το H.A.C.C.P. (ISO 22000) χρειάζεται στη παροχή τροφίμων και ποτών και δεν υπάρχει καμία αμφιβολία ότι η ανάπτυξη ενός συστήματος H.A.C.C.P. (ISO 22000) σε όλες τις ξενοδοχειακές επιχειρήσεις είναι απαραίτητο για να διασφαλίσει τη δημόσια υγεία. Ο όρος H.A.C.C.P. (ISO 22000) είναι ακρωνύμιο του Hazard Analysis of Critical Control Points και αποδίδεται στην Ελληνική γλώσσα με τον όρο ΑΚΚΣΕ, δηλαδή «Ανάλυση Κινδύνων Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου». Το σύστημα H.A.C.C.P. (ISO 22000) ως σύστημα ελέγχου για τα τρόφιμα, είναι άμεσα συνδεδεμένο με την υγιεινή και ασφάλεια αυτών. Σχεδιάζεται με σκοπό την εξάλειψη συναφών προβλημάτων, έχοντας επιβεβαιώσει την ύπαρξη σημείων ελέγχου σε κάθε στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας όπου είναι δυνατόν να παρουσιαστούν επικίνδυνες ή κρίσιμες καταστάσεις (αναγνώριση, εκτίμηση και έλεγχος των υγειονομικών κινδύνων) (12).

## **2.2 Η ιστορία του HACCP**

Το σύστημα H.A.C.C.P. (ISO 22000) ξεκίνησε την ανάπτυξη του από την εταιρεία Pillsbury η οποία συνεργαζόταν με την Αμερικανική Επιτροπή Αεροναυτικής και Διαστήματος (γνωστή μας και ως NASA) και των εργαστηρίων του Αμερικανικού Στρατού και της Αεροπορίας. Στην αρχική του μορφή προτάθηκε ως ένα προαιρετικό σύστημα για την διασφάλιση της ασφάλειας των τροφίμων. Ωστόσο, από την σταδιακή του ενσωμάτωση στην νομοθεσία πολλών κρατών έγινε εμφανής η ανάγκη για ουσιαστική αλλαγή του. Την αλλαγή αυτή όμως δεν την είδαν με καλό μάτι γιατί όπως ανέφεραν θα μπορούσε το σύστημα να χάσει την ευελιξία που το χαρακτήριζε λόγω εμπλοκής του με κανονισμούς. Ακόμη, το μέλλον του H.A.C.C.P. (ISO 22000) είναι δύσκολο να προβλεφθεί γιατί παραμένει ένα εξελισσόμενο σύστημα, όπως έχει διατυπωθεί από τη μέχρι σήμερα πορεία του.

1950: Ο Deming με τους συνεργάτες του εισήγαγαν τα συστήματα Διαχείρισης Ολικής Ποιότητας (TQM) με την εφαρμογή των οποίων κατέστη εφικτή η βελτίωση της ποιότητας των διαφόρων προϊόντων με παράλληλη μείωση του κόστους παραγωγής. Οι θεωρίες του Deming για την διαχείριση της ποιότητας είχαν καθοριστική συμβολή στην βελτίωση της ποιότητας των Ιαπωνικών προϊόντων.

1960: Ζητήθηκε από την εταιρεία Pillsbury να σχεδιάσει την παραγωγή τροφικών τα οποία θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν κάτω από συνθήκες έλλειψης βαρύτητας

στις διαστημικές αποστολές. Αυτό προϋποθέτει ότι τα παραγόμενα τρόφιμα δεν θα μολύνονταν από μικροοργανισμούς που θα μπορούσαν να προκαλέσουν αρρώστιες και να οδηγήσουν σε πρόωρο τερματισμό της αποστολής. Επειδή οι τότε υπάρχουσες τεχνικές ποιοτικού ελέγχου θεωρούνταν ανεπαρκείς για να διασφαλίσουν 100% την ασφάλεια των προϊόντων, αναπτύχθηκε ένα προληπτικό σύστημα ελέγχου που βασιζόταν στον έγκαιρο έλεγχο των πρώτων υλών, των διεργασιών, των εγκαταστάσεων παραγωγής του προσωπικού, της αποθήκευσης και της διανομής, καθιστώντας κατ' αυτόν τον τρόπο περιττό τον έλεγχο του τελικού προϊόντος. Η απαίτηση για τήρηση αρχείων σύμφωνα με τους κανόνες της NASA διευκόλυνε τόσο την δόμηση όσο και τη εφαρμογή του συστήματος H.A.C.C.P. (ISO 22000) και αποτελεί βασικό μέρος της σημερινής μορφής του.

1971: Έγινε η πρώτη παρουσίαση του H.A.C.C.P. (ISO 22000) στο Εθνικό Συνέδριο για την προστασία των τροφίμων στις ΗΠΑ (National Conference on Food Protection). Στο στάδιο αυτό το σύστημα περιλάμβανε μόνο τρεις βασικές αρχές. Μετά το συνέδριο, η εταιρεία Pillsbury υπέγραψε συμβόλαιο με την FDA για την επιμόρφωση του προσωπικού της στα πλαίσια εφαρμογής του καινούργιου προγράμματος.

1972: Αναλυτική παρουσίαση της εφαρμογής του συστήματος H.A.C.C.P. (ISO 22000) για την ασφάλεια των τροφίμων από τον Διεθνή Οργανισμό Υγείας (World Health Organization, WHO) σε συνέδριο στην Αργεντινή.

1973: Συντάχθηκε το πρώτο εγχειρίδιο του H.A.C.C.P. (ISO 22000) από την εταιρεία Pillsbury και χρησιμοποιήθηκε για την εκπαίδευση των επιθεωρητών του FDA. Η συμβολή του συστήματος για την έκδοση κανονισμών από το FDA για τα οξινισμένα και χαμηλής οξύτητας κονσερβοποιημένα τρόφιμα

1985: Η Εθνική Ακαδημία Επιστημών (NAS) στην Αμερική συνέστησε την μερική αντικατάσταση των ελέγχων του τελικού προϊόντος με την εφαρμογή του συστήματος H.A.C.C.P. (ISO 22000) με σκοπό την έγκαιρη πρόληψη των μικροβιολογικών κινδύνων. Επίσης πρότεινε τη σύσταση της Εθνικής Συμβουλευτικής Επιτροπής για τα Μικροβιολογικά Κριτήρια των Τροφίμων (National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods, NACMCF).

1987: Ανατέθηκε στον Εθνικό Φορέα για Ωκεανούς και Ατμόσφαιρα (National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA) ο σχεδιασμός ενός προγράμματος βελτίωσης της επιθεώρησης των ιχθυηρών με την εφαρμογή του συστήματος H.A.C.C.P. (ISO 22000), το οποίο διενεργείται από την Εθνική Υπηρεσία Θαλάσσιων Τόπων Αλιείας (National Marine Fisheries Service).

1988: Έκδοση του βιβλίου “Microorganisms in Foods 4: applications of the H.A.C.C.P. (ISO 22000) system to ensure microbiological safety and quality” από τη Διεθνή Επιτροπή για τις Μικροβιολογικές Προδιαγραφές των Τροφίμων (International Commission on Microbiological Specifications of Foods). Επίσης, ο WHO κατέθεσε πρόταση για την εφαρμογή του συστήματος H.A.C.C.P.(ISO 22000) στην προετοιμασία των τροφίμων και την εκπαίδευση του προσωπικού που χειρίζεται τα τρόφιμα.

1989: Έκδοση ενός οδηγού από το NACMCF για την κοινή εφαρμογή του συστήματος H.A.C.C.P. (ISO 22000) σε διεθνές επίπεδο. Η επιτροπή ανέλυσε τις επτά αρχές του H.A.C.C.P. (ISO 22000) και ανέπτυξε ορισμούς για αποσαφήνιση των χρησιμοποιούμενων όρων.

1992: Υιοθέτηση οδηγίας από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Council Directive, 92/5/EEC) η οποία επικεντρώνεται στα κρεατοσκευάσματα και στην ορθή εφαρμογή των αρχών το H.A.C.C.P. (ISO 22000).

1993: Υιοθέτηση της κεντρικής οδηγίας από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Council Directive, 93/43/EEC), η οποία εστιάζεται στην εξασφάλιση της υγιεινής με την εφαρμογή του H.A.C.C.P. (ISO 22000) και διευκρινίζει ότι σε μια διεργασία πρέπει να γίνεται ο εντοπισμός και έλεγχος κάθε σταδίου το οποίο είναι κρίσιμο για την ασφάλεια του παραγόμενου τρόφιμου. Επιπρόσθετα, ο WHO υπέβαλε προτάσεις για τον ρόλο των κυβερνήσεων και τον βιομηχανικών τροφίμων στην εφαρμογή του H.A.C.C.P. (ISO 22000). Οι προτάσεις αυτές αποτέλεσαν την αφορμή για την διεξαγωγή μεγάλου αριθμού εκπαιδευτικών προγραμμάτων σε χώρες, όπως η Ινδονησία, η Κίνα, η Αργεντινή και το Μεξικό, με τη συνεργασία του Βιομηχανικού Συμβουλίου για Ανάπτυξη (Industry Council for Development, ICD).

1994: Έκδοση του “Generic H.A.C.C.P. (ISO 22000) model for Refrigerated Foods” από τον USDA, το οποίο αποτελεί έναν οδηγό για την εφαρμογή του H.A.C.C.P. (ISO 22000) στις βιομηχανίες κρεάτων και πουλερικών. Επιπλέον, τα πρότυπα, οι κατευθυντήριες οδηγίες και οι συστάσεις της επιτροπής του Codex Alimentarius απέκτησαν μεγαλύτερη σημασία και καθιερώθηκαν σε διεθνές επίπεδο ως αναφορά για τις απαιτήσεις της ασφάλειας των τροφίμων, στα πλαίσια των εργασιών της συνδιάσκεψης της GATT στην Ουρουγουάη. Αυτό επέτρεψε την χρήση των κειμένων

του Codex Alimentarius από τον Διεθνή Οργανισμό Εμπορίου (World Trade Organization, WTO) για την επίλυση εμπορικών διαφωνιών που είχαν ανακύψει σε θέματα ασφάλειας και υγιεινής.

1995: Διοργάνωση συνεδρίου με θέμα: “ H.A.C.C.P. (ISO 22000): Σύλληψη της ιδέας και εφαρμογή” από τον WHO με την συμμετοχή του FAO. Οι αντικειμενικοί στόχοι του συνεδρίου ήταν δύο: α) Εξέταση των προβλημάτων που συναντώνται κατά την εφαρμογή των κατευθυντήριων οδηγιών του Codex Alimentarius και υποβολή προτάσεων για την ανανέωση του κώδικα και β) ανασκόπηση της στρατηγικής για την υλοποίηση του συστήματος H.A.C.C.P. (ISO 22000).

1997: Αναθεώρηση των επτά αρχών του H.A.C.C.P. (ISO 22000) από την επιτροπή Codex Alimentarius Commission και οδηγίες για την εφαρμογή του συστήματος, αναγνωρίζοντας τις πιθανές διαφορές που μπορεί να υφίσταται από επιχείρηση σε

επιχείρηση.

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

Έκδοση του «Οδηγού για Προετοιμασία Μελέτης Εφαρμογής του H.A.C.C.P. (ISO 22000)» από τον USDA, ο οποίος μπορεί να χρησιμοποιηθεί συμπληρωματικά στην εκπαίδευση για το H.A.C.C.P. από τις μικρές και μεσαίου μεγέθους επιχειρήσεις.

1998: Παρουσίαση των αλληλεπιδράσεων και αλληλοεπικαλύψεων μεταξύ του ISO 9001 και του H.A.C.C.P. (ISO 22000) και πρόταση για την ενσωμάτωση των δύο συστημάτων από τα προσχέδια των ακολούθων δύο προτύπων: α) “Guidance on the application of ISO 9001 8 150 9002 in the food and drink industry”- Draft International Standard ISO/DIS 15161 και β) “Quality Systems Guidelines Part 13.”

Από το 1997 έως το 1999 ο καναδικός οργανισμός επιθεώρησης τροφίμων προβαίνει στην έκδοση ενός οδηγού εφαρμογής του H.A.C.C.P. (ISO 22000) σε τέσσερεις τόμους καθώς και αντιπροσωπευτικών γενικευμένων μοντέλων εφαρμογής που δεν έχουν ολοκληρωθεί ακόμη, του H.A.C.C.P. (ISO 22000) σε τρόφιμα φυτικής και ζωικής προέλευσης.

2000: Δημιουργία του Ελληνικού πρότυπου ELOT 1916 – H.A.C.C.P. (ISO 22000).

2001: Κυπριακοί κανονισμοί που δεσμεύουν όλα τα υποστατικά παραγωγής – πώλησης τροφίμων να εφαρμόζουν H.A.C.C.P. (ISO 22000). (Επίσημη εφημερίδα 6- 4- 01)

2004: Αντικαθίσταται η Οδηγία 93/43 με τον Κανονισμό 852-2004.

Σύμφωνα με τον παραπάνω κανονισμό της Ε.Ε. όλες οι επιχειρήσεις τροφίμων θα έπρεπε να διαπιστευτούν κατά H.A.C.C.P. (ISO 22000) μέχρι τέλος του 2005. Παράλληλα, ακολούθησαν οι Κανονισμοί 853/2004 «Ειδικοί κανόνες υγιεινής για τα τρόφιμα ζωικής προέλευσης» και 854/2002 «Καθορισμός ειδικών διατάξεων για την οργάνωση των επίσημων ελέγχων στα προϊόντα ζωικής προέλευσης που προορίζονται για κατανάλωση από άνθρωπο»<sup>(13)</sup>.

### 2.3 Γενική Περιγραφή των παραμέτρων του HACCP

Ανάλυση επικινδυνότητας σε Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου (Hazard Analysis Critical

**Control Point, H.A.C.C.P. (ISO 22000):** πρόγραμμα που αναγνωρίζει τους κινδύνους και τα προληπτικά μέτρα για τον έλεγχο αυτών, με σκοπό τη διασφάλιση της ασφάλειας ενός τροφίμου.

**Απόκλιση (Deviation):** η αποτυχία ικανοποίησης κάποιου κρίσιμου ορίου σε ένα crrp.

**Διάγραμμα Αποφάσεων (CCP Decision Tree):** ακολουθία ερωτήσεων, προκειμένου να διαπιστωθεί εάν ένα σημείο, μια διεργασία ή μία φάση λειτουργίας αποτελεί CCP.

**Διάγραμμα Ροής (Flow Diagram):** η σχηματική παρουσίαση της αλληλουχίας των σταδίων μίας παραγωγικής διαδικασίας, σε συνδυασμό με τα απαιτούμενα τεχνικά δεδομένα.

**Διορθωτικές ενέργειες (Corrective Actions):** Τα μέτρα και οι ενέργειες που πρέπει να πραγματοποιούνται όταν οι τιμές των παραμέτρων των Κ.Σ.Ε. βρεθούν εκτός των Κ.Ο., ώστε να επανέλθουν εντός αυτών.

**Έλεγχος (Control):** α) Η διαχείριση των συνθηκών σε μία διεργασία, ώστε να διατηρείται η ικανοποίηση των κρίσιμων ορίων (κριτηρίων), β) Η κατάσταση στην οποία πραγματοποιούνται σωστές διαδικασίες και ικανοποιούνται τα κριτήρια.

**Επαλήθευση (Verification):** Η χρησιμοποίηση μεθόδων, διαδικασιών ή αναλύσεων, προκειμένου να διαπιστωθεί εάν το σύστημα Η.Α.Σ.Σ.Ρ. (ISO 22000) λειτουργεί σε συμφωνία με το σχέδιο Η.Α.Σ.Σ.Ρ. (ISO 22000) και εάν απαιτείται τροποποίηση του σχεδίου Η.Α.Σ.Σ.Ρ. (ISO 22000)

**Επικινδυνότητα (Risk):** Η εκτίμηση της πιθανότητας εμφάνισης ενός κινδύνου.

**Ευαίσθητο Συστατικό (Sensitive Ingredient):** Οποιοδήποτε συστατικό που ιστορικά σχετίζεται με γνωστό βιολογικό, χημικό ή φυσικό κίνδυνο. 11 ΚΥΑ 15523/20-08-2006, ΦΕΚ 1187/Β/31/08/2006

**Κίνδυνος (Hazard):** κάθε βιολογική, χημική ή φυσική ιδιότητα ή διαχειριστική κατάσταση-δραστηριότητα που μπορεί να καταστήσει ένα τρόφιμο μη ασφαλές για κατανάλωση.

**Κρίσιμο Όριο (Critical Limit):** α) Το εύρος των τιμών κάθε παραμέτρου εκτός του οποίου όταν αυτή βρεθεί να υπάρχει πιθανότητα εμφάνισης κάποιου κινδύνου, β) η τιμή που διαχωρίζει την αποδοχή από τη μη αποδοχή.

**Κρίσιμο Σημείο Ελέγχου (Critical Control Point, CCP):** Κάθε σημείο, λειτουργικό στάδιο ή διαδικασία, στην οποία μπορεί να εφαρμοστεί έλεγχος και να προληφθεί, εξαλειφθεί ή να περιοριστεί σε αποδεκτά όρια, η πιθανότητα εμφάνισης ενός κινδύνου της ασφάλειας του τροφίμου.

**Ομάδα H.A.C.C.P. (H.A.C.C.P. Team):** η ομάδα των ατόμων που είναι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη ενός σχεδίου H.A.C.C.P. (ISO 22000)

**Παραγωγική Διαδικασία (Producing Process):** λογικά στάδια από τα οποία περνούν οι πρώτες ύλες, με σκοπό να διαπιστωθεί, εάν ένα CCP βρίσκεται υπό έλεγχο, καθώς και για την παραγωγή αρχείων (καταγραφών) που θα χρησιμοποιηθούν κατά τη διεργασία της πιστοποίησης.

**Προληπτικά Μέτρα (Preventive Measures):** α) φυσικοί, χημικοί ή άλλοι παράγοντες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχο ενός αναγνωρισμένου κινδύνου για την υγεία, β) ενέργειες και δραστηριότητες που απαιτούνται για τον περιορισμό των κινδύνων ή τη μείωση της συχνότητας εμφάνισής τους σε αποδεκτά επίπεδα.

**Σημείο Ελέγχου (Control Point) :** το σημείο, η διεργασία ή η φάση λειτουργίας, στην οποία μπορούν να ελεγχθούν βιολογικοί, χημικοί ή φυσικοί παράγοντες, αλλά η απώλεια ελέγχου δεν οδηγεί σε μη αποδεκτή επικινδυνότητα για την υγεία του καταναλωτή.

**Σοβαρότητα (Severity):** το μέγεθος του κινδύνου.

**Συνεχής Παρακολούθηση (Continuous Monitoring):** συνεχής συλλογή και καταγραφή δεδομένων, με σκοπό να διαπιστωθεί εάν ένα CCP βρίσκεται υπό έλεγχο.

**Σύστημα Παρακολούθησης:** Σχέδιο, μέθοδος ή μέσα που είναι απαραίτητα για να πραγματοποιούνται οι παρατηρήσεις, οι έλεγχοι ή τα μέτρα με τα οποία

επιβεβαιώνεται η αποτελεσματική διατήρηση των προδιαγεγραμμένων τιμών των παραμέτρων που επηρεάζουν κάθε Κ.Σ.Ε.

**ΣΥΣΤΗΜΑ Η.Α.Σ.Σ.Π.:** Εφαρμογή σε ξενοδοχειακές επιχειρήσεις διαδικασίες με τις οποίες επιβεβαιώνεται ότι το σύστημα Η.Α.Σ.Σ.Π. (ISO 22000) λειτουργεί αποτελεσματικά.

**Σύστημα Η.Α.Σ.Σ.Π. (Η.Α.Σ.Σ.Π. System):** Δομές, αρμοδιότητες, διαδικασίες και μέθοδοι με τις οποίες υλοποιείται το σχέδιο Η.Α.Σ.Σ.Π. (ISO 22000). το αποτέλεσμα της εφαρμογής του σχεδίου Η.Α.Σ.Σ.Π. (ISO 22000)

**Σχέδιο Η.Α.Σ.Σ.Π. (Η.Α.Σ.Σ.Π. Plan):** Το γραπτό έγγραφο ή σύνολο εγγράφων, που βασίζεται στις αρχές του Η.Α.Σ.Σ.Π. και το οποίο περιγράφει τη συχνότητα των δραστηριοτήτων και των διαδικασιών που πρέπει να πραγματοποιούνται, προκειμένου να διασφαλίζεται ο έλεγχος μίας συγκεκριμένης διεργασίας ή παραγωγικής διαδικασίας και το παραγόμενο προϊόν να είναι απολύτως ασφαλές.

**Τιμές – Στόχοι (Target Levels):** Οι τιμές διαφόρων παραγόντων που χρησιμοποιούνται με σκοπό να διασφαλίζεται η ικανοποίηση των κρίσιμων ορίων<sup>(14)</sup>.

## 2.4 Μέθοδοι και ερευνητικοί παράμετροι

### Αρχή: Ανάλυση επικινδυνότητας

Σε αυτό το σημείο πρέπει να τονιστεί η διαφορά μεταξύ κινδύνου (hazard) και επικινδυνότητας (risk). Κίνδυνος είναι ένας βιολογικός, χημικός ή φυσικός παράγοντας στο τρόφιμο ή κατάσταση του τροφίμου που μπορούν να βλάψουν τον καταναλωτή.

Επικινδυνότητα είναι η εκτιμώμενη πιθανότητα και σοβαρότητα αντιστρεπτών περιστατικών υγείας σε πληθυσμούς που εκτίθενται σε κινδύνους τροφίμων. Άρα από τη μια με το Η.Α.Σ.Σ.Π. επιδιώκεται η μείωση των κινδύνων στα τρόφιμα και από την άλλη η μείωση των δυσάρεστων περιστατικών υγείας εξαιτίας των κινδύνων.

Η ανάλυση επικινδυνότητας (risk analysis) αποτελείται από τρία στάδια:

- Την αξιολόγηση επικινδυνότητας (risk assessment), που είναι η ποσοτική εκτίμηση των πληροφοριών σε πιθανούς κινδύνους για την υγεία με την έκθεση σε διάφορους παράγοντες.



- Τη διαχείριση επικινδυνότητας (risk management), που είναι η διαδικασία κατοχύρωσης των απαραίτητων μεθόδων και μέτρων ελέγχου ώστε να ελαχιστοποιηθεί η επικινδυνότητα.
- Τη γνωστοποίηση της επικινδυνότητας (risk communication), που είναι η συλλογική διαδικασία ανταλλαγής πληροφοριών και απόψεων σε θέματα επικινδυνότητας μεταξύ εμπειρογνομώνων, διαχειριστών επικινδυνότητας και των ενδιαφερόμενων κοινωνικών ομάδων.

Περισσότερα για την ανάλυση επικινδυνότητας μπορείτε να δείτε στις αναφορές. Πολύ σύντομα όμως να αναφέρουμε ότι με αυτό το εργαλείο προσδιορίζονται οι πιθανοί κίνδυνοι, αξιολογείται η πιθανότητα εμφάνισης τους, εκτιμάται η σοβαρότητά τους και λαμβάνονται προληπτικά μέτρα για τον έλεγχό τους.

**2η Αρχή:** Καθορισμός κρίσιμων σημείων ελέγχου (CCPs) Ως κρίσιμο σημείο ελέγχου ορίζεται κάθε σημείο, στάδιο ή διαδικασία κατά την επεξεργασία ενός τρόφιμου, το οποίο μπορεί να ελεγχθεί και να οδηγήσει σε παρεμπόδιση, εξάλειψη ή μείωση σε αποδεκτά επίπεδα κάποιου από τους κινδύνους, που μπορεί να επηρεάσουν την ασφάλεια του τρόφιμου.

Για τον καθορισμό των CCPs απαιτούνται κυρίως γνώσεις και εμπειρία. Ένα χρήσιμο εργαλείο είναι το δέντρο αποφάσεων, το οποίο αποφαινεται με μια σειρά ερωταπαντήσεων αν κάθε ένα στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας είναι ή δεν είναι CCP.

**3η Αρχή:** Καθορισμός κρίσιμων ορίων (CLs)

Ως κρίσιμο όριο ορίζεται η μέγιστη ή ελάχιστη τιμή στην οποία μια βιολογική, χημική ή

βιολογική παράμετρος πρέπει να ελέγχεται σε ένα CCP ώστε να εξαλειφθεί, παρεμποδιστεί ή περιοριστεί η εμφάνιση ενός κινδύνου σε αποδεκτά επίπεδα.

Για να επιτευχθεί αυτός ο στόχος πρέπει να είναι πλήρως καθορισμένες οι μετρούμενες παράμετροι, τα μεγέθη, οι μέθοδοι μέτρησης, το είδος των κινδύνων κα. Βασίζεται σε επιστημονικά δεδομένα ή νομοθετικές ρυθμίσεις. Επίσης είναι σημαντικό η

ομάδα H.A.C.C.P. ενημερώνεται συνεχώς για τις νέες εξελίξεις και να συνεργάζεται με το τμήμα έρευνας και ανάπτυξης (R&D) της εταιρείας.

#### **4η Αρχή:** Έλεγχος των CCPs και CLs

Αυτό το στάδιο είναι πολύ σημαντικό γιατί λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα για τα αποτελέσματα και εκτιμήσεις όσον αφορά τους κινδύνους από τα προηγούμενα στάδια.

Στήνεται το σύστημα ελέγχου το οποίο μπορεί να περιλαμβάνει μετρήσεις πάνω στην γραμμή παραγωγής ή εξωτερικές μετρήσεις. Μπορεί το σύστημα να είναι αυτοματοποιημένο με κατάλληλα υπολογιστικά πακέτα ή να απαιτείται χρησιμοποίηση εξειδικευμένου προσωπικού. Σε κάθε περίπτωση η παρακολούθηση του κάθε CCP πρέπει να συνοδεύεται με καταγραφήματα ή εκτυπώσεις αποτελεσμάτων που αρχειοθετούνται.

#### **5η Αρχή:** Καθορισμός διορθωτικών ενεργειών

Διορθωτικές είναι οι ενέργειες που πρέπει να αναληφθούν όταν διαπιστωθεί απώλεια ελέγχου κατά τις μετρήσεις στα CCPs, δηλ. υπάρξει απόκλιση από ένα CL. Αυτό το στάδιο είναι σημαντικό γιατί αν δεν γίνουν οι διορθωτικές ενέργειες το προϊόν θα καταστραφεί.

#### **6η Αρχή:** Διαδικασίες καταγραφής και αρχειοθέτησης του συστήματος

Σε περίπτωση ανάκλησης ενός προϊόντος πραγματοποιούνται διαδικασίες ανάχνευσης από

τους αρμόδιους φορείς. Για αυτό τα αποτελέσματα ελέγχου του συστήματος H.A.C.C.P. (ISO 22000) πρέπει να αρχειοθετούνται σωστά για τη διασφάλιση της εταιρείας. Επίσης τα αρχεία αυτά ελέγχονται κατά τις επιθεωρήσεις.

#### **7η Αρχή:** Καθορισμός διαδικασιών επαλήθευσης

Η επαλήθευση πραγματοποιείται με τη μορφή επιθεωρήσεων από αρμόδιους φορείς. Η διοίκηση και η ομάδα H.A.C.C.P. (ISO 22000) έχουν την ευθύνη να πραγματοποιούν εσωτερικές επιθεωρήσεις ελέγχου της σωστής εφαρμογής του

συστήματος H.A.C.C.P. (ISO 22000). Εξωτερικές επιθεωρήσεις μπορεί να πραγματοποιηθούν από τους εξωτερικούς συμβούλους της επιχείρησης, τις εταιρείες πιστοποίησης, τους Κρατικούς Φορείς και τους προμηθευτές ή τους πελάτες<sup>(15)</sup>.

## **2.5 ISO 22000 και η εφαρμογή του**

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια έξαρση στο ενδιαφέρον που επιδεικνύει ο βιομηχανικός μας κόσμος στα συστήματα διασφάλισης ποιότητας της σειράς ISO 9000. Πολλές είναι οι βιομηχανικές μονάδες, αναγνωρίζοντας την σημασία των διεθνών προτύπων ISO 9000 έχουν προχωρήσει στην εισαγωγή ολοκληρωμένου συστήματος ποιότητας στις μονάδες τους. Απόδειξη του γεγονότος αυτού είναι και η συνεχής παρουσίαση τον τελευταίο καιρό στα μέσα μαζικής ενημέρωσης διαφόρων εταιρειών για την επιτυχή πιστοποίησή τους στην πιο πάνω σειρά προτύπων. Το αυξανόμενο αυτό ενδιαφέρον πηγάζει κυρίως από την προώθηση της ιδέας της Ολικής Ποιότητας ως μέσο το οποίο μπορεί να επιφέρει την αύξηση της παραγωγικότητας και κατάλληλη αναδιάρθρωση στις βιομηχανικές μονάδες. Ως πριν λίγα χρόνια, η ικανότητα ενός προϊόντος να ανταποκρίνεται στο σκοπό για τον οποίο προοριζόταν, ο σχεδιασμός και η κατασκευή του, ώστε να κάνει τη δουλειά του σωστά, η ποιότητά του και η εν γένει ανταγωνιστικότητά του εξασφαλιζόταν από τη συμμόρφωσή του στα υπάρχοντα τεχνικά πρότυπα. Η σημερινή αλματώδης εξέλιξη της τεχνολογίας, με την επακόλουθη αυξανόμενη διεθνοποίηση των αγορών και των εμπορικών συναλλαγών, οδήγησε στην καθιέρωση κοινά αποδεκτών προτύπων, όχι μέσω της εναρμόνισης των υπαρχόντων τεχνικών προτύπων αλλά με την ανάπτυξη συστημάτων διασφάλισης της ποιότητας (ΣΔΠ)<sup>(5)</sup>.

## **2.6 Ποιότητα των τροφίμων και διεθνής οργανισμός τυποποίησης**

Όταν μιλάμε για ποιότητα σε ένα προϊόν, αναφερόμαστε στην ιδιότητα ή τις ιδιότητες του προϊόντος που μας ενδιαφέρουν να μετρήσουμε. Δεν είναι κάτι που υπάρχει από τη φύση του πράγματος αλλά κάτι που το κατασκευάζουμε (ποιώ = κατασκευάζω). Γι' αυτό και στις καθημερινές μας συναλλαγές αντιλαμβανόμαστε ευκολότερα την ποιότητα από την απουσία της παρά από την ύπαρξή της. Η ποιότητα των τροφίμων έχει 2 διαστάσεις: Α) την αυτονόητη αλλά και αδιαπραγμάτευτη διάσταση

όπου περιλαμβάνεται η ταυτότητα και η ασφάλεια των τροφίμων και Β) την ποιότητα υπεροχής ή αλλιώς η ποιότητα προστιθέμενης αξίας όπου περιλαμβάνεται η διατροφική αξία, τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά, η χρηστικότητα κ.ά. Λειτουργία προτύπου ISO 13 Ο καταναλωτής απαιτεί να υπάρχουν ασφαλή τρόφιμα με ταυτότητα ώστε να επιλέγει αυτά που ικανοποιούν τις απαιτήσεις του. Η βιομηχανία τροφίμων είναι υποχρεωμένη να παράγει ασφαλή τρόφιμα με ταυτότητα ενώ μάχεται στον ελεύθερο ανταγωνισμό με την ποιότητα υπεροχής. Οι φορείς τροφίμων πρέπει να ορίζουν την αυτονόητη ποιότητα, να ρυθμίζουν τα επίπεδα υπεροχής, να ελέγχουν τη βιομηχανία και να ενημερώνουν τον καταναλωτή<sup>(16)</sup>.

### **2.7 Πλεονεκτήματα εφαρμογής H.A.C.C.P. (ISO 22000)**

Το σύστημα H.A.C.C.P. (ISO 22000) αναγνωρίζεται από το σύνολο της βιομηχανίας τροφίμων και του χώρου μαζικής εστίασης (Ευρώπη και Αμερική) σαν το σημαντικότερο σύστημα ελέγχου της ασφάλειας στα τρόφιμα. Εφαρμόζεται σε όλα τα σημεία της αλυσίδας τροφίμων και παρέχει τη βεβαιότητα ότι τα προϊόντα που παράγονται είναι απολύτως ασφαλή για την υγεία των καταναλωτών και ότι διατηρούν όλα τα οργανοληπτικά και θρεπτικά τους χαρακτηριστικά.

Σήμερα, πολλές βιομηχανίες τροφίμων και εταιρίες που δραστηριοποιούνται στο χώρο της μαζικής εστίασης (ξενοδοχεία, catering, νοσοκομεία κλπ) απαιτούν από τους προμηθευτές τους πρώτες ύλες που έχουν παραχθεί με το σύστημα H.A.C.C.P. (ISO 22000). Επίσης, εταιρίες tour operator προαπαιτούν την εφαρμογή του συστήματος H.A.C.C.P. (ISO 22000) από τα ξενοδοχεία με τα οποία συνεργάζονται. Σε γενικές γραμμές το H.A.C.C.P. (ISO 22000) προσφέρει μια σειρά από πλεονεκτήματα στις εταιρίες που το εφαρμόζουν, όπως:

- Εστιάζει, προσδιορίζει και συντελεί στην παρεμπόδιση ανάπτυξης κινδύνων που συντελούν στην επιμόλυνση των τροφίμων.
- Στηρίζεται σε επιστημονικά τεκμηριωμένες μεθόδους.
- Παρέχει ασφάλεια στην παραγωγή και στην διακίνηση τροφίμων, η οποία επιτυγχάνεται με οικονομικό και αποτελεσματικό τρόπο.
- Βοηθάει στη ανάπτυξη συστήματος άμυνας για την επιχείρηση, σε περίπτωση κρίσης.

- Παρέχει την διαβεβαίωση ύπαρξης προϊόντων υψηλών προδιαγραφών στους πελάτες της επιχείρησης.
- Ενσωματώνει την ασφάλεια με την ποιότητα στις παραγωγικές διαδικασίες της επιχείρησης.
- Συντελεί στον περιορισμό της ανάγκης ελέγχου των τελικών προϊόντων.
- Εστιάζει την προσοχή του ποιοτικού ελέγχου στα κρίσιμα σημεία της παραγωγικής διαδικασίας (στον τρόπο με τον οποίο μπορεί να μειωθεί ή εξαλειφθεί ένας κίνδυνος ο οποίος εισέρχεται μέσω των πρώτων υλών, πολλαπλασιάζεται ή εμφανίζεται κατά την παραγωγική διαδικασία).
- Βοηθάει στην διαχείριση ολικής ποιότητας της επιχείρησης.
- Βελτιώνει την απόδοση του προσωπικού μέσω της συνεχόμενης και ειδικής εκπαίδευσης.
- Παράγει την ομαδική εργασία.
- Εισάγει μεθόδους ελέγχου, που είναι γρήγοροι, αποτελεσματικοί και εύκολοι στην εκτέλεσή τους.
- Αποδεικνύει την ευαισθητοποίηση της επιχείρησης σε θέματα ασφάλειας τροφίμων και δημόσιας υγείας.
- Συντελεί στον αποτελεσματικό ανταγωνισμό των επιχειρήσεων τροφίμων στην παγκόσμια αγορά και το διεθνές εμπόριο.
- Μέσω των αρχείων καταγραφής ο κρατικός έλεγχος στις διαδικασίες παραγωγής ασφαλών τροφίμων, γίνεται πιο αποτελεσματικός και αποδοτικός <sup>(7)</sup>.

## **2.8 ΤΟ Η.Α.Σ.Σ.Ρ. και το ISO 22000**

Κάνοντας μία ιστορική αναδρομή διαπιστώνουμε ότι η ανάγκη για ασφάλεια των τροφίμων, οδήγησε στη δημιουργία αρχών HACCP. Οι αρχές αυτές, λοιπόν, αποτέλεσαν τη βάση των σύγχρονων Συστημάτων Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων (ΣΔΑΤ). Στη συνέχεια, παρουσιάστηκε η ανάγκη οι αρχές αυτές να εφαρμόζονται τεκμηριωμένα. Αυτή η ανάγκη οδήγησε στη δημιουργία του συστήματος HACCP και στην πιστοποίησή του. Στη φάση αυτή αναπτύχθηκαν τα διάφορα πρότυπα του HACCP, τα οποία έχουν επιφέρει σύγχυση. Κατά συνέπεια, ακολουθώντας τη λογική συστημάτων διαχείρισης ποιότητας, όπως το ISO 9001, ενδεχομένως θα έπρεπε να δημιουργηθεί ένα διεθνές πρότυπο αμοιβαίας αποδοχής από όλους τους ενδιαφερόμενους και το οποίο θα

μπορούσε να επιλύσει όλα αυτά τα προβλήματα. Το πρότυπο αυτό θα μπορούσε να είναι το ISO 22000.

Το ISO 22000 είναι διεθνές πρότυπο υπό ανάπτυξη, οπότε και αναφέρεται ως ISO/DIS 22000 (DIS=Draft International Standard-Σχέδιο Διεθνούς Προτύπου). Το ISO 22000 προορίζεται ως το διεθνές πρότυπο για τα συστήματα διαχείρισης ασφάλειας τροφίμων και συντονίζεται από τον ISO. Αν και όταν τελικά ψηφισθεί ως διεθνές πρότυπο, αυτό θα γίνει αποδεκτό και ως ευρωπαϊκό πρότυπο (EN πρότυπο) αλλά και από τους εθνικούς οργανισμούς τυποποίησης ως εθνικό πρότυπο. Αυτό σημαίνει ότι θα μπορεί να υποκαταστήσει τα υπάρχοντα σχετικά εθνικά πρότυπα και να χρησιμοποιηθεί ως η ενιαία και πληρέστερη βάση για τον σχεδιασμό, ανάπτυξη, εφαρμογή, λειτουργία και πιστοποίηση συστημάτων διαχείρισης ασφάλειας τροφίμων σε συμφωνία και με τις αρχές HACCP, και σύμφωνα με τις επίσημες διεργασίες τυποποίησης και πιστοποίησης. Ωστόσο δεν έχει προβλεφθεί αν και κατά πόσο θα αντικαταστήσει τις άλλες υφιστάμενες προδιαγραφές HACCP, και συνεπώς αν θα οδηγήσει σε ενοποίηση της πιστοποίησης συστημάτων ασφάλειας τροφίμων στην βάση ενός και μόνο προτύπου και στην δημιουργία ενός και μόνο πιστοποιητικού συστήματος ασφάλειας τροφίμων κατά HACCP. Ανεξάρτητα με τις προβλέψεις μια ενδεχόμενη ενοποίηση πιστοποιητικών στην βάση του ISO22000, εκτιμάται από πολλούς ότι θα αποσυμφορήσει την αγορά και θα δημιουργήσει την αναγκαία ομοιογένεια, που θα βοηθήσει στην αποφυγή κοστοβόρων για τις επιχειρήσεις τροφίμων αλληλοεπικαλύψεων σε απαιτήσεις, επιθεωρήσεις κλπ.

Το ISO22000 θα μπορεί να εφαρμοσθεί από όλες τις επιχειρήσεις τροφίμων (από την πρωτογενή παραγωγή μέχρι τον καταναλωτή) και από όποιους προμηθευτές των επιχειρήσεων τροφίμων είναι πιθανό να εισαγάγουν στην επιχείρηση κινδύνους για την ασφάλεια των τροφίμων ή να επηρεάσουν αρνητικά αυτή. Η χρήση του θα είναι προαιρετική όπως και η πιστοποίηση κατά το πρότυπο αυτό. Ενσωμάτωση του προτύπου σε νομικές, κλαδικές ή συμβατικές απαιτήσεις θα είναι στην δικαιοδοσία των σχετικών φορέων. Σε κάθε περίπτωση το Διεθνές αυτό Πρότυπο θα καθορίζει απαιτήσεις για ένα σύστημα διαχείρισης της ασφάλειας τροφίμων, το οποίο θα δώσει τη δυνατότητα σε έναν οργανισμό:

- να επιδεικνύει την ικανότητα του να ελέγχει τους κινδύνους για την ασφάλεια των τροφίμων με σκοπό την διαρκή παροχή ασφαλών τελικών προϊόντων-τροφίμων, που ικανοποιούν τις απαιτήσεις πελατών και σχετικών νόμων
- να αυξήσει την ικανοποίηση των πελατών μέσω του αποτελεσματικού ελέγχου των κινδύνων για την ασφάλεια των τροφίμων, συμπεριλαμβανομένων διεργασιών επικαιροποίησης του συστήματος διαχείρισης ασφάλειας τροφίμων (ΣΔΑΤ)
- να αναπτύξει, υλοποιήσει, λειτουργήσει, διατηρήσει και βελτιώσει ένα σύστημα διαχείρισης της ασφάλειας τροφίμων με στόχο την παροχή ασφαλών τροφίμων στον καταναλωτή
- να προσδιορίζει και αξιολογεί τις απαιτήσεις των πελατών και να επιδεικνύει συμμόρφωση με τις εκφρασμένες απαιτήσεις των καταναλωτών
- να επιδεικνύει αποτελεσματική επικοινωνία με πελάτες και άλλα ενδιαφερόμενα μέρη στην τροφική αλυσίδα
- να επιδεικνύει συμμόρφωση με τις κανονιστικές και νομικές απαιτήσεις που αφορούν την ασφάλεια τροφίμων
- να διασφαλίζει τη συμμόρφωση με τη δεδηλωμένη πολιτική της ασφάλειας τροφίμων
- να επιδεικνύει την εν λόγω συμμόρφωσή του σε άλλους οργανισμούς
- να επιδιώξει την πιστοποίηση / καταχώρηση σε μητρώο του συστήματος διαχείρισης της ασφάλειας τροφίμων από ανεξάρτητο φορέα.

Στις 21-11-2004 το σύστημα ήταν σε φάση ανάπτυξης, από την οποία πρέπει να περάσουν διάφορα στάδια, έως την τελική ψήφιση. Πριν την οριστική ψήφισή του, ως διεθνές πρότυπο, θα ψηφισθεί ως τελικό σχέδιο προτύπου/FDIS. Αναμένεται η οριστική ψήφιση να γίνει έως το τέλος του 2005, οπότε και θα αρχίσει η επίσημη χρήση του. Πρέπει να σημειωθεί ότι η προσέγγιση που προτείνει το πρότυπο και ο τρόπος παράθεσης των απαιτήσεων, το κάνουν συμβατό με άλλα συστήματα και πρότυπα διαχείρισης, όπως το ISO 9001 και συνεπώς μπορεί να ενσωματωθεί σε μια επιχείρηση στο πλαίσιο ενός ολοκληρωμένου τεκμηριωμένου συστήματος διαχείρισης. Μάλιστα αυτό συμβαδίζει με την σύγχρονη άποψη ότι η ασφάλεια των τροφίμων δεν είναι μια

απομονωμένη- αποσπασματική ενέργεια στην επιχείρηση, αλλά πρέπει να περιλαμβάνεται στις συνολικές δράσεις και κατευθύνσεις αυτής<sup>(17)</sup>.

## **2.9 Δυσκολίες Εφαρμογής του H.A.C.C.P. (ISO 22000)**

Παρόλο που το H.A.C.C.P. (ISO 22000) είναι διεθνώς αποδεκτό και έχει επιτυχώς εφαρμοσθεί σε μεγάλο αριθμό βιομηχανιών τροφίμων παγκοσμίως, χαρακτηρίζεται από μια σειρά δυσκολίες και εμπόδια στην εφαρμογή του, ειδικότερα όσων αφορά μικρές και μεσαίου μεγέθους επιχειρήσεις.

Ειδικότερα οι αδυναμίες των μικρών επιχειρήσεων κατά την ανάπτυξη του

συστήματος H.A.C.C.P. (ISO 22000) εστιάζονται στα παρακάτω σημεία:

- **Στις εγκαταστάσεις της εταιρίας.**

Συχνά παρατηρείται οι εγκαταστάσεις των μικρών επιχειρήσεων να μην πληρούν όλες τις προβλεπόμενες νομοθετικές επιταγές και επομένως απαιτείται μια σειρά επισκευαστικών ενεργειών για την άρση των παραβάσεων αυτών (π.χ. κατασκευή νέων ψυκτικών θαλάμων, αντικατάσταση πατωμάτων κλπ). Όλες όμως οι παραπάνω ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥ H.A.C.C.P. (ISO 22000)

Παρόλο που το H.A.C.C.P. (ISO 22000) είναι διεθνώς αποδεκτό και έχει επιτυχώς εφαρμοσθεί σε μεγάλο αριθμό βιομηχανιών τροφίμων παγκοσμίως, χαρακτηρίζεται από μια σειρά δυσκολίες και εμπόδια στην εφαρμογή του, ειδικότερα όσων αφορά μικρές και μεσαίου μεγέθους επιχειρήσεις.

Ειδικότερα οι αδυναμίες των μικρών επιχειρήσεων κατά την ανάπτυξη του

συστήματος H.A.C.C.P. (ISO 22000) εστιάζονται στα παρακάτω σημεία:

Στις εγκαταστάσεις της εταιρίας, συχνά παρατηρείται οι εγκαταστάσεις των μικρών επιχειρήσεων να μην πληρούν όλες τις προβλεπόμενες νομοθετικές επιταγές και επομένως απαιτείται μια σειρά επισκευαστικών ενεργειών για την άρση των παραβάσεων αυτών (π.χ. κατασκευή νέων ψυκτικών θαλάμων, αντικατάσταση πατωμάτων κλπ). Όλες όμως οι παραπάνω παρεμβάσεις απαιτούν κόστος αλλά και χρόνο για την υλοποίησή τους και κυρίως άπτονται από τη θέληση του επιχειρηματία να τις πραγματοποιήσει.



- **Στον εξοπλισμό της επιχείρησης.**

Ο μηχανολογικός εξοπλισμός είναι πολλές φορές πεπαλαιωμένος και ανεπαρκής.

Συχνά ακόμα παρατηρούνται προβλήματα στην συντήρηση του, παρότι είναι αναγκαίο να υφίσταται πρόγραμμα καθαρισμού και προληπτικής συντήρησης του όλου εξοπλισμού, καθώς και καταγραφή όλων των εργασιών που γίνονται σε αυτόν.

- **Ανθρώπινο δυναμικό**

Το μικρό σε αριθμό προσωπικό συνήθως είναι επιφορτισμένο με πολλά καθήκοντα και επομένως ο φόρτος εργασίας είναι μεγάλος. Παράλληλα, όλες σχεδόν οι μικρές επιχειρήσεις στερούνται επιστημονικού προσωπικού το οποίο μπορεί να βοηθήσει στην ανάπτυξη του συστήματος H.A.C.C.P. (ISO 22000) καθώς και στην επίβλεψη εφαρμογής του. Η αδυναμία του ανθρώπινου δυναμικού να ανταποκριθεί πλήρως στις απαιτήσεις του συστήματος H.A.C.C.P. (ISO 22000) έχει σαν αποτέλεσμα την εφαρμογή του όχι με την ίδια ένταση και επομένως δεν υπάρχει ουσιαστική πρόληψη κινδύνων για όλα τα παραγόμενα / εμπορευόμενα προϊόντα.

- **Κόστος**

Η τήρηση του συστήματος H.A.C.C.P. (ISO 22000) προϋποθέτει ένα πάγιο κόστος το οποίο απαρτίζεται κυρίως από τις παρακάτω δαπάνες:

- Μικροβιολογικοί και χημικοί έλεγχοι στις α' ύλες – προϊόντα.
- Τήρηση τακτικού προγράμματος απεντόμωσης – μυοκτονίας
- Διακρίβωση του εξοπλισμού ελεγκτή μετρήσεων
- Αναλώσιμα (π.χ. καθαριστικά, απολυμαντικά κλπ)

Το συγκεκριμένο κόστος οι μικρές επιχειρήσεις δυσκολεύονται να το διαθέσουν και η συνήθης τακτική τους είναι η «χαλαρή» τήρηση του πλάνου H.A.C.C.P. (ISO 22000) (π.χ. μείωση του αριθμού των εφαρμογών μυοκτονίας). Η χαλάρωση αυτή έχει σαν αποτέλεσμα να μην τηρείται η νομοθετική απαίτηση για επικύρωση του συστήματος H.A.C.C.P. (ISO 22000) και επομένως να «ξεθωριάζει» ο προληπτικός χαρακτήρας του.

Μη –εφαρμογή της διαδικασίας διορθωτικών και προληπτικών ενεργειών Όπως προαναφέρθηκε, βασικό χαρακτηριστικό του συστήματος H.A.C.C.P. (ISO 22000), συνιστά το γεγονός ότι αποτελεί ένα προληπτικό σύστημα διαχείρισης. Ωστόσο, στις μικρές επιχειρήσεις συνηθίζεται μετά την πιστοποίηση του συστήματος H.A.C.C.P. (ISO 22000), τα προβλήματα που προκύπτουν να χειρίζονται κατά περίπτωση από το προσωπικό χωρίς καν την καταγραφή τους και την κατάλληλη τεκμηρίωσή της άρσης τους και της ικανοποίησης των απαιτήσεων. Κατ’ αυτόν τον τρόπο όλος ο μηχανισμός των διορθωτικών και προληπτικών ενεργειών δεν λειτουργεί και χάνεται μια ακόμη ευκαιρία για την πρόληψη κινδύνων.

Ωστόσο, πρέπει να αντισταθμιστεί το βασικό μειονέκτημα του κόστους με τα ουσιαστικά οφέλη που αποφέρει η τήρηση ενός τέτοιου συστήματος. Για να γίνει αυτό δύο είναι οι παράγοντες επιτυχίας:

- Η εκπαίδευση του προσωπικού να είναι συνεχής, ώστε να γίνει συνείδηση πως η παραμικρή ενέργεια του καθενός συμβάλλει στην πρόληψη κινδύνων.
- Η μελέτη H.A.C.C.P. (ISO 22000) θα πρέπει να είναι απλή και κατανοητή σε όλους τους εργαζόμενους και προσαρμοσμένη στις ανάγκες και τις δυνατότητες της εκάστοτε εταιρίας.

Πέρα από τις μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις, δυσχέρειες εφαρμογής του H.A.C.C.P.

(ISO 22000) παρατηρούνται και στις επιχειρήσεις μαζικής εστίασης, που οφείλονται αφενός σε γενικότερες αιτίες που εμφανίζονται σε κάθε μορφή εταιρίας που στο αντικείμενό της περιλαμβάνεται και η παρασκευή και η διάθεση τροφίμων και αφετέρου σε ειδικότερες αιτίες που έχουν σχέση με το συγκεκριμένο κλάδο μαζικής εστίασης και διαμονής. Οι γενικότερες αιτίες είναι οι παρακάτω:

- Έλλειψη ορθής και αξιόπιστης ενημέρωσης από την πολιτεία και από τους επαγγελματικούς φορείς και ενώσεις στα μέλη τους. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η απουσία ενημέρωσης για το περιεχόμενο της οδηγίας 93/43/ΕΟΚ, η οποία έχει εκδοθεί και ισχύει από το 1993.

- Σημαντική καθυστέρηση στην ίδρυση (ιδρύθηκε πρόσφατα) και την έναρξη λειτουργίας του ΕΦΕΤ (Ενιαίου Φορέα Ελέγχου Τροφίμων), ο οποίος θα είναι αρμόδιος κυρίως για το συντονισμό όλων των μηχανισμών ελέγχου και των ελεγκτικών αρχών για τα τρόφιμα.
- Καθυστέρηση εναρμόνισης της ελληνικής με την κοινοτική νομοθεσία και τις σχετικές κάθετες οδηγίες που ισχύουν για συγκεκριμένες κατηγορίες τροφίμων
- Καθυστέρηση στην πιστοποίηση των εργαστηρίων ελέγχου σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο EN 45001<sup>(18)</sup>.

## **Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup> :**

### **3.1 Εισαγωγή στην ασθένεια ψαριών**

Τα ψάρια είναι ψυχρόαιμοι οργανισμοί. Αυτό σημαίνει πως σε αντίθεση με τα θερμόαιμα ζώα που έχουν σταθερή θερμοκρασία σώματος, η θερμοκρασία του σώματος των ψαριών και επομένως όλος ο μεταβολισμός τους, λαμβάνοντας υπ' όψη και την αντίδραση τους στην μόλυνση ,εξαρτάται από την θερμοκρασία του νερού.

Οι παθογενείς οργανισμοί μπορούν να μεταδοθούν πιο εύκολα δια μέσου του νερού παρά του αέρα. Το νερό έχει πιο περίπλοκες βιολογικές και χημικές ιδιότητες σε σχέση με τον αέρα και μάλιστα στο νερό η διαθεσιμότητα του οξυγόνου είναι μικρότερη. Η υγεία των ψαριών εξαρτάται ακόμη πολύ από την ποιότητα του νερού, την διατροφή αλλά και την τακτική διαχείρισης του περιβάλλοντος. Σωστή διαχείριση σημαίνει καλύτερες συνθήκες διαβίωσης για τα ψάρια και άρα, μειωμένη θνησιμότητα.

Τα ψάρια μπορούν να επιβιώσουν σε παρουσία αρκετών παθογόνων αρκεί να μην ξεπερνιούνται κάποιες κρίσιμες περιβαλλοντικές παράμετροι.

A) Η ασθένεια είναι το αποτέλεσμα της αντίδρασης μεταξύ του παθογόνου, του ξενιστή και του περιβάλλοντος.

B) Η επιρροή του περιβάλλοντος (ποιότητα νερού) στα ψάρια δίδεται από την εξής φόρμουλα:

$$\text{Ασθένεια (A)} = \text{Ξενιστής (Ξ)} + \text{Παθογόνο αίτιο (Π)} + \text{Περιβάλλον (ΓΙΕ)}$$

Παθογόνο αίτιο : Το ποσοστό της μόλυνσης των ψαριών από βακτήρια, ιούς, μύκητες και παράσιτα, εξαρτάται από τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Στην περίπτωση βακτηριακής ή ιογενούς μόλυνσεως, όταν το ανοσοποιητικό σύστημα αποτυγχάνει να αντιμετωπίσει το παθογόνο, ακολουθεί σηψαιμία. Το παθογόνο αίτιο ή οι τοξίνες αυτού, μολύνουν το αίμα και επιφέρουν σηψαιμία η οποία οδηγεί σε μια σειρά από παρόμοια εμφανή συμπτώματα. Συχνά αυτά περιλαμβάνουν αιμορραγίες των εσωτερικών οργάνων ή των μυών (υγρά στην κοιλιά) και εξόφθαλμο με αιμορραγία μέσα ή και γύρω από το μάτι. Τέτοια ψάρια εμφανίζουν σκούρο χρώμα, κολυμπούν στην άκρη του κλωβού ή της δεξαμενής και γενικά είναι απομονωμένα από τα υπόλοιπα. Η αιμορραγία, κυρίως στα θωρακικά και τα εδρικά πτερύγια αποτελεί ένα χαρακτηριστικό σημάδι βακτηριακής ή ιογενούς μόλυνσεως. Ο αριθμός των βακτηρίων και ιών που προκαλούν τελικά ασθένειες είναι πολύ μικρός. Οι επιζωοτικές σχετίζονται με την αλλαγή της ποιότητας του περιβάλλοντος ή της υγείας των ψαριών. Συχνά είναι δυνατόν να απομονώσουμε συγκεκριμένα παθογόνα από ψάρια φαινομενικά υγιή, χωρίς δηλαδή να παρουσιάζουν κάποιο σύμπτωμα κλινικής ασθένειας. Πολλά ευκαιριακά παθογόνα βακτήρια και ιοί που περιγράφονται, η παθογένειά τους επηρεάζεται από την ποιότητα του νερού. Μάλιστα σε περιπτώσεις μείωσης της ποιότητας αυτού, επιφέρουν σηψαιμία παρόμοια με αυτήν που προκαλείται από τα ειδικά παθογόνα των ψαριών. Για αυτό η αναγνώριση -ταυτοποίηση του παθογόνου είναι πολύ σημαντική. Τέτοια διάγνωση είναι συνήθως δυνατή σε κατάλληλα εξοπλισμένα εργαστήρια ιχθυοπαθολογίας. Οι δοκιμές που απαιτούνται για την διάγνωση της παρουσίας ή απουσίας ενός παθογόνου, συνοψίζονται ως εξής:

Ιολογία και βακτηριολογία : Μία η δύο ημέρες απαιτούνται ανοσοφθορισμό,

ELISA (enzyme linked immunosorbent assay), ανοσοϊστοχημεία και PCR (Polymerase chain reaction-αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης). Αν η εφαρμογή των μεθόδων αυτών δεν είναι δυνατή απαιτούνται μέθοδοι κυτταροκαλλιέργειας, οι οποίες μπορεί να διαρκέσουν μέχρι και 21 ημέρες.

Βακτηριολογία και αντιβιοδιάγραμμα : Η απομόνωση ενός βακτηρίου με θρεπτικά υποστρώματα ολοκληρώνεται σε 72 ώρες. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις όπως κατά την ανάπτυξη του *Renibacterium salmoninarum*, το παθογόνο αίτιο της βακτηριακής νεφρίτιδας- BKD χρειάζεται μέχρι και δέκα εβδομάδες επώαση.

Ιστολογία: Οι ιστοί τοποθετούνται σε ουδετεροποιημένη (buffer) φορμόλη ή άλλα κατάλληλα συντηρητικά-στερεωτικά. Έπειτα εγκλείονται σε λιωμένη παραφίνη. Γίνονται τομές με την βοήθεια μικροτόμου, ακολουθεί η χρώση των παρασκευασμάτων και η εξέτασή τους μικροσκοπικά. Η διαδικασία αυτή ολοκληρώνεται σε μια με δύο ημέρες.

Ανάλυση νερού: Συνήθως χρειάζονται μια με δύο ημέρες, αλλά στην περίπτωση που απαιτούνται τεστ όπως BOD5 θα χρειαστούμε πέντε ημέρες<sup>(19)</sup>.

### 3.2 Διάφορες ασθένειες ψαριών

Κοινή ασθένεια που προκαλείται από οργανισμούς πρωτόζωα τα οποία είναι και ένα από τα πιο συνηθισμένα παράσιτα που μολύνουν τον οργανισμό των ψαριών. Τα παθογενή είναι το *Ichthyophthirius multifiliis* (στο γλυκό νερό) ή το *Cryptocaryon irritans* (στο αλμυρό νερό). Πρόκειται για ώριμα παράσιτα που έχουν τραφεί από τους ιστούς του ψαριού, πέφτουν στο υπόστρωμα, όπου διαχωρίζονται πολλές φορές, φθάνοντας να είναι ακόμα και εκατοντάδες. Αυτό το πλήθος στη συνέχεια "κολυμπάει" για να βρει ξενιστή. Τα φυσικά σημάδια που αφήνουν στο ψάρι είναι μεμονωμένα, μερικές φορές προεξέχοντα άσπρα σημάδια, που θα μπορούσε να πει κανείς ότι μοιάζουν με κόκκους αλάτι ή άμμου πάνω στο δέρμα του ψαριού.

- Η πιθανή συμπεριφορά του ψαριού είναι:
- Το ψάρι ξύνεται πάνω σε διάφορα αντικείμενα ή στο υπόστρωμα,
- Ερεθισμός του δέρματος,
- Κολλημένα στο σώμα πτερύγια και
- Το ψάρι αναπνέει δύσκολα και συχνάζει κοντά στην επιφάνεια, όταν η αρρώστια φτάσει στα βράγχια.

Φάρμακα καταπολέμησης είναι τα:

Aquarium Pharmaceuticals "Super Ick Cure" και Waterlife "Protozin" (γλυκό νερό) ή Waterlife "Cuprazin" (αλμυρό νερό).

Προσοχή στο γεγονός ότι κάποια φάρμακα κατά της συγκεκριμένης ασθένειας περιέχουν χαλκό. Να διαβάζονται προσεκτικά οι οδηγίες χρήσης.

Ίσως η πιο συνήθης ασθένεια στα ψάρια. Παρατηρείται πολύ συχνά σε ψάρια με stress, όταν έχουμε απότομες διακυμάνσεις pH ή θερμοκρασίας. Αντιμετωπίζεται σχετικά εύκολα αν εντοπιστεί στα αρχικά στάδια. Η θεραπεία πρέπει να διαρκεί τουλάχιστον μια εβδομάδα, αλλιώς υπάρχει κίνδυνος επανεμφάνισης.

### **3.2.1 Ασθένεια Pop Eye**

Οι μολύνσεις αυτές προκαλούνται από βακτήρια. Τα αίτια που τις προκαλούν είναι ο παρασιτισμός, οι μεταβολικές διαταραχές, το κακής ποιότητας νερό και το πάρα πολύ stress. Το αποτέλεσμα της ασθένειας είναι η εξοφθαλμία που μπορεί να προκληθεί από συσσώρευση πύον και υγρού γύρω από την μολυσμένη περιοχή. Το ένα ή και τα δύο μάτια πρήζονται και προεξέχουν από το κεφάλι. Σε προχωρημένη κατάσταση το μάτι μπορεί να αποκολληθεί από το κεφάλι του ψαριού.

Η ασθένεια συνοδεύεται από:

1. Απώλεια όρασης,
2. Πιθανή κατάσταση λήθαργου και
3. Πολλές φορές εκδηλώνεται επιθετικότητα του ψαριού προς τα υπόλοιπα ψάρια, όταν αυτά το πλησιάσουν απότομα από την πλευρά που δεν βλέπει.

Τα φάρμακα καταπολέμησης της ασθένειας είναι:

1. Aquarium Pharmaceuticals "Melafix" ή "Pimafix" (βακτηριοκτόνο),
2. Waterlife "Myxazin" (γλυκό και αλμυρό νερό) (βακτηριοκτόνο) και
3. Aquarium Pharmaceuticals "T.C. Capsules" (αντιβίωση).

Δεν θεωρείται μεταδοτική ασθένεια. Χρειάζονται συχνές αλλαγές νερού προκειμένου να ανεβάσουμε την ποιότητα του νερού. Τεστ για αμμωνία, νιτρώδη και νιτρικά.

Συνήθως το "Pop-Eye" είναι σημάδι μιας πληθώρας μολύνσεων, παρά ασθένεια από μόνο του. Μπορεί να προκληθεί και μετά από καυγά μεταξύ ψαριών, αν έχουμε τραυματισμό και δεν δράσουμε άμεσα.

Το πλήθος των βακτηριδίων ζει στο υπόστρωμα και έχει αρκετούς κύκλους ζωής. Συνίσταται η αύξηση της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια της θεραπείας για να κάνει πιο γρήγορο τον κύκλο ζωής τους.

### 3.2.2 Δονακίωση

Η Δονακίωση (Vibriosis) είναι ένα από τα σημαντικότερα νοσήματα των ιχθύων και προκαλείται από βακτηρίδια του γένους *Vibrio*. Η Δονακίωση από *V. Anguillarum* είναι ιδιαίτερα καταστροφική για τις θαλάσσιες καλλιέργειες των σαλμονιδών. Οι απώλειες από τη νόσο είναι τόσο σημαντικές, ώστε το *V. Anguillarum* να θεωρείται ο σημαντικότερος ανασταλτικός παράγοντας για τις θαλάσσιες ιχθυοκαλλιέργειες.

Ο όρος Δονακίωση χρησιμοποιείται κυρίως για να περιγράψει μολύνσεις που σχετίζονται με το *V. Anguillarum*, αλλά και το *V. ordalii* και άλλα είδη *Vibrio* μπορούν να προκαλέσουν παρόμοια κλινικά συμπτώματα νόσου σε άγρια και εκτρεφόμενα ψάρια σε όλο τον κόσμο.

Η Δονακίωση προσβάλλει τα άγρια και καλλιεργούμενα θαλάσσια ψάρια των αλμυρών και υφάλμυρων, κυρίως στα ρηχά νερά κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου. Το *V. Anguillarum* αποτελεί τμήμα της φυσιολογικής μικροχλωρίδας του υδάτινου περιβάλλοντος, σε ιδιαίτερη συσχέτιση με τα τροχόζωα και παρουσιάζει μέγιστους και ελάχιστους πληθυσμούς το καλοκαίρι και το χειμώνα αντίστοιχα. Αποδείχθηκε πειραματικά ότι μπορεί να επιβιώσει για παρατεταμένες χρονικές περιόδους στο θαλασσινό νερό.

Αναφέρεται χαρακτηριστικά επιβίωσή του πάνω από 50 μήνες. Το βακτηρίδιο μπορεί επίσης να αποτελεί μέρος της φυσιολογικής μικροχλωρίδας των θαλάσσιων ιχθύων.

Φυσική δεξαμενή για το *V. Anguillarum* πιστεύεται ότι αποτελούν τα άγρια ψάρια, που σιτίζονται γύρω από τις ιχθυοκαλλιέργειες. Η επαφή των ψαριών μεταξύ τους φαίνεται να αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την εξάπλωση του βακτηριδίου. Ωστόσο,

έχει αποδειχθεί ότι το *V. Anguillarum* ανευρίσκεται επίσης φυσιολογικά και στην τροφή των καλλιεργούμενων και άγριων υγιών ιχθύων. Έτσι το ψάρι είναι συνεχώς εκτεθειμένο στην παρουσία του βακτηριδίου και με την επικράτηση ειδικών συνθηκών ο κύκλος της ασθένειας ξεκινάει.

Στο ερώτημα για την προέλευση του μολυσματικού παράγοντα στην περίπτωση της Δονακίωσης, έχουν διατυπωθεί δύο θεωρίες. Η πρώτη υποστηρίζει ότι η ασθένεια ξεκινά από μια μεταβολή στην ισορροπία μεταξύ ξενιστή και βακτηριδίου, το οποίο φυσιολογικά υπάρχει συμβιωτικά ως μέλος της ενδογενούς μικροχλωρίδας, αλλά είναι ικανό να εκμεταλλευτεί την εξασθένηση του αμυντικού συστήματος του ξενιστή. Μεγάλος αριθμός διαφορετικών στελεχών βακτηριδίων, από είδη γνωστά για τη σημασία τους στην πρόκληση ασθενειών, έχουν απομονωθεί κατά την περιγραφή της φυσιολογικής μικροχλωρίδας του εντέρου και του δέρματος υγιών ιχθύων. Μόνο μια μικρή αναλογία από τα στελέχη αυτά ανήκουν αναμφίβολα στα *V. Anguillarum* και *V. ordalii*. Αυτό όμως το μικρό ποσοστό μπορεί να αποτελεί αποθήκη δυνητικά παθογόνων βακτηριδίων. Προσπάθειες πρόκλησης νόσου με τη χρήση συμβιωτικών στελεχών απέβησαν άκαρπες. Από την άλλη, όταν χρησιμοποιήθηκαν βακτηρίδια που είχαν απομονωθεί από περιστατικά ενζωτίας Δονακίωσης προκλήθηκε νόσος στο ίδιο είδος ξενιστών, ενώ η κατάσταση ήταν διάφορη όταν χρησιμοποιήθηκαν διαφορετικά είδη ψαριών, καταδεικνύοντας κάποιου βαθμού ειδικότητας του ξενιστή. Από τη μια η ειδικότητα μπορεί να λειτουργεί ως φραγμός στη μόλυνση, που μειώνει την πιθανότητα τα καλλιεργούμενα είδη να μολύνονται από άγριους πληθυσμούς, από την άλλη τα συμβιωτικά για ένα είδος στελέχη μπορεί να είναι παθογόνα για άλλο.

Η δεύτερη υποστηρίζει ότι τα στελέχη που προκαλούν ασθένεια είναι περισσότερο ειδικοί μολυσματικοί παράγοντες, που μεταδίδονται από ένα μολυσμένο πληθυσμό σε άλλο και μολονότι σχετίζονται στενά είναι διάφορα από τα αντίστοιχα συμβιωτικά. Κάθε επαφή με το θαλάσσιο περιβάλλον εκθέτει τους πληθυσμούς των ψαριών στα θαλάσσια δονάκια που βρίσκονται παντού, συμπεριλαμβανομένου και του δυνητικά παθογόνου τμήματός τους. Η έναρξη της μόλυνσης από το φυσικό περιβάλλον συμπληρώνεται από διάφορες πηγές, όπως το τάισμα με ελλιπώς επεξεργασμένα νεκρά



από Δονακίωση ψάρια σε ιχθυοκαλλιέργειες, μετάδοση μέσω πουλιών από μολυσμένη σε υγιή εκτροφή ή μη επιτήρηση της καθιερωμένης διαδικασίας απομόνωσης.

Είναι πιθανό ότι τόσο η διάσπαση της συμβίωσης βακτηριδίου-ξενιστή, όσο και η μολυσματική εξάπλωση ειδικών παθογόνων στελεχών, αποτελούν τμήματα της επιζωοτολογίας της Δονακίωσης. Τα περιστατικά μπορεί να εκκινούν, είτε από την τυχαία συνεύρεση ενός ευαίσθητου ξενιστή με ένα παθογόνο στέλεχος στο περιβάλλον, είτε από την αποτυχία ενός ξενιστή να καταστείλει ένα συμβιωτικό στέλεχος που μπορεί να είναι δυνητικά παθογόνο.

Ο τρόπος μετάδοσης επίσης από ένα άτομο σε άλλο δεν είναι ξεκάθαρος. Όταν κάποια άτομα σε μία εγκατάσταση εκτροφής ψαριών μολυνθούν, το περιβάλλον γίνεται ταχύτατα έντονα μολυσμένο οπότε το νερό, η λάσπη και ειδικά τα φίλτρα είναι πλούσια πηγή δονακίων. Τα μολυσμένα άτομα εκκρίνουν ζωντανά βακτηρίδια στα κόπρανά τους και πιθανά διαμέσου και των πόρων του δέρματος της κοιλιακής κοιλότητας. Η πρόσληψη μολυσμένων υλικών, ειδικά κοπράνων, και η είσοδος των βακτηριδίων από διάφορες θέσεις της επιφάνειας του σώματος είναι οι δύο προφανείς οδοί μετάδοσης.

Η θερμοκρασία άνω των 10οC και η ποιότητα του νερού, η μεγάλη ιχθυοπυκνότητα, η παρουσία δερματικών αλλοιώσεων, η λοιμογόνος δύναμη του στελέχους και η επίδραση παραγόντων καταπόνησης στα ψάρια, αποτελούν σημαντικές συνιστώσες, που επηρεάζουν την έναρξη της εκδήλωσης μιας επιζωοτίας.

Ένα σημαντικό ευρύ φάσμα τροπικών και εύκρατων καλλιεργούμενων ψαριών προσβάλλεται από την ασθένεια. Στην Ιαπωνία και σε περιοχές της Νοτίου Αμερικής και της Ευρώπης είναι η πλέον καταστροφική οικονομικά, μολυσματική νόσος στις θαλάσσιες ιχθυοκαλλιέργειες, ενώ προσβάλλει ευρέως και καλλιεργούμενα σε γλυκά νερά είδη. Αν και ταξινομικά το *V. Anguillagum* ανήκει στα αλλόφυλα δονάκια και θεωρείται γενικά θαλάσσιος οργανισμός, πειραματικές έρευνες πραγματοποιήθηκαν συχνά σε ιριδιζούσα βέστροφα σε γλυκά ή υφάλμυρα ύδατα. Καμία σημαντική διαφορά δε διαπιστώθηκε στην παθολογία της νόσου ή τη λοιμογόνο δύναμη του βακτηριδίου κατά τη σύγκριση μοντέλων σε θαλάσσια και γλυκά νερά.

Η Δονακίωση από *V. Anguillarum* προσβάλλει στη Νότια Ευρώπη κυρίως το λαβράκι και το καλκάνι.

#### Διάγνωση

Η διάγνωση της Δονακίωσης επιτυγχάνεται με την απομόνωση και ταυτοποίηση του παθογόνου στελέχους. Για την ταυτοποίηση του *V. Anguillarum* έχουν χρησιμοποιηθεί ειδικά καλλιεργητικά υποστρώματα, η δοκιμή ευαισθησίας στον παράγοντα O/129, σειρές βιοχημικών δοκιμών, ορολογικές μέθοδοι, μονοκλωνικά αντισώματα, υβριδισμός με ειδικά ολιγονουκλεοτίδια για την 5S και την 16S υπομονάδα του ριβοσωμικού ριβοζονουκλεϊκού οξέος και τέλος η αλυσιδωτή αντίδραση της πολυμεράσης.

#### 3.2.3 Φυματίωση Ψαριών

Η φυματίωση στα ψάρια προκαλείται από ένα μυκοβακτηρίδιο που ονομάζεται "riscium"(πίσιουμ). Τα πιο κοινά συμπτώματα αυτού του βακτηριδίου είναι:

1. λήθαργος,
2. χλομάδα,
3. εμφανή σημάδια έλκους στο δέρμα των ψαριών,
4. λιγότερη όρεξη για τροφή και
5. απώλεια λεπιών και δέρματος του πτερυγίου.

Η λοίμωξη αυτή δημιουργείται συνήθως από υπερπληθυσμό μέσα στο ενυδρείο ή φτωχή συντήρηση αυτού. Τα ψάρια που ζουν μέσα σε φτωχή ποιότητα νερού είναι πολύ πιθανό να αναπτύξουν φυματίωση. Κάποια συγκεκριμένα είδη ψαριών είναι πιο επιρρεπή σε αυτή την λοίμωξη. Η πιο συνηθισμένη θεραπεία είναι η παροχή βιταμίνης B-6 και Καναμικίνης για περίπου 30 μέρες.

#### 3.2.4 Λεμφοκυτίτιδα Ψαριών

Η λεμφοκυτίτιδα, είναι μια ιογενής λοίμωξη που επηρεάζει τα κύτταρα των ψαριών. Το πιο κοινό σύμπτωμα είναι μεγάλα λευκά εξογκώματα πάνω στο σώμα τους. Παρότι αυτή η λοίμωξη είναι κοινή, παρουσιάζεται σπάνια. Δεν υπάρχει θεραπεία αλλά πρέπει να απομονωθεί το ψάρι που θα την παρουσιάσει, για να υπάρξει ύφεση της νόσου.

### 3.2.5 Υδροπαικία Ψαριών

Πρόκειται για βακτηριακή μόλυνση, προερχόμενη από ιό, γενετική αιτία, αιτία που οφείλεται στο μεταβολισμό, αιτία προερχόμενη από τροφή.

Τα ψάρια αποκτούν και φαίνονται να έχουν πρησμένη την κοιλιά τους. Τα λέπια μπορεί να πεταχτούν έξω σχηματίζοντας γωνίες 90 μοιρών ως προς το σώμα, που δίνει στα ψάρια την εμφάνιση κουκουναριού. Μπορεί να παρατηρηθεί έντονο κόκκινο χρώμα στην έδρα ή και στα βράγχια. Επίσης μπορεί να εμφανιστούν πληγές. Είναι πολύ πιθανό να παρατηρηθούν λευκά ή γενικότερα χλωμά σε σχέση με τα κανονικά περιττωματικά απορρίμματα που είναι συνεχή σε μορφή κλωστής. Υπάρχει η περίπτωση υγρό να συσσωρεύσει μέσα στην κοιλότητα στο σώμα τους. Αρκετές φορές έχει αναφερθεί το ένα ή και τα δύο από τα μάτια να προεξέχουν. Η εξοφθαλμία (ασθένεια pop-eye) αποτελεί ένα από τα πρώτα συμπτώματα για Dropsy ή για κάποια άλλη εσωτερική σηψαιμία (καταστροφή των εσωτερικών οργάνων).

Κάποιες φορές μπορεί να εμφανιστούν συμπτώματα Dropsy (κυρίως η όψη κουκουναριού και η εξοφθαλμία), στα θηλυκά ψάρια που είναι ώριμα με τα αυγά, όμως δεν θα πρέπει να θεωρήσουμε ότι ασθενούν.

Επειδή το dropsy οδηγεί σε μια σημαντική αλλαγή στον όγκο και την πυκνότητα των ψαριών, συνοδεύεται συχνά από τα προβλήματα πλευστότητας και κολύμβησης. Για αυτό το λόγο μερικές φορές το ψάρι κάθεται στο βυθό ή επιπλέει στην επιφάνεια.

Το Dropsy είναι μόλυνση η οποία προκαλείται στα εσωτερικά όργανα του ψαριού, με αποτέλεσμα αν δεν γίνει θεραπεία σε αρχικό στάδιο, αυτά να αρχίσουν να καταστρέφονται.

Δεδομένου ότι dropsy μπορεί να προκληθεί από έναν ή περισσότερους παράγοντες, είναι δύσκολο να αναφέρουμε μια κοινή αιτία για όλους τους παράγοντες. Μπορούμε και πρέπει να θεωρούμε το Dropsy ως σύμπτωμα κάποιων ασθενειών και όχι σαν ασθένεια από μόνη της.

Πολλές φορές το σύμπτωμα προέρχεται από κάποιο γαστρικό οίδημα. Επίσης κάποια βλάβη των νεφρών είναι πολύ πιθανή.

Εάν υπάρχει βακτηριακή μόλυνση μπορεί να έχει προκληθεί σαν αποτέλεσμα από εσωτερική αιμορραγία του ψαριού και καταστροφή σειράς εσωτερικών οργάνων. Ανάλογα προβλήματα μπορεί να έχουν δημιουργηθεί από κάποιο εσωτερικό καρκίνο στο ψάρι. Άλλη πιθανότητα είναι να έχουμε μόλυνση από εσωτερικά παράσιτα, τα οποία είτε μεγαλώνουν μέσα στο σώμα και γι' αυτό προκαλείται η διόγκωση, είτε καταστρέφουν τα όργανα. Στην περίπτωση των παρασίτων υπάρχει κίνδυνος να κολλήσουν και τα υπόλοιπα ψαράκια του ενυδρείου μας.

Επίσης μπορεί να είναι προερχόμενη από μόλυνση με ιό, διατροφικά προβλήματα, καθώς και να σχετίζεται με προβλήματα μεταβολισμού ή άλλα οσμωρυθμιστικά (osmoregulatory) προβλήματα.

Τέλος συμπτώματα Dropsy μπορούν να προκληθούν από κακή ποιότητα νερού, απότομες μεταβολές θερμοκρασίας, κακές συνθήκες διαβίωσης του ψαριού ή ακόμα και μετά από ισχυρό στρεσάρισμά του.

Η απομόνωση του ψαριού σε ενυδρείο καραντίνας είναι ενδεδειγμένη δεδομένου ότι η θεραπεία είναι πολύ πιθανόν να καταστρέψει τη βιολογία του φίλτρου σας. Επίσης η απομόνωση δίνει την απαραίτητη ηρεμία στο ψάρι ώστε να ενεργοποιηθούν οι μηχανισμοί αυτοάμυνας του οργανισμού του. Τέλος εάν η αιτία είναι μεταδοτική (πχ παράσιτα κ.α.) θα πρέπει να προστατευτούν τα άλλα ψάρια του ενυδρείου.

Το πρώτο βήμα είναι να δημιουργήσουμε ένα περιβάλλον νερού με αλάτι που θα το προστατέψει από απώλειες άλατος και θα βοηθήσει στην επούλωση ανοικτών πληγών και τέλος θα το προστατέψει από διάφορες δευτερογενείς μολύνσεις. Προσθέστε το νερό ενυδρειακό ή τυροκομικό αλάτι, σε αναλογία 3 γραμμάρια ανά λίτρο νερού.

Το επόμενο βήμα είναι να αρχίσει ένας κύκλος 2 εβδομάδων (14 ημερών) με χορήγηση διαφόρων αντιβακτηριδιακών (ευρύ φάσμα) που θα δίδονται με την μορφή εμποτισμένων τροφίμων. Δηλαδή θα μουσκέψετε τη τροφή εντός του σκεβάσματος και κατόπιν θα την χορηγείτε.

Επίσης για τη περίπτωση ενδείκνυται ένα 24ώρο λουτρό σε 2 ppm Nitrofurazone ή ανάλογο φάρμακο<sup>(20)</sup>.

### 3.2.6 Ιογενής Νευρική Νέκρωση (Noda Virus)

Το κεντρικό νευρικό σύστημα (ΚΝΣ), έχει θεωρηθεί ως ένα ανοσο-προνομιούχο όργανο λόγω της ύπαρξης ενός φυσικού φραγμού μεταξύ του αίματος και του εγκεφάλου, δηλαδή το φράγμα αίματος-εγκεφάλου (ΦΑΕ).

Ωστόσο, η επέκταση του νοήματος του ιού στο πλαίσιο της αναστολής της πρόσληψης λευκοκυττάρων στον εγκέφαλο είναι ασαφής και ορισμένοι συγγραφείς έχουν επαναπροσδιορίσει το ΦΑΕ ως τριχοειδή φραγμό για διαλυμένες ουσίες, ενώ τα λευκοκύτταρα είναι σε θέση να διασχίσουν το ΦΑΕ μέσω πολλαπλής διαδοχικής διαδικασίας. Από την άλλη πλευρά, μετά από μόλυνση του ΚΝΣ αυτά τα προστατευτικά φράγματα είναι δυνατόν να παραβιαστούν, κι αυτό μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρές νευρολογικές επιπλοκές που προκαλούνται από μια ανισορροπία ή μπλοκάρισμά της νευρικής χημείας, η οποία μπορεί να αποβεί μοιραία.

Η επίσημη ονομασία της νόσου που προκαλείται από λοιμώξεις με podavirus στα ψάρια είναι ιογενής εγκεφαλοπάθεια η αμφιβληστροειδοπάθεια (VER), όπως συνιστάται από το Διεθνές Γραφείο Επιζωοτιών (ΟΙΕ 2003), αλλά και το όνομα ιογενής νευρική νέκρωση (VNN) εξακολουθεί να χρησιμοποιείται από πολλούς). VER είναι μια άκρως μολυσματική νευροπαθολογική ασθένεια που επηρεάζει ένα ευρύ φάσμα ψαριών, και συχνά οδηγεί σε μοιραία αποτελέσματα ιδιαίτερα σε προνύμφες και σε νεανικά στάδια.

Αρκετές εργασίες αναφέρουν επεισόδια μαζικής θνησιμότητας που προκαλούνται από κρούσματα του VER, με σημαντικές οικονομικές επιπτώσεις στη θαλάσσια υδατοκαλλιέργεια.

VNN έχει αναφερθεί σε όλες τις ηπείρους εκτός από τη Νότια Αμερική. Αυτές περιλαμβάνουν τη Νότια και Ανατολική Ασία (Ιαπωνία, την Κορέα, την Ταϊβάν, την Κίνα, τις Φιλιππίνες, την Ταϊλάνδη, το Βιετνάμ, τη Μαλαισία, τη Σιγκαπούρη, την Ινδονησία, το Μπρουνέι, Ινδία), Ωκεανία (Αυστραλία, Ταϊτή), τη Μεσόγειο (Ισραήλ, την Κροατία, τη Βοσνία, την Ελλάδα, Μάλτα, Ιταλία, Γαλλία, Ισπανία, Πορτογαλία, Τυνησία), το Ηνωμένο Βασίλειο, τη Σκανδιναβία (Νορβηγία), και τη Βόρεια Αμερική (ΗΠΑ, Καναδάς). Η ανεμπόδιστη κίνηση των αποθεμάτων ιχθύων στις διάφορες γεωγραφικές περιοχές υπήρξε ένας σημαντικός λόγος για την εξάπλωση των μολύνσεων από το podavirus στο θαλάσσιο περιβάλλον .

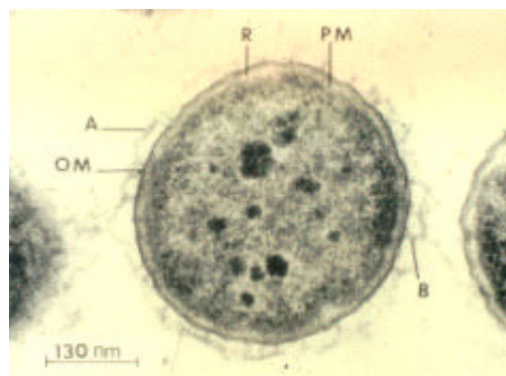
Η ασθένεια έχει παρουσιασθεί σε ένα ευρύ φάσμα θαλάσσιων ιχθύων και συχνά οδηγεί σε ταχεία θνησιμότητα γενικά κατά τη διάρκεια του γόνου και των νεαρών σταδίων του ψαριού. Επίσης σημαντική νοσηρότητα και θνησιμότητα έχει συσχετιστεί με λοιμώξεις του podavirus στα ψάρια που βρίσκονται σε μέγεθος αγοράς.

Ο αριθμός των ειδών των ψαριών που επηρεάζονται από το VNN αυξάνεται σταθερά. Σε μια πρώιμη σύντομη ανασκόπηση της ασθένειας, 19 είδη ψαριών (10 οικογένειες, 3 τάξεις), περιγράφονταν ως ξενιστες του VNN.

### 3.2.7 Διηθήνωση

Το *A. salmonicida* είναι βάκιλος που κυμαίνεται από 1.3-2.0 επί 0.8-1.3 mm σε μήκος, αρνητικής χρώσης Gram, το οποίο δεν κινείται. Είναι προαιρετικά αναερόβιο και ευδοκμεί σε θερμοκρασίες των 22 - 25°C. Η καλλιέργεια τους γίνεται βέλτιστα με τη χρήση θρεπτικού υποστρώματος τυροσίνης και αιματούχου άγαρ.

Μορφολογία του *Aeromonas salmonicida* σε μεγέθυνση από μικροσκόπιο στα 130nm Ορισμένα βακτηριακά στελέχη έχουν και μια επιπρόσθετη στοιβάδα, πρωτεϊνικής φύσεως, την στοιβάδα A (A-layer), η οποία παίζει σημαντικό ρόλο στην παθογένεια της νόσου ( Munn et. al 1982, Trust et. al 1982, Udey and Fryer, 1978). Το βακτήριο έχει την ικανότητα να παράγει τοξίνες, in vivo, που έχουν αιμολυτικές, λευκοκυτταρικές και πρωτεϊνολυτικές ιδιότητες. [9]

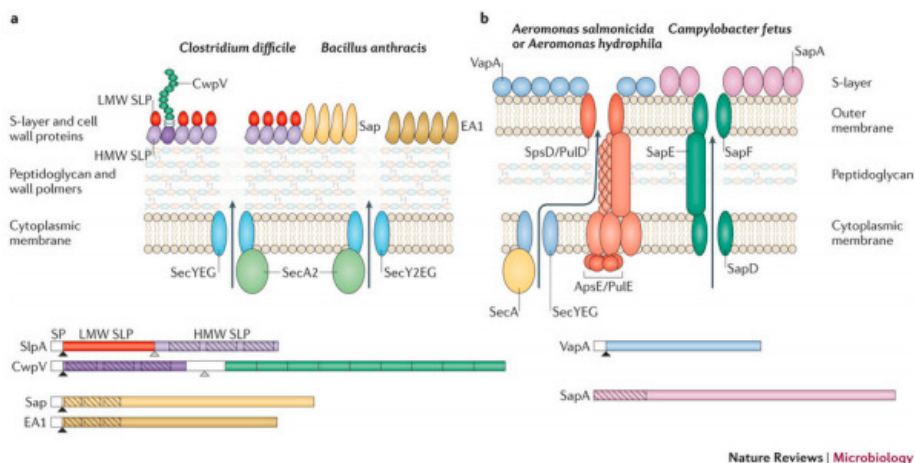


Εικ. 1.1β – Απεικόνιση πρωτεϊνικής δόμης του κυτταρικού τοιχώματος του βακτηρίου (b) (Πηγή : Henry Jacubowski, Online Microbiology)

Όπως κάθε προκαρυωτικός οργανισμός, το *A. salmonicida* στο εσωτερικό του δεν διαθέτει πυρήνα, με αποτέλεσμα το γενετικό του υλικό να παρευρίσκεται σε μια περιοχή του κυττάρου, την πυρηνική περιοχή. Το γενετικό υλικό του βακτηρίου είναι κυκλικά μόρια DNA, τα πλασμίδια, τα οποία εκφράζουν τα χαρακτηριστικά του, όπως, την παθογένεια του, την ανθεκτικότητα, του και την αδυναμία του σε ορισμένες χημικές ουσίες. Η μελέτη των πλασμιδίων είναι σημαντική ώστε να μπορέσει να βρεθεί ο τρόπος της καταπολέμησης της νόσου. Η τεχνική PCR (Polymerase Chain Reaction) καθώς και η καλλιέργεια στελεχών σε θρεπτικά υποστρώματα είναι χαρακτηριστικά παραδείγματα του πως δοκιμάζονται νέες μεθόδους και τεχνικές για την καταπολέμηση της νόσου.

1.2 Αιτιολογία εκδήλωσης της νόσου Η δοθιήνωση είναι μια πολύπλοκη ασθένεια και έχει διάφορες μορφές που ποικίλλουν ανάλογα με την ηλικία, το είδος και την κατάσταση υγείας του ψαριού, καθώς και τις περιβαλλοντικές συνθήκες που επικρατούν, κυρίως θερμοκρασία του νερού, την ιχθυοφόρτιση και την συγκέντρωση οξυγόνου (mg/L). Η ονομασία της νόσου (furunculosis) προέρχεται από τα χαρακτηριστικά εξανθήματα που σχηματίζονται πάνω στο δέρμα και μέσα στην ενδομυϊκή κοιλότητα των προσβεβλημένων ψαριών που πάσχουν από την χρόνια και υποξεία μορφή της νόσου. (Εικ 1.2). Οι μορφές της νόσου χωρίζονται σε : Οξεία, υποξεία, λανθάνουσα και χρόνια [7] Εικ 1.2α – Χαρακτηριστικό έλκος ή εξάνθημα που προκαλείται από την δοθιήνωση Στην χρόνια και υποξεία μορφή της νόσου, που εκδηλώνονται συνήθως σε ψάρια μεγαλύτερης ηλικίας, παρατηρείται σκούρυνση του δέρματος, μελανώματα, απώλεια όρεξης για τροφή, ληθαργική κίνηση και μάτωμα στις βάσεις των πτερυγίων.

Νόσος της Δοθιήνωσης Οι εκδηλώσεις των συμπτωμάτων γίνεται με αργούς ρυθμούς και η θνησιμότητες είναι σχετικά σε μικρά επίπεδα. Τα συμπτώματα της οξείας μορφής σχεδόν πάντα οδηγούν σε σηψαιμία, με αποτέλεσμα να σχηματίζονται νευρικές βλάβες κατά μήκος του σώματος και αιμορραγία των εσωτερικών οργάνων . Παρατηρείται μαζική θνησιμότητα χωρίς ενδείξεις από κλινικά σημάδια της νόσου, μόνο σκούρο χρωματισμό του δέρματος, ανορεξία και ληθαργικότητα. Τα κρούσματα λαμβάνουν χώρα σε δύο με τρεις μέρες.



Εικ. 1.2,β –

Ματωμένες βάσεις των πτερυγίων των προσβεβλημένων ψαριών από χρόνια μορφή της δοθιήνωσης Στην λανθάνουσα μορφή της νόσου τα ψάρια είναι απλά κλινικοί φορείς του παθογόνου παράγοντα. [4]

#### 1.4 Μεταδοτικότητα της νόσου

Το *A. salmonicida*, είναι αερόβιο παθογόνο μικρόβιο και έχει την ικανότητα να διανύσει 104 εκατοστά από τον ξενιστή ως την ατμόσφαιρα και πάλι πίσω στο υδάτινο περιβάλλον, καθιστώντας τον έλεγχό του πολύ δύσκολο. Μπορεί να διατηρήσει την παθογένεια του σε γλυκά νερά για περίοδο από 6 έως 9 μήνες, και σε αλμυρά νερά έως 10 μέρες, χωρίς ξενιστή. (Πηγή : Wikipedia) Η μετάδοση της δοθιήνωσης γίνεται συνήθως δια μέσω δερματικής επαφής ή της κατάποσης. Σε κάποια είδη όπως την πέστροφα, έχει καταγραφεί ότι τα ψάρια ήταν φορείς του μικροβίου έως και 2 έτη μετά από την μόλυνση. Οι συγκεντρώσεις του *A. salmonicida* ήταν υψηλές, όταν τα ψάρια βρίσκονταν σε κατάσταση με υποτονικές τιμές οξυγόνου, κάτω από 5 mg/L. Ένας άλλος τρόπος μετάδοσης της νόσου είναι η άσκοπη χρήση αντιβιοτικών, κυρίως η κατάχρησή τους για την καταπολέμηση της νόσου. Διότι με την πάροδο του χρόνου τα βακτηριακά στελέχη μεταλλάσσονται, παρουσιάζοντας ανθεκτικότητα στις αντιβιοτικές ουσίες, έτσι όχι μόνο ενισχύει το ξέσπασμα της νόσου, αλλά κάνοντας τον έλεγχο της, ακόμα πιο



δύσκολη και κατ' επέκταση πιο δαπανηρή ως προς την έρευνα, τα υλικά και τον χρόνο που θα αφιερωθεί ώστε να παρασκευαστεί το αντιβιοτικό της επόμενης γενιάς που θα κατά πολεμά την εξάπλωση του παθογόνου παράγοντα. Επίσης, ψάρια τα οποία βρίσκονται ελεύθερα στην φύση έρχονται σε έμμεση επαφή με αυτά της καλλιέργειας και όχι μόνο δεν αποκλείεται η μετάδοση του μικροβίου στην καλλιέργεια, αλλά πλέον είναι ένας από τους πιο διαδεδομένους τρόπους της μεταδοτικότητάς του. [6]



Έχει παρατηρηθεί ότι σε αλεσμένες τροφές από ψάρια χαμηλής ποιότητας, που προορίζονται για τροφή ψαριών υγείων σε υδατοκαλλιέργεια, ότι βρέθηκαν αποικίες των στελεχών του παθογόνου μικροοργανισμού, πιθανόν ότι τα ψάρια ήταν απλά μόνο φορείς, και όχι απαραίτητα με εμφανή συμπτώματα της νόσου. Επειδή δεν έγινε ποιοτικός έλεγχος σε αυτά τα ψάρια που προορίζονταν για άλεση σε τροφές, η ασθένεια πέρασε μέσω της πέψης στο σύστημα υγείων ψαριών, αποτελώντας τα ως φορείς του βακτηρίου ή ακόμη χειρότερα, σε επιδημικό κρούσμα.

### **3.3 Παθογόνα βακτήρια τοξικού τύπου (εξωτικές – μη εξωτικές ασθένειες)**

Ιδιαίτερη σημασία δίνεται σε μια σειρά από ασθένειες των υδρόβιων ζώων που χαρακτηρίζονται ως γνωστοποιητέες και περιλαμβάνονται σε σχετικό κατάλογο που έχει καταρτιστεί από το Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Πίνακας 1). Οι ασθένειες αυτές υπόκεινται σε κοινοτικά μέτρα ελέγχου, που στόχο έχουν την πρόληψη της εισαγωγής και της διάδοσής τους στις Χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ονομάζονται γνωστοποιητέες ακριβώς διότι η εμφάνισή τους σε ένα Κράτος Μέλος της Ευρωπαϊκής

Ένωσης πρέπει να κοινοποιείται αμέσως στα υπόλοιπα Κράτη Μέλη, καθώς και στην Επιτροπή της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Οι ασθένειες αυτές θεωρούνται σοβαρές, αφού προκαλούν σημαντικές απώλειες στον κλάδο της ή έχουν δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον (σε πληθυσμούς άγριων υδρόβιων ζώων), ενώ, γενικά, είναι δύσκολο να καταπολεμηθούν χωρίς αυστηρά μέτρα ελέγχου και προγράμματα εκρίζωσης. Τα κοινοτικά μέτρα ελέγχου έχουν καταρτιστεί με στόχο να προστατέψουν τις Χώρες στις οποίες δεν υπάρχουν οι ασθένειες αυτές, από πιθανή είσοδό τους.

Για το λόγο αυτό, στον κατάλογο έχουν περιληφθεί ασθένειες που είτε δεν έχουν διαπιστωθεί ακόμα σε υδατοκαλλιέργειες στην Ευρωπαϊκή Ένωση και χαρακτηρίζονται ως «εξωτικές» ή υπάρχουν στην Ευρωπαϊκή Ένωση και χαρακτηρίζονται ως «μη εξωτικές». Αρκετά, όμως, Κράτη Μέλη θεωρούνται απαλλαγμένα από αυτές.

Στην Κύπρο, προς το παρόν, μάς απασχολούν, κυρίως, οι ασθένειες που προσβάλλουν την πέστροφα, αφού είναι το μόνο από τα εκτρεφόμενα για κατανάλωση είδη που είναι ευπαθές σε ασθένειες του καταλόγου. Συγκεκριμένα, η πέστροφα θεωρείται ευπαθής στην επιζωοτική νέκρωση του αιματοποιητικού, τη λοιμώδη αιμορραγική σηψαιμία, τη μολυσματική νέκρωση του αιματοποιητικού και τη λοιμώδη αναιμία του σολομού. Η Κύπρος θεωρείται επίσημα απαλλαγμένη από τις ασθένειες αυτές, ενώ οι Κτηνιατρικές Υπηρεσίες εφαρμόζουν προγράμματα επιτήρησής τους, με σκοπό τη διατήρηση του καθεστώτος αυτού. Όλα τα μέτρα που λαμβάνονται έχουν στόχο την αποτροπή της εισόδου και της διάδοσης των ασθενειών αυτών στις μονάδες της Χώρας μας.

Για την περιφρούρηση της υδατοκαλλιέργειας, είναι απαραίτητη η συνεργασία των υδατοκαλλιεργητών με τους αρμόδιους Λειτουργούς των Κτηνιατρικών Υπηρεσιών. Άλλωστε, οι Κτηνιατρικές Υπηρεσίες έχουν θεσπίσει σύστημα αδειοδότησης των επιχειρήσεων παραγωγής προϊόντων υδατοκαλλιέργειας και έχουν καθορίσει συγκεκριμένες απαιτήσεις, τις οποίες πρέπει να ικανοποιούν οι επιχειρήσεις αυτές για να μπορούν να λειτουργήσουν.

Οι επιχειρηματίες που ασχολούνται με την υδατοκαλλιέργεια οφείλουν να γνωρίζουν και να εφαρμόζουν τους γενικούς κανόνες για την πρόληψη και τον έλεγχο των ασθενειών, δηλαδή, τα μέτρα βιοασφάλειας. Γνωρίζοντας ότι, οι ασθένειες μπορούν να μεταδοθούν από μια εκμετάλλευση σε άλλη με μολυσμένα ψάρια, νερό ή εξοπλισμό, οι υδατοκαλλιεργητές πρέπει να είναι ιδιαίτερα προσεκτικοί με τις μετακινήσεις αυτές, και οφείλουν να τηρούν μητρώα για όλες τις μετακινήσεις υδρόβιων ζώων, αλλά και των προϊόντων τους από και προς την εκμετάλλευση. Έτσι, σε περίπτωση εκδήλωσης μιας ασθένειας είναι δυνατόν να εντοπιστεί η πηγή της, αλλά και να περιοριστεί η εξάπλωσή της με τα κατάλληλα μέτρα.

Οι υδατοκαλλιεργητές οφείλουν, επίσης, να εφαρμόζουν ένα αποτελεσματικό σύστημα εποπτείας της υγείας των ψαριών τους και να τηρούν μητρώο καταγραφής της θνησιμότητας, έτσι ώστε να είναι σε θέση να εντοπίζουν έγκαιρα συμπτώματα ασθένειας και να ανιχνεύουν κάθε περίπτωση αυξημένης θνησιμότητας. Ιδιαίτερα στις εγκαταστάσεις που εκτρέφονται είδη ευπαθή στις ασθένειες του καταλόγου, όπως η πέστροφα, η έγκαιρη ανίχνευση αυξημένης θνησιμότητας είναι καθοριστικής σημασίας, καθώς όσο πιο γρήγορα εντοπιστεί μια πιθανή εστία ασθένειας, τόσο πιο εύκολα μπορεί να αποτραπεί η διάδοσή της.

Όταν ο ιδιοκτήτης μιας εκμετάλλευσης ή το άτομο που φροντίζει τα ψάρια παρατηρήσει αυξημένη θνησιμότητα, δηλαδή, ανεξήγητη θνησιμότητα που είναι σημαντικά ψηλότερη από το επίπεδο που θεωρείται ως φυσιολογικό για την εκμετάλλευση, οφείλει να το κοινοποιήσει αμέσως στις

Κτηνιατρικές Υπηρεσίες ή να καλέσει κάποιον εξειδικευμένο ιδιώτη κτηνίατρο. Όταν υπάρχουν ενδείξεις ή ακόμα και η υποψία ότι, μπορεί να πρόκειται για μια από τις γνωστοποιητέες ασθένειες, ο ιδιώτης κτηνίατρος με τη σειρά του οφείλει να ενημερώσει αμέσως τις Κτηνιατρικές Υπηρεσίες.

Αυτό πηγάζει από την υποχρέωση που έχουν όλοι όσοι έρχονται σε επαφή ή έχουν επαγγελματική σχέση με υδρόβια ζώα που ανήκουν στα ευπαθή είδη, να κοινοποιούν κάθε ύποπτη περίπτωση ασθένειας στην αρμόδια Αρχή <sup>(21)</sup>.

**Ασθένειες των ψαριών που περιλαμβάνονται στον κατάλογο**

<b>ΕΞΩΤΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ</b>	
<b>Ασθένεια</b>	<b>Ευπαθή Είδη</b>
Επιζωοτική νέκρωση του αιμοποιητικού	Πέστροφα ιριδίζουσα, πέρκα
Επιζωοτικό ελκογόνο σύνδρομο	Γένη: Catla, Channa, Labeo, Puntius, Mastacembelu, Mugil, Trichogaster
<b>ΜΗ ΕΞΩΤΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ</b>	
<b>Ασθένεια</b>	<b>Ευπαθή Είδη</b>
Λοιμώδης αιμορραγική σηψαιμία (VHS)	Ρέγγα, κορέγονος, τούρνα, μπακαλιάρος, γάδος, σολομός Ειρηνικού, πέστροφα, γαϊδουρόψαρο, καλκάνι, σπρατ, θύμαλλος
Μολυσματική νέκρωση του αιματοποιητικού (IHN)	Σολομός Ειρηνικού, σολομός Ιαπωνίας, σολομός ο κοινός, πέστροφα ιριδίζουσα
Ιός του έρπητα του ψαριού σαζάνι (KHV)	Κυπρίνος ή γριβάδι ή σαζάνι
Λοιμώδης αναιμία του σολομού (ISA)	Πέστροφα, σολομός ο κοινός

### 3.4 Θεραπείες – Η χρήση φαρμάκων στις υδατοκαλλιέργειες

Αρχικώς να σημειωθεί ότι πιο πολλές θεραπείες που ρυθμίζουν ή προλαμβάνουν ασθένειες, διεξάγονται με κτηνιατρικά φάρμακα. Κάποια από αυτά τα προϊόντα είναι διαθέσιμα μόνο με συνταγή κτηνιάτρου. Άλλα πωλούνται στα φαρμακεία και τους προμηθευτές χημικών εργαστηρίων. Η θεραπεία που ανήκει στη κάθε ομάδα ποικίλλει απο χώρα σε χώρα και αλλάζει με το πέρασμα του χρόνου. Στα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας αυτή η ποικιλομορφία τείνει να μειωθεί. Αυτό γίνεται δυνατό δίνοντας άδειες για τα ίδια φάρμακα για τις υδατοκαλλιέργειες, σε όλες τις χώρες της

Κοινότητας. Επίσης κοινή πολιτική εφαρμόζεται για τα επιτρεπτά κατάλοιπα φαρμάκων στη σάρκα του ψαριού. Αυτό το βιβλίο λοιπόν γράφεται καθώς ο εναρμονισμός του ελέγχου κτηνιατρικών φαρμάκων στα κράτη μέλη, αναπτύσσεται.

Σε μερικά χρόνια θα είναι δυνατόν να παρέχουμε συμβουλές και προτάσεις, με ισχύ σε όλες τις χώρες της Κοινότητας, οι οποίες τουλάχιστον σε ένα βαθμό θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν και από άλλες χώρες. Καθώς τα παραπάνω δεν ισχύουν την δεδομένη χρονική στιγμή, δίνεται απλώς η πιο αποτελεσματική θεραπεία για την κάθε ασθένεια. Αυτό σημαίνει πως τυπικά η προτεινόμενη θεραπεία μπορεί να μην επιτρέπεται νομικά σε μια ή και περισσότερες χώρες.

Στην καλλιέργεια διακοσμητικών ψαριών, τα πράγματα είναι λιγότερο αυστηρά από ότι στην περίπτωση των βρώσιμων ειδών. Συγκεκριμένα ο κανονισμός 2377/90/ΕΟ απαιτεί τον ορισμό ανώτατου ορίου καταλοίπων στην σάρκα και τους ιστούς οποιουδήποτε καλλιεργούμενου βρώσιμου είδους, πριν την έκδοση άδειας χρήσης του φαρμάκου. Για όλα τα καινούρια προϊόντα αυτός ο κανονισμός ισχύει από την 1η Ιανουάριου του 1992. Μάλιστα ακόμα και οι άδειες που προϋπήρχαν θα αποσυρθούν εάν δεν ορισθούν ανώτατες τιμές καταλοίπων. Η αρχική ημερομηνία για τα κτηνιατρικά φάρμακα που προϋπήρχαν ήταν η 31η Δεκεμβρίου του 1996, όμως όλα δείχνουν πως ο χρόνος που απαιτείται για κάτι τέτοιο είναι πολύ περισσότερος. Ήδη έχουν γίνει κάποιες προτάσεις για την κινητοποίηση και τον έλεγχο των τιμών αυτών από τους παραγωγούς. Αυτά τα προγράμματα ελέγχου εισάγονται το 1998 από την οδηγία 96/23/ΕΟ οπότε και αναμένονται σημαντικότερα αποτελέσματα. Επίσης οι χώρες που εισάγουν ψάρια στις χώρες της Κοινότητας πρέπει να επιδείξουν προγράμματα ελέγχου και ρύθμισης των καταλοίπων και μάλιστα οι τιμές αυτές να είναι μέσα στα αποδεκτά όρια για την Ευρωπαϊκή Κοινότητα.

Εκτός από τους κανονισμούς για την χρήση κτηνιατρικών φαρμάκων, υπάρχουν και άλλοι που αφορούν τον έλεγχο της απόρριψης λυμάτων που περιέχουν τέτοια φάρμακα. Οι κανονισμοί αυτοί θέτονται διαφορετικά από το κάθε κράτος και όχι για όλη τη Ευρώπη. Μάλιστα η κάθε περιοχή ή και μονάδα έχει τα δικά της όρια, καθώς παίζει τον δικό της ρόλο στο συγκεκριμένο βιότοπο. Με τον παραπάνω τύπο κανονισμού, ο υδατοκαλλιεργητής περιορίζεται ακόμη περισσότερο κατά την χρήση των φαρμάκων που διατίθενται. Ως ένα παράδειγμα των αλλαγών στον φαρμακευτικό έλεγχο, αναφέρουμε εδώ ότι στη Γερμανία μια σειρά από διατιθέμενες ελεύθερα χημικές ουσίες όπως το αλάτι, ο ασβέστης, το κυανιούχο ασβέστιο, το χλωριούχο ασβέστιο, η χλοραμίνη, το πράσινο του μαλαχίτη, η φορμόλη και το υπερμαγγανικό κάλιο, χρησιμοποιούνται πάνω από 100 χρόνια τώρα από τους υδατοκαλλιεργητές. Η χρήση τους δεν ήταν απαγορευμένη, αλλά ούτε και εντελώς νόμιμη, γιατί τα χημικά αυτά εκείνη την χρονική περίοδο αναφέρονταν ως θεραπευτικά μέσα για τον έλεγχο των παρασίτων και άλλων παθογόνων στα ψάρια. Σήμερα οι χημικές αυτές ουσίες αναφέρονται ως "φάρμακα" και για αυτό δεν επιτρέπονται για τα ψάρια. Η φαρμακευτική βιομηχανία δεν ενδιαφέρεται να πάρει άδεια για την χρήση αυτών των ουσιών, όπως το κοινό αλάτι. Το ίδιο ισχύει και

για τις άλλες ουσίες που αναφέρθηκαν, λόγω του μικρού μεγέθους της διεθνούς αγοράς και της περιορισμένης έκτασης εσωτερικών υδάτων στη Γερμανία. Η κατάσταση αυτή απαντάται και σε άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Κοινότητας <sup>(22)</sup>.

## Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup>:

### 4.1 Τα στάδια ενός ιχθυογεννητικού σταθμού

Εγκαταστάσεις ιχθυογεννητικού σταθμού. Τα τμήματα που περιλαμβάνει ένας Ιχθυογεννητικός Σταθμός είναι:

- Τμήμα εκτροφής, συντήρησης και ωρίμανσης γεννητόρων
- Μονάδα παραγωγής φυτοζωπλαγκτού
- Τμήμα εκκόλαψης και ανάπτυξης νυμφών
- Τμήμα απογαλακτισμού των νυμφών
- Τμήμα προ ανάπτυξης των νεαρών ιχθυωδών και ενδεχομένως προ πάχυνσής μέχρι ένα μέσο ατομικό βάρος 3 ή και 10 gr.
- Εγκαταστάσεις υποστήριξης της παραγωγικής διαδικασίας, δηλαδή:
- Σύστημα θέρμανσης – ψύξης
- Μηχανοστάσιο – ηλεκτροστάσιο
- Σταθμός άντλησης και διανομής νερού
- Μηχανικά και βιολογικά φίλτρα
- Αποθήκες τροφών – υλικών και άλλων εφοδίων
- Γραφεία επιχείρησης
- Εργαστήριο υγειονομικού ελέγχου της εκτροφής
- Άλλες υπηρεσίες <sup>(23-25)</sup>.

#### 4.1.1 Συνοπτική περιγραφή Ιχθυογεννητικού Σταθμού Τμήμα εκτροφής γεννητόρων

Στις δεξαμενές διαχείρισης των γεννητόρων από τις οποίες λαμβάνονται τα αυγά, η σχέση των θηλυκών ατόμων προς τα αρσενικά είναι συνήθως 1:2. Από τις δεξαμενές αυτές, τα αυγά λαμβάνονται μέσω της υπερχειλίσης μερικές ώρες μετά την ωοτοκία και την γονιμοποίηση. Οι δεξαμενές των γεννητόρων είναι εσωτερικές για τα ψάρια που βρίσκονται σε ελεγχόμενη φωτοπερίοδο και εξωτερικές για τα ψάρια φυσικής ωοτοκίας. Συνήθως οι δεξαμενές αυτές είναι όγκου 50 m<sup>3</sup> <sup>(1-3)</sup>.

#### Τμήμα επώασης αυγών

Οι διαστάσεις του τμήματος αυτού, εξαρτώνται από τη μέθοδο που εφαρμόζεται, αν δηλαδή η επώαση πραγματοποιηθεί μέσα στις δεξαμενές των νυμφών ή όχι. Στην περίπτωση που η επώαση των αυγών θα πραγματοποιηθεί στις εγκαταστάσεις που προορίζονται και για την α΄ νυμφική καλλιέργεια, τότε η πυκνότητα των αυγών είναι 100-200 ανά λίτρο για την τσιπούρα. Το σύνηθες ποσοστό εκκόλαψης είναι 80% <sup>(23-25)</sup>.

#### Τμήμα α΄ νυμφικής καλλιέργειας

Στο τμήμα αυτό, οι νύμφες διατρέφονται με ζωντανούς οργανισμούς, μέχρι της 40η-45η ημέρα από την εκκόλαψη. Στο τέλος αυτής της καλλιέργειας συντελείται η μεταμόρφωση και αρχίζει ο απογαλακτισμός <sup>(23-25)</sup>.

### **Τμήμα β΄ νυμφικής καλλιέργειας**

Στο τμήμα αυτό μεταφέρονται οι νύμφες που έχουν ήδη απογαλακτιστεί, δηλαδή μετά την 45η ημέρα από την εκκόλαση, μέχρι να φθάσουν σε ένα ατομικό βάρος 1 gr<sup>(1-3)</sup>.

### **Τμήμα προανάπτυξης-προπάχυνσης**

Με τον όρο "προπάχυνση" εννοούμε τη φάση της εκτροφής του ιχθυδίου (γόνου) από το βάρος των 0,3g ως το στάδιο της πώλησής του, το οποίο, ανάλογα με την εποχή και τις περιστάσεις (διαθεσιμότητα χώρων, επιλογή πελάτη, μορφή πάχυνσης), κυμαίνεται συνήθως από 1,5 ως 10g.

Η προπάχυνση θεωρείται το ευκολότερο, από ζωοτεχνικής άποψης, τμήμα ενός ιχθυογεννητικού σταθμού, γιατί:

- Τα ψάρια εκτρέφονται σε στάδια, στα οποία έχουν μάθει πλέον να καταναλώνουν τη συνθετική τροφή,
- Το χρησιμοποιούμενο θαλασσινό νερό απαιτεί στοιχειώδη επεξεργασία,
- Οι ρυθμοί αύξησης των ψαριών είναι υψηλοί,
- Οι θνησιμότητες είναι περιορισμένες,
- Οι θεραπείες των ψαριών δια μέσου της τροφής ή με τη βοήθεια λουτρών γίνονται εύκολα και είναι αποδοτικές.

Από την άλλη πλευρά, η προπάχυνση είναι σημαντικότερο τμήμα, καθώς παράγει το τελικό προϊόν και έτσι είναι αυτό που βρίσκεται πιο κοντά στον πελάτη-ιχθυοκαλλιεργητή. Η προπάχυνση αφορά νεαρά στάδια του ψαριού, τα κυριότερα χαρακτηριστικά των οποίων είναι:

- Οι αυξημένες μεταβολικές ανάγκες του οργανισμού, εξαιτίας των οποίων πρέπει να έχει προβλεφθεί η χρησιμοποίηση μεγάλων ποσοτήτων νερού και οξυγόνου,

- Η διαχείριση της τροφής υπολογίζεται πλέον επί της βιομάζας της δεξαμενής και όχι επί του όγκου της, αντίθετα με ότι συνέβαινε με τις καλλιέργειες των νυμφών και την "αποκοπή".



Η διαχείριση της διατροφής των πληθυσμών συνεπάγεται πρόσθετες ιχθυολογικές φροντίδες, όπως είναι οι διαλογές, οι οποίες παράλληλα εξυπηρετούν και τον προγραμματισμό των πωλήσεων των ιχθυδίων.

Η ποιότητα του γόνου, η οποία συνήθως εκφράζεται ως το ποσοστό των ατόμων χωρίς σκελετικές δυσμορφίες και των ατόμων με λειτουργική νηκτική κύστη, είναι μια βασική παράμετρος της εμπορευσιμότητας του τελικού προϊόντος. Στο στάδιο της προπάχυνσης, τα ψάρια χωρίς νηκτική κύστη απομακρύνονται. Άλλο ποιοτικό στοιχείο του παραγόμενου γόνου είναι η πραγματοποίηση ή όχι προληπτικών εμβολιασμών, έναντι ευρέως διαδεδομένων ασθενειών, όπως για παράδειγμα η δονακίωση (*Vibrio* sp.) στο λαβράκι. Οι εμβολιασμοί γίνονται σε ψάρια άνω του 1 g, πριν πουληθούν, καθώς το μέγεθος αυτό θεωρείται το ελάχιστο, στο οποίο το ψάρι αναπτύσσει το δευτερογενές ανοσοποιητικό του σύστημα (παραγωγή αντισωμάτων).



Δεξαμενές προπάχυνσης γόνου (Πηγή: Κλαδάς, 2006)

Γενικά στο τμήμα της προπάχυνσης εκτρέφονται ιχθύδια με βάρος άνω των 0,3g σε δεξαμενές χωρητικότητας 15–50m<sup>3</sup>.

Οι ρυθμοί αύξησης των ιχθυδίων εξαρτώνται από:

- ❖ το είδος,
- ❖ το μέγεθος,
- ❖ τη θερμοκρασία του νερού και
- ❖ τη φωτοπερίοδο (εποχή).<sup>(23-25)</sup>

## Εμβόλια

Ο εμβολιασμός των ιχθυδίων αποβλέπει στην προφύλαξη από πιθανή μελλοντική εκδήλωση συγκεκριμένων νοσημάτων. Βασίζεται στην ενεργοποίηση του δευτερογενούς ανοσοποιητικού συστήματος του οργανισμού των ψαριών, η οποία μπορεί να συμβεί σε ψάρια κάποιου μεγέθους, συνήθως 1 ως 3g. Εφαρμόζεται σε υγιή ψάρια. Αυτή η μέθοδος πρόληψης, η οποία έχει αποδειχθεί ήδη πολύ αποτελεσματική σε άλλα είδη (π.χ. σολομός), εφαρμόζεται τα τελευταία χρόνια και στο λαβράκι ειδικότερα για την πρόληψη της δονακίωσης.

Η χορήγηση των εμβολίων στα ιχθύδια πραγματοποιείται με εμβάπτιση (λουτρό) σύμφωνα με τις οδηγίες (χρόνος παραμονής) του κατασκευαστή του εμβολίου (συνήθως 1 λεπτού εμβάπτιση). Τα ιχθύδια αλιεύονται με απόχη, η οποία εμβαπτίζεται σε λεκάνη που περιέχει διάλυμα με το εμβόλιο και εν συνεχεία μέσα στην ίδια απόχη μεταφέρονται σε άλλη δεξαμενή.

Η ενεργοποίηση του ανοσοποιητικού συστήματος του οργανισμού επιτυγχάνεται αποτελεσματικότερα με την επανάληψη του εμβολιασμού μετά από ορισμένο χρονικό διάστημα, η οποία συνήθως πραγματοποιείται στις εγκαταστάσεις της πάχυνσης.

Η ενδοπεριτοναϊκή έγχυση είναι μία μέθοδος για τον εμβολιασμό των ψαριών που εξασφαλίζει την καλύτερη και τη μεγαλύτερη σε διάρκεια προστασία. Ο εμβολιασμός με αυτήν τη μέθοδο έχει το πλεονέκτημα ότι εξασφαλίζει τη χορήγηση της σωστής δόσης εμβολιακού αντιγόνου σε κάθε ψάρι. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιεί λιγότερη ποσότητα εμβολίου σε σχέση με τις άλλες μεθόδους, ωστόσο είναι κατάλληλη για εφαρμογή μόνο σε ψάρια μεγέθους άνω των 10 γραμμαρίων. Επίσης, απαιτεί εντατική εργασία, είναι ακριβή και σε συνδυασμό με τα πηκτά ελαιώδη έκδοχα μπορεί να προκαλέσει συμφύσεις αν δεν χορηγηθεί σωστά.

Κατά τη διαδικασία του εμβολιασμού με ενδοπεριτοναϊκή ένεση, ομάδες ψαριών διαχωρίζονται και απομονώνονται από τα υπόλοιπα ψάρια του κλωβού, όπως ακριβώς και κατά τη διαδικασία της εμβάπτισης, αλλά λόγω του μεγαλύτερου μεγέθους τους, χρειάζεται πολύ μεγάλη φροντίδα κατά τη διάρκεια της χορήγησης των αναισθητικών,

καθώς όσο μεγαλύτερο είναι το ψάρι τόσο αυξάνεται ο κίνδυνος τραυματισμών λόγω της καταπόνησης. Μετά την αναισθητοποίηση, μικρές ομάδες ψαριών συλλαμβάνονται και τοποθετούνται σε δεξαμενή που περιέχει διάλυμα αναισθητικού, αλλά σε υψηλότερη δόση, μέχρι να ακινητοποιηθούν τελείως

Τέλος στο τμήμα της προπάχυνσης γίνεται και η διαδικασία διαλογής ιχθύων, κατά την οποία εξετάζονται διάφορες 'ανωμαλίες' όπως η έλλειψη βρογχικού επικαλύμματος, το ποσοστό τυφλών στη παρτίδα, οι ελλείψεις πτερυγίων, διάφορες σκελετικές δυσμορφίες καθώς και έλεγχος ύπαρξης ή μη νηκτικής κύστης με τον έλεγχο της επίπλευσης.

### **Τμήμα παραγωγής φυκιών**

Στο τμήμα αυτό γίνονται οι καλλιέργειες φυτοπλαγκτόν σε πλήρως ελεγχόμενες συνθήκες. Συνήθως απαιτείται μια ημερήσια παραγωγή 100 λίτρων καλλιέργειας σε σάκουσ των 2 – 200 λίτρων. Το φυτοπλαγκτόν προορίζεται για την διατροφή του ζωοπλαγκτόν <sup>(23-25)</sup>.

### **Τμήμα ζωοπλαγκτού**

Στο τμήμα αυτό γίνονται καλλιέργειες των rotifers και της Artemia. Η ημερήσια παραγωγή είναι της τάξεως των 500.000.000 περίπου ατόμων από κάθε είδος, σε δεξαμενές των 0,5 – 2 m<sup>3</sup>.

Επίσης τα όργανα μέτρησης είναι καταγραφικά και παρέχουν τη δυνατότητα συνεχούς ελέγχου των τιμών των φυσικοχημικών παραμέτρων του νερού εκτροφής, ώστε να γίνονται οι απαραίτητες διορθωτικές κινήσεις στην περίπτωση που δεν βρίσκονται μέσα στα επιθυμητά όρια.

Αυτά είναι:

- **Θερμόμετρα:** Για τη μέτρηση της θερμοκρασίας του νερού εκτροφής, καθώς η θερμοκρασία θεωρείται και είναι ο βασικότερος παράγοντας από τον οποίο εξαρτάται η πορεία της εκτροφής. Η θερμοκρασία καθορίζει τη χορηγούμενη ποσότητα τροφής στην εκτρεφόμενη βιομάζα, τη συχνότητα και διάρκεια των γευμάτων, το χρόνο ολοκλήρωσης της εκτροφής με την επίτευξη του επιθυμητού

μμεγέθους πριν φτάσει στην πάχυνση, τον αυξημένο ή όχι κίνδυνο προσβολής των ψαριών από εκτοπαράσιτα και βακτήρια κ.ά. 25

- **Οξυγονόμετρα:** Για τη μέτρηση ή καταγραφή του διαλυμένου οξυγόνου στο νερό καθώς και το επίπεδο κορεσμού του σε συνάρτηση πάντα με τη θερμοκρασία του νερού εκτροφής
- **Όργανα ελέγχου της ενεργού οξύτητας (pHμετρα):** Για τη μέτρηση του pH στο νερό εκτροφής
- **Ζυγοί ακριβείας:** Είναι διαφόρων ειδών, φορητοί, ηλεκτρονικοί και τύπων μικρής ή μεγάλης ακρίβειας. Χρησιμοποιούνται για τη ζύγιση των τροφών, των φαρμακευτικών ουσιών που πιθανόν να πρέπει να χορηγηθούν μαζί με τις τροφές στα ψάρια, των δειγμάτων της εκτρεφόμενης βιομάζας κ.ά.

Για τη μέτρηση ή την καταγραφή των μεταβολών της αλατότητας και της αγωγιμότητας του νερού εκτροφής. Οι μετρήσεις συνδέονται πάντοτε με τις θερμοκρασιακές μεταβολές<sup>(23-25)</sup>.

## 4.2 Γεννήτορες

### Γενικά

Οι γεννήτορες αποτελούν ίσως το πιο σημαντικό κριτήριο για την ποιότητα του γόνου καθώς από την ποιότητα αυτών εξαρτάται η γονιμοποίηση και περαιτέρω ανάπτυξη των αυγών. Για το λόγο αυτό στη συνέχεια θα αναλύσουμε την καταλληλότητα των γεννητόρων από την επιλογή μέχρι την γονιμοποίηση με σκοπό την καλύτερη ποιότητα γόνου<sup>(1-3)</sup>.

#### 4.2.1 Καταγωγή και επιλογή γεννητόρων

Θεωρώντας δεδομένη την ευρωστία των άγριων ατόμων, τα οποία έχουν υποστεί φυσική επιλογή, η λήψη ψαριών από φυσικούς πληθυσμούς αποτελεί τη βάση για τη δημιουργία ενός αποθέματος γεννητόρων.

Τα τελευταία χρόνια έχει αρχίσει η χρησιμοποίηση επιλεγμένων γεννητόρων από εκτρεφόμενα ψάρια με κύριο κριτήριο την ταχύτητα της σωματικής αύξησης. Γενικά, πάντως, προτείνεται η δημιουργία μεικτών αποθεμάτων με άγρια και εκτρεφόμενα ψάρια, έτσι ώστε να υπάρχει συμπλήρωση και όχι απλοποίηση του γενετικού υλικού διαμέσου των συνεχών διασταυρώσεων (inbreeding).

Τελευταία, με βελτιωμένες και εύχρηστες τεχνικές ελέγχου του DNA γίνεται επίσης προσπάθεια επιλογής ανθεκτικών σε συγκεκριμένες ασθένειες εκτρεφόμενων ψαριών για να χρησιμοποιηθούν ως γεννήτορες.

Τα κριτήρια επιλογής των ψαριών τα οποία προορίζονται για να στελεχώσουν τα αποθέματα των γεννητόρων ενός ιχθυογεννητικού σταθμού είναι τα εξής:

- το μέγεθος των ψαριών (σε σχέση με την ηλικία της πρώτης γεννητικής τους ωρίμανσης, διαφορετικό από είδος σε είδος),
- το φύλο (για κάθε είδος υπάρχει μια βέλτιστη αναλογία αρσενικών ατόμων ως προς τα θηλυκά για την εκδήλωση των αναπαραγωγικών δραστηριοτήτων),
- η σύνθεση και η αφθονία των κλάσεων των μεγεθών των ψαριών (βασικό κριτήριο συγκρότησης ενός αποθέματος γεννητόρων ανά είδος, απαραίτητο για τα είδη που είναι ερμαφρόδιτα, πρώτανδρα ή πρωτόγυνα, αλλά και γενικότερα για την επέκταση της αναπαραγωγικής περιόδου π.χ. τα μεγαλόσωμα θηλυκά σε ένα κοπάδι γεννούν συνήθως πρώτα κτλ.),
- η ευρωστία και η τόνωση της γενετικής ποικιλότητας των αποθεμάτων των γεννητόρων ενός ιχθυογεννητικού σταθμού (οι βασικοί λόγοι επιλογής γεννητόρων από αλιευμένα ψάρια από φυσικούς πληθυσμούς),
- η ταχύτητα αύξησης (κύριο κριτήριο επιλογής των γεννητόρων από εκτρεφόμενα ψάρια)<sup>(23-25)</sup>.

#### **4.2.2 Μέγεθος της πρώτης γεννητικής ωρίμανσης**

Στα διάφορα είδη υπάρχουν διαφορές μεταξύ των ιχθυαποθεμάτων όσον αφορά στο μέγεθος της πρώτης γεννητικής ωρίμανσης. Σημαντική διαφορά υπάρχει και μεταξύ των φύλων του κάθε είδους. Αυτό βέβαια είναι προφανές στην περίπτωση των ερμαφρόδιτων ψαριών, όπως π.χ. στην περίπτωση της τσιπούρας (πρώτανδρο είδος) αλλά ισχύει και για τα γονοχωριστικά είδη, όπως είναι το λαβράκι όπου, από τα 250 g, τα θηλυκά άτομα αναπτύσσουν μεγαλύτερους ρυθμούς αύξησης.

Η αρσενική τσιπούρα ωριμάζει γεννητικά από τα 200g. Στη φύση, η αλλαγή φύλου γίνεται στα 500-600g. Το ελάχιστο μέγεθος των θηλυκών, όπως επίσης και το μέγιστο των αρσενικών, εξαρτάται από τη σύνθεση των μεγεθών σε έναν πληθυσμό:

- Σε συνθήκες εκτροφής και απουσία μεγαλύτερων ατόμων στη δεξαμενή μπορεί να εκδηλωθεί αντιστροφή του φύλλου (διαμόρφωση ώριμων θηλυκών ατόμων) και παραγωγή αβγών από ένα μικρό μέρος του πληθυσμού ήδη από τα 250-300g.
- Απομονωμένοι για αρκετά χρόνια σε δεξαμενές, πληθυσμοί τσιπούρας παρουσίασαν αντιστροφή φύλου σε ορισμένα άτομα (επαναδραστηριοποίηση αρσενικών γονάδων). Στους πληθυσμούς αυτούς διαμορφώθηκε μια συγκεκριμένη αναλογία αρσενικών-θηλυκών (20:80), η οποία παρέμεινε σταθερή για τα επόμενα χρόνια, επιτρέποντας την εκδήλωση των αναπαραγωγικών τους δραστηριοτήτων.
- Στη φύση, όπου οι αφθονίες των διάφορων κλάσεων ηλικίας-μεγέθους είναι σταθερές χρόνο με το χρόνο, δεν έχει παρατηρηθεί θηλυκό άτομο μικρότερο από 600g και αρσενικό μεγαλύτερο από 900g<sup>(23-25)</sup>.

#### 4.2.3 Αναλογία φύλλων

**A. Φυσιολογική παραγωγή αβγών σε αιχμαλωσία.** Η αναλογία των θηλυκών προς τα αρσενικά άτομα επηρεάζει την απόλυτη γονιμότητα (αριθμός παραγόμενων αβγών) ενός αποθέματος γεννητόρων. Οι βέλτιστες αναλογίες για την τσιπούρα και το λαβράκι είναι 1 αρσενικό: 3 θηλυκά και 1 αρσενικό: 2 θηλυκά, αντίστοιχα.

**B. Επαγωγή της ωοτοκίας με ορμόνες.** Οι θηλυκοί γεννήτορες, στους οποίους χορηγούνται γοναδοτρόπες ορμόνες, συνήθως απομονώνονται από τον συνολικό πληθυσμό και αφήνονται να γεννήσουν σε ξεχωριστή δεξαμενή ωοτοκίας. Με κάθε θηλυκό άτομο τοποθετούνται 2 ως 3 αρσενικά έτσι ώστε να εκλείψει η πιθανότητα να μην εκδηλωθούν οι αναπαραγωγικές δραστηριότητες.

**Γ. Λήψη γεννητικών προϊόντων με κοιλιακή μάλαξη.** Στην περίπτωση τεχνητής γονιμοποίησης τα αβγά ανακατεύονται με σπέρμα 2-3 αρσενικών ατόμων, έτσι ώστε να περιοριστούν οι πιθανότητες χρησιμοποίησης γεννητικού υλικού από στείρο άτομο<sup>(1-3)</sup>.

#### 4.2.4 Διατροφή γεννητόρων

Κριτήριο της ισορροπημένης διατροφής των γεννητόρων είναι η ποιότητα των αβγών που παράγουν. Η απόδοση κάθε θηλυκού γεννήτορα ανέρχεται σε μερικές εκατοντάδες χιλιάδες αβγά ανά κιλό ψαριού, το ποσοστό επιβίωσης των οποίων διαμορφώνει το πραγματικό κόστος του τμήματος των γεννητόρων.

Η τροφή των γεννητόρων πρέπει να είναι καλής ποιότητας και άφθονη, ώστε να τους παρέχει τα θρεπτικά στοιχεία και την ποσότητα ενέργειας που απαιτείται για την παραγωγή των γεννητικών τους προϊόντων. Συνήθως εφαρμόζεται τάϊσμα κατά βούληση, 2 ως 3 φορές την εβδομάδα.

Μεγάλο μέρος της διατροφής των γεννητόρων (80%) αποτελείται από νωπές τροφές, οι οποίες συντηρούνται με κατάψυξη για πρακτικούς, αλλά και για προληπτικούς λόγους (καταπολέμηση παρασίτων). Η μέγιστη περίοδος συντήρησης είναι οι δυο μήνες και η ελάχιστη δυο ημέρες πριν τη διανομή. Οι νωπές τροφές που προσφέρονται σε κάθε είδος σχετίζονται με τη διατροφή του στο φυσικό περιβάλλον. Έτσι, στα λαβράκια προσφέρονται κυρίως ψάρια και καλαμάρια, ενώ στην τσιπούρα καλαμάρια, καβούρια και μύδια.

Τα λιπαρά ψάρια (π.χ. σαρδέλες) δεν πρέπει να ξεπερνούν σε ποσότητα το 20% της συνολικής διατροφής των γεννητόρων. Τα σαφρίδια και άλλα λιγότερο λιπαρά ψάρια συνιστούν άριστη τροφή για τα λαβράκια. Οι νωπές τροφές προσφέρονται σε κομμάτια μεγέθους 2 ως 3 cm, ώστε να μπορούν να προσλαμβάνονται από το σύνολο των ψαριών της κάθε δεξαμενής.

Τα βιομηχανικά σύμπηκτα (pellets) συμπληρώνουν τη διατροφή (20%), προσφέροντας στους γεννήτορες μεγάλες ποσότητες ενέργειας, τις οποίες έχουν ανάγκη για τη δημιουργία των γεννητικών τους προϊόντων. Οι διαστάσεις του κόκκου των "pellets" που συνήθως χορηγούνται στους γεννήτορες κυμαίνονται από 4,5 έως 6,0 mm. Κατά τη διάρκεια της ωρίμασης των γονάδων συνιστάται εμπλουτισμός των "pellets" με γαλακτώματα ιχθυελαίων<sup>5</sup> πλούσιων σε πολυακόρεστα λιπαρά οξέα ω-3. Ο εμπλουτισμός μπορεί να γίνει με ψεκασμό. Μετά τον εμπλουτισμό, τα "pellets" αφήνονται να στεγνώσουν για να χρησιμοποιηθούν κατά τις αμέσως προσεχείς ημέρες.

Μερικές εταιρείες διαθέτουν στην αγορά ξηρές τροφές ειδικά για γεννήτορες. Κύριο χαρακτηριστικό των τροφών αυτών είναι η υψηλή περιεκτικότητά τους σε πολυακόρεστα λιπαρά οξέα (HUFA), σε επίπεδα 1,5% περίπου, ενώ παράλληλα συνιστάται ο εμπλουτισμός τους σε βιταμίνη C. Το λαβράκι, το οποίο γεννά μια ή δυο φορές, έχει ανάγκη από εμπλουτισμένες τροφές κατά τη διάρκεια της βιτελογένεσης, η

οποία ξεκινά τέσσερις περίπου μήνες πριν την ωοτοκία. Αντίθετα στην τσιπούρα, η οποία γεννά συνεχώς, πρέπει να χορηγούνται εμπλουτισμένα "pellets" και στη διάρκεια της ωοτοκίας<sup>(23-25)</sup>.

#### **4.2.5 Αβγά και ποιότητα αυτών**

Τα αβγά έχουν σφαιρικό σχήμα, το μέσο μέγεθός τους είναι της τάξης του 1mm και χαρακτηρίζονται από μια πυκνότητα ελαφρά μικρότερη εκείνης του θαλασσινού νερού. Εξαιτίας του γεγονότος αυτού, τα αβγά των περισσότερων θαλασσινών οστεϊχθύων αιωρούνται με μια σχεδόν ουδέτερη πλευστότητα στα επιφανειακά στρώματα μεταξύ των υπόλοιπων πλαγκτικών πληθυσμών.

Η ζωή μέσα στο αβγό χαρακτηρίζεται από διαφορετικά οντογεννητικά στάδια. Η διάρκεια του κάθε οντογεννητικού σταδίου (από μερικά λεπτά ως μερικές ημέρες), εξαρτάται από το είδος, αλλά και τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος νερού. Για παράδειγμα, ένα αβγό λαβρακιού θα εκκολαφθεί περίπου σε πέντε ημέρες μετά τη γονιμοποίησή του, όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος νερού είναι 13°C, ενώ η ίδια διαδικασία συντελείται σε τρεις μόνο ημέρες στους 16,5°C.

Ένας πρώτος έλεγχος ποιότητας αυτού του σταδίου είναι η διάκριση μεταξύ υγιών και μη αβγών. Τα υγιή αβγά διακρίνονται για:

- τη σφαιρικότητα και τη διαφάνειά τους,
- την κανονική ανάπτυξη των κυτταρικών διαιρέσεων,
- τις κανονικές διαστάσεις του αβγού μέσα στο χόριο,
- την πλευστότητα τους<sup>(23-25)</sup>.

#### **4.2.6 Εκκολαπτήριο (Λάρβες)**

Η παραγωγή του γόνου πραγματοποιείται σε ιχθυογεννητικούς σταθμούς με θαλασσινό νερό υπό αυστηρούς ελέγχους φιλτραρίσματος και απολύμανσης. Ο ιχθυογεννητικός σταθμός είναι ουσιαστικά μια στεγασμένη, μονώροφη, ελαφράς κατασκευής χερσαία εγκατάσταση της τάξης των 1-2 στρεμμάτων δίπλα στη θάλασσα για άντληση θαλασσινού νερού είτε απευθείας από την θάλασσα είτε από γεώτρηση. Στον χώρο αυτό υπάρχουν δεκάδες δεξαμενών είτε μόνιμης κατασκευής είτε από πλαστικό σε διάφορα μεγέθη ανάλογα με το αναπτυξιακό στάδιο του ιχθυδίου που φιλοξενούν. Πέρα από τις εγκαταστάσεις αυτές υπάρχουν, στον ίδιο χώρο, και δεξαμενές



του τμήματος της ζωντανής τροφής για τις λάρβες. Έτσι υπάρχουν και μικρότερες δεξαμενές φωτιζόμενες (για την παραγωγή του φυτοπλαγκτόν) ή όχι για την παραγωγή του ζωοπλαγκτού.

Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων η κάθε δεξαμενή έχει την δυνατότητα συνεχούς εισόδου και εξόδου θαλασσινού νερού και σε μερικές από αυτές και αερισμού. Το θαλασσινό νερό έρχεται, με αντλητικά συγκροτήματα μ' ενδιαμέσο φιλτράρισμα και ο αερισμός επιτυγχάνεται με τη λειτουργία αεροσυμπιεστή το οποίο παρέχει ατμοσφαιρικό αέρα με τη μορφή μικρών φυσαλίδων στον πυθμένα των δεξαμενών σ' αντιστοιχία μ' ότι γίνεται στα ενυδρεία. Οι χερσαίες εγκαταστάσεις είναι ελαφρές κατασκευές με φυσικό φωτισμό κατά τη διάρκεια της ημέρας.

Κάθε ιχθυογεννητικός σταθμός έχει ειδικό εργαστήριο για τους απαραίτητους φυσικούς, χημικούς και μικροβιολογικούς ελέγχους. Για την κάλυψη των αναγκών σε ηλεκτρική ενέργεια σε περίπτωση διακοπής του ηλεκτρικού ρεύματος διαθέτουν και γεννήτρια παραγωγής ενέργειας επειδή η διακοπή της συνεχούς παροχής θαλασσινού νερού είναι δυνατόν να αποδειχθεί καταστροφική.

Ένας ιχθυογεννητικός σταθμός απαρτίζεται από τα εξής τμήματα:

**Τμήμα γεννητόρων.** Πρόκειται για ειδικές δεξαμενές όπου καλλιεργούνται οι γεννήτορες (ή "μάνες") όπου και παράγουν τα αυγά τους.

**Τμήμα ζωντανής τροφής.** Στο τμήμα αυτό λαμβάνει χώρα μια ευαίσθητη αλυσιδωτή διαδικασία που καταλήγει στην παραγωγή ζωντανής τροφής, απαραίτητη για την διατροφή του γόνου.

- Παραγωγή φυτοπλαγκτόν. Με την βοήθεια της τεχνητής φωτοσύνθεσης παράγεται φυτοπλαγκτόν.
- Παραγωγή ζωοπλαγκτόν. Το ζωοπλαγκτόν (ή "rotifer") αναπτύσσεται καταναλώνοντας το φυτοπλαγκτόν που παράχθηκε στην προηγούμενη διαδικασία.
- Αρτέμια. Εδώ καλλιεργείται η αρτέμια, ένα είδος μικροσκοπικής γαρίδας που αποτελεί την τροφή για τα πρώτα στάδια των λάβρων.

**Τμήμα εκκόλαψης.** Εδώ παραμένει και εξελίσσεται ο γόνος για διάστημα 2 μηνών όπου και αποκτά την μορφή μικρού ψαριού.

**Τμήμα προ-πάχυνσης.** Το τελευταίο στάδιο πριν την μεταγωγή στις μονάδες πάχυνσης, ο γόνος έχει αποκτήσει πλέον την μορφή του ψαριού και ξεκινά σταδιακά ή συστηματική διατροφή του.

Η παραγωγή και γονιμοποίηση των αυγών απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή και το ίδιο ισχύει σ' ότι αφορά τη διατήρηση σε ζωή των ιχθυωδών τα οποία θα παραμείνουν στις ειδικές δεξαμενές τουλάχιστον μέχρις ότου φθάσουν το βάρος των 2 γραμμαρίων σε διάστημα 4 μηνών<sup>(23-25)</sup>

### **4.3 Μέτρα Υγιεινής**

Τα μέτρα υγιεινής πρέπει να τηρούνται σε όλες τις φάσεις των παραγωγικών και εκτροφικών διαδικασιών, καθώς τούτες οι πρακτικές συμβάλλουν στη διασφάλιση των γεννητόρων τσιπούρας. Οι δεξαμενές, τα κανάλια και γενικά όλοι οι χώροι στη περιοχή του Ιχθυογεννητικού σταθμού δεν επιτρέπεται να ρυπαίνονται με κόπρανα, πτύελα ή άλλες ακαθαρσίες. Επίσης, δεξαμενές που χρησιμοποιούνται για αποθήκευση ή μεταφορά ζωντανών οργανισμών, τροφών, πάγου και άλλων υλικών που πρόκειται να έρθουν σε επαφή με τα ψάρια ή το περιβάλλον νερό πρέπει να έχουν απολυμάνει με ειδικό απολυμαντικό και ξεπλυθεί με γλυκό νερό. Όλο το προσωπικό που εργάζεται στους ιχθυογεννητικούς σταθμούς έχει την ευθύνη για την προσωπική του υγιεινή και για την υγιεινή του προϊόντος. Ειδικότερα, δεν πρέπει να πάσχει από μεταδοτικές ασθένειες, και πρέπει να έχει προσκομίσει το εν ισχύ βιβλιάριο υγείας. Επίσης, το προσωπικό πρέπει να είναι καθαρό και να αποφεύγεται η άσκοπη τοποθέτηση γυμνών χεριών ή άλλων σημείων του σώματος στις δεξαμενές. Οι άσκοπες μετακινήσεις στους διάφορους χώρους καλό είναι να περιορίζονται για λόγους μεταφοράς μικροβίων.

Συγκεκριμένα, δεν επιτρέπεται η διέλευση ή διακίνηση ατόμων από τον ένα χώρο ζωντανής τροφής στον άλλον. Ειδικές προφυλάξεις και απολυμάνσεις απαιτούνται για τους χώρους του φυτοπλαγκτόν, όπως απολυμαντικά δοχεία στο δάπεδο, απαγορευτικές ενδείξεις κλπ. Στη συνέχεια, αξίζει να σημειωθεί ότι το προσωπικό συνιστάται φορά αδιάβροχες φόρες όταν πραγματοποιεί αλλαγή κεντρικών φίλτρων και είναι αναγκασμένο να μπει μέσα σε γεμάτη δεξαμενή.

## Κεφάλαιο 5<sup>ο</sup>:

### 5.1 Εισαγωγή

Πρώτη φορά το 1950 θεσπίστηκε από τον W. E. Deming το Σύστημα Διαχείρισης Ολικής Ποιότητας (Total Quality Management- TQM) με καθοριστικά αποτελέσματα στη βελτίωση των προϊόντων. Τη δεκαετία του '60 τροποποιήθηκε σε μια μορφή περίπου όπως τη σημερινή για τις ανάγκες των διαστημικών προγραμμάτων της NASA σε συνεργασία με την εταιρεία Pillsbury και τα εργαστήρια του αμερικανικού στρατού και αεροπορίας .

Το 1971 στο εθνικό συνέδριο για την Προστασία των Τροφίμων στις ΗΠΑ έγινε επίσημη παρουσίαση του HACCP. Μέχρι αυτό το σημείο είχαν θεσπιστεί τρεις μόνο από τις αρχές. Την επόμενη χρονιά έγινε ανάλυση της εφαρμογής του συστήματος αυτού για την ασφάλεια των τροφίμων από το Διεθνή Οργανισμό Υγείας (World Health Organization- WHO) στην Αργεντινή. Ο Οργανισμός FDA το 1973 εξέδωσε κανονισμούς για τα οξιτισμένα και χαμηλής οξύτητας κονσερβοποιημένα τρόφιμα και με την πάροδο του χρόνου ορίστηκαν κανονισμοί ασφαλείας για τα περισσότερα τρόφιμα. Ο WHO κατέθεσε πρόταση για την εκπαίδευση του προσωπικού και την εφαρμογή του συστήματος HACCP στην προετοιμασία των τροφίμων το 1988. Το 1989 εκδόθηκε από την Αμερικανική Συμβουλευτική Επιτροπή για τα Μικροβιολογικά Κριτήρια στα Τρόφιμα (National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods- NACMCF) ο οδηγός για την κοινή εφαρμογή του συστήματος σε διεθνές επίπεδο και το 1992 υιοθετήθηκε ο οδηγός από την Ευρωπαϊκή Ένωση .

Τέλος η Ευρωπαϊκή Ένωση, το 2000, εξέδωσε τις κατευθυντήριες γραμμές της πάνω στο βιομηχανικό κλάδο συμπεριλαμβάνοντας και τον τομέα των τροφίμων. Η εξέλιξη των συστημάτων και των κανονισμών είναι μια συνεχιζόμενη διαδικασία που επαναπροσδιορίζεται καθώς η τεχνολογία βελτιώνεται, η επιστήμη εξελίσσεται και οι απαιτήσεις της αγοράς πολλαπλασιάζονται <sup>(1-10)</sup> .

## 5.2 Νομοθετικό Πλαίσιο

Για την υλοποίηση των στόχων της Ευρωπαϊκής Ένωσης συντάχθηκε μια σειρά από κανονισμούς και η Οδηγία 2004/41 που αφορούν τα τρόφιμα συμπεριλαμβανομένων και των αλίπαστων ιχθύων:

- Κανονισμός 178/2002/EK, για τον καθορισμό των γενικών αρχών και απαιτήσεων για τα τρόφιμα. (E.E., 2002)
- Κανονισμός 852/2004/EK, για την υγιεινή των τροφίμων. (E.E., 2004)
- Κανονισμός 853/2004/EK, για τον καθορισμό ειδικών κανόνων υγιεινής για τα τρόφιμα ζωικής προέλευσης. (E.E., 2004)
- Κανονισμός 854/2004/EK, για την οργάνωση επίσημων ελέγχων στα προϊόντα ζωικής προέλευσης που προορίζονται για κατανάλωση από τον άνθρωπο. (E.E. 2004)
- Κανονισμός 882/2004/EK, για τους επίσημους ελέγχους της συμμόρφωσης προς τη νομοθεσία. (E.E., 2004)
- Οδηγία 2004/41/EK, με την οδηγία αυτή καταργούνται συγκεκριμένες οδηγίες περί υγιεινής τροφίμων. (E.E., 2004)

Το νομοθετικό πλαίσιο που δημιουργήθηκε θεσπίζει υψηλά επίπεδα για την προστασία της υγείας αποδίδοντας την ευθύνη για την ασφάλεια των τροφίμων στους παραγωγούς και τους προμηθευτές. Καθιερώνει ελέγχους σε εθνικό και κοινοτικό επίπεδο από αρμόδιες αρχές, εξουσιοδοτημένους επιθεωρητές και επιστήμονες. Ερευνώντας τα νέα τρόφιμα προσαρμόζει τους ελέγχους και τους κανονισμούς που πρέπει να ισχύουν. Απαιτεί να υπάρχει ιχνηλασιμότητα, δηλαδή εντοπισμός της προέλευσης των προϊόντων, μέσα από μια γενικότερα ενισχυμένη πολιτική για την ασφάλεια. Τέλος ορίζονται άμεσα μέτρα προστασίας για έκτακτες περιπτώσεις όταν η εφαρμογή των αρχών προφύλαξης τίθεται εκτός ελέγχου <sup>(2)</sup>.

## 5.3 Τυποποίηση, Πιστοποίηση και Λοιποί Φορείς

Με βάση τις αποφάσεις της Ευρωπαϊκής και της Διεθνούς κοινότητας μία εταιρεία που ασχολείται με τρόφιμα θα πρέπει να εφαρμόζει ένα σύστημα το οποίο θα διασφαλίζει την υγιεινή των τροφίμων της. Ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (International Standards Organisation) δημιούργησε τα συστήματα ISO τα οποία τυποποιούν τα διεθνή πρότυπα που αφορούν τις απαιτήσεις από τη βιομηχανία με σκοπό την εφαρμογή και διαχείριση της ποιότητας. Το ISO 9000 περιγράφει με τη διαχείριση της ποιότητας δίνοντας τις αρχές, τις οδηγίες και τις ορολογίες ενώ το ISO 14000

ασχολείται με την περιβαλλοντική διαχείριση. Με το συνδυασμό τους προέκυψε το ISO 22000 που, εντάσσοντας μέσα του το HACCP, ασχολείται αποκλειστικά με την ασφάλεια των τροφίμων. Το ISO 22000 αποτελείται από 3 κύρια τμήματα. Πρώτα αναπτύσσει την Ορθή Βιομηχανική Πρακτική, στη συνέχεια ασχολείται με την αναγκαιότητα των προγραμμάτων HACCP και τέλος καθορίζει τις απαιτήσεις για τα Συστήματα Διαχείρισης της Ποιότητας (ISO, 2014).

Βασισμένος στις ανάγκες των καταναλωτών και των επιχειρήσεων το 1961 δημιουργήθηκε ο Κώδικας Τροφίμων (Codex Alimentarius) με την συνεργασία του Οργανισμού Τροφίμων και Γεωργίας (Food and Agriculture Organization- FAO) των Ηνωμένων Εθνών και του WHO. Ο Κώδικας αποτελείται από παγκοσμίως αναγνωρισμένα πρότυπα τροφίμων, κατευθυντήριες γραμμές και οδηγίες για τις διαδικασίες παραγωγής. Στόχος της επιτροπής του Κώδικα Τροφίμων (Codex Alimentarius Commission) είναι η προστασία της υγείας των καταναλωτών μέσα από την τυποποίηση της παραγωγής ποιοτικών προϊόντων (Codex Alimentarius Commission, 2014).

Ένας πρωτοπόρος και αναγνωρισμένος διεθνής φορέας πιστοποίησης συστημάτων διαχείρισης είναι ο Lloyd's Register Quality Assurance (LRQA). Αξιολογεί ανεξάρτητα και με αξιοπιστία τα συστήματα HACCP μεμονωμένα αλλά και σε συνδυασμό με άλλα καθιερωμένα πρότυπα ασφαλείας των τροφίμων όπως τα συστήματα ISO. Ο LRQA είναι μέλος της επιτροπής για το ISO 22000 μαζί με άλλους οργανισμούς και εκπροσώπους από όλες τις ηπείρους, διαθέτει έμπειρους επιθεωρητές στο χώρο της βιομηχανίας Τροφίμων και Ποτών και παρέχει μία σειρά από υπηρεσίες που αφορούν την Πιστοποίηση, την Επαλήθευση και την Εκπαίδευση (LRQA, 2014). Ο υπεύθυνος φορέας για την έγκριση, έκδοση και διάθεση των ελληνικών προτύπων είναι ο Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ) που ιδρύθηκε το 1976 με το Νόμο 372/76. Η δημιουργία των εθνικών προτύπων γίνεται από τεχνικές επιτροπές και ομάδες εργασίας που απαρτίζονται από επιλεγμένους εκπροσώπους του Δημόσιου και Ιδιωτικού φορέα. Η γνωμοδότηση όσον αφορά θέματα τυποποίησης γίνεται από το Εθνικό Συμβούλιο Τυποποίησης. Ο ΕΛΟΤ εκπροσωπεί ενεργά την Ελλάδα στις ευρωπαϊκές και παγκόσμιες διαδικασίες επιτυγχάνοντας την απόκτηση τεχνογνωσίας και την επίτευξη της

συμβατότητας των ελληνικών προϊόντων με τις διεθνείς αγορές. Τέλος ο ΕΛΟΤ παρέχει εκπαίδευση μέσω σεμιναρίων και πληροφόρηση σε θέματα τυποποίησης, πιστοποίησης, δοκιμών, ποιότητας και κοινοτικής νομοθεσίας .

Ο Ενιαίος Φορέας Ελέγχου Τροφίμων (ΕΦΕΤ) είναι ο υπεύθυνος κρατικός φορέας για τον έλεγχο της εφαρμογής των συστημάτων HACCP στις εταιρείες τροφίμων. Η σύστασή του έγινε τον Ιανουάριο του 2000 και από τότε διεξάγει ελέγχους στις επιχειρήσεις αλλά και στην αγορά, αντιμετωπίζει τις διατροφικές κρίσεις, προσφέρει τεχνική βοήθεια, πληροφόρηση και προστασία στους καταναλωτές καθώς επίσης διαμορφώνει τις ελληνικές θέσεις σε θέματα ασφάλειας τροφίμων στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Οι πιο σημαντικές από τις αρμοδιότητες του ΕΦΕΤ είναι η καθιέρωση των προδιαγραφών ποιότητας των τροφίμων, των νόμιμων προτύπων και των αρχών στα συστήματα παραγωγής και τέλος ο καθορισμός και η επικύρωση των κανόνων υγιεινής (3) .

#### **5.4 Κίνδυνοι Τροφίμων**

Σύμφωνα με τα Διεθνή πρότυπα της Codex Alimentarius Commission κίνδυνος είναι κάθε χημικός, βιολογικός ή φυσικός παράγοντας, ή μία κατάσταση των τροφίμων που μπορεί πιθανώς να προκαλέσει αρνητικές συνέπειες στην υγεία του καταναλωτή (Codex Alimentarius Commission, 2013). Οι χημικοί κίνδυνοι κυρίως οφείλονται σε διάφορες τοξικές ουσίες ή δηλητήρια που είτε υπάρχουν στα τρόφιμα είτε προστίθενται σε αυτά. Στους φυσικούς κινδύνους εντάσσονται οποιαδήποτε υλικά που κάτω από φυσιολογικές συνθήκες δεν ανευρίσκονται στα τρόφιμα. Τέλος βιολογικοί κίνδυνοι, οι οποίοι θεωρούνται και οι πιο σημαντικοί, οφείλονται σε βακτήρια, ιούς, μύκητες και παράσιτα<sup>(4)</sup> .

#### **5.5. Βιολογικοί Κίνδυνοι**

Το περιβάλλον στο οποίο ζούμε είναι γεμάτο από μικροοργανισμούς που απαντώνται στο νερό, στον αέρα και στο έδαφος. Μεγάλη ποικιλία μικροοργανισμών αποικίζουν και αναπτύσσονται πάνω στα περισσότερα τρόφιμα καθώς συνιστούν άριστο υπόστρωμα για τη διαβίωση τους, μειώνοντας πολλές φορές την ποιότητα και τη

διαθεσιμότητα των τροφίμων . Οι κύριες πηγές των μικροοργανισμών στα τρόφιμα είναι οι ακατέργαστες πρώτες ύλες, το έδαφος, ο αέρας, το νερό, τα μηχανήματα, οι επιφάνειες επεξεργασίας και το προσωπικό. Οι παράγοντες που επιδρούν στην παρουσία των μικροβίων είναι η θερμοκρασία, το pH, τα θρεπτικά συστατικά του τροφίμου και η υγρασία.

Το 1986 ο ICMSF (International Commission of Microbiological Specification for Food) έκανε μια κατηγοριοποίηση των επικίνδυνων μικροοργανισμών ανάλογα με τη σοβαρότητά τους, κατατάσσοντας στους σοβαρούς κινδύνους βακτήρια όπως για παράδειγμα τη *Salmonella* spp., το *Clostridium botulinum* και το *Vibrio cholerae* (Πίνακας 1).

Τα κυριότερα παθογόνα βακτήρια που αφορούν τα τρόφιμα, συμπεριλαμβανομένων και των ιχθύων, παρουσιάζονται στη συνέχεια κατηγοριοποιημένα σε μολυσματικού ή τοξικού τύπου. Στον Πίνακα 2 εμφανίζονται οι τιμές συγκεκριμένων παραμέτρων, όπως η θερμοκρασία, μαζί και με άλλες απαιτήσεις για την ανάπτυξη των παθογόνων βακτηρίων που αναλύονται.

<b>Υψηλής Επικινδυνότητας</b>	<b>Μέτριας Επικινδυνότητας (με πιθανότητα εξάπλωσης)</b>	<b>Μέτριας Επικινδυνότητας (με περιορισμένη εξάπλωση)</b>
<i>Clostridium botulinum</i>	<i>Listeria Monocytogenes</i>	<i>Bacillus cereus</i>
<i>Shigella dysenteriae</i>	<i>Salmonella</i> spp.	<i>Campylobacter jejuni</i>
<i>Salmonella typhi</i> , <i>paratyphi</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Clostridium perfringens</i>
Hepatitis A & E	<i>Streptococcus pyogenes</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
<i>Brucella abortus</i>	Rotavirus	<i>Vibrio cholerae</i> non – 01
<i>Vibrio cholerae</i> 01	Norwalk virus group	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>
<i>Vibrio vulnificus</i>	<i>Entamoeba histolytica</i>	<i>Yersinia enterocolitica</i>
<i>Taenia Solium</i>	<i>Diphyllobothrium latum</i>	<i>Giardia lamblia</i>
<i>Trichinella spiralis</i>	<i>Ascaris lumbricoides</i>	<i>Taenia Saginata</i>
	<i>Cryptosporidium parvum</i>	

### ***Παθογόνα βακτήρια μολυσματικού τύπου***

*Salmonella* spp.: Η σαλμονέλλωση είναι μια λοιμώδης νόσος του γαστρεντερικού που οφείλεται σε τροφογενή λοίμωξη από το βακτήριο *Salmonella*. Σχεδόν όλα τα είδη του γένους είναι παθογόνα για τον άνθρωπο, όπως για παράδειγμα η *S.typhi*. Είναι οι αρνητικοί κατά Gram, δυνητικά αερόβιοι μικροοργανισμοί. Τα συμπτώματα της σαλμονέλλωσης εμφανίζονται μεταξύ 5 και 72 ωρών και συνήθως είναι διάρροια, πυρετός, εμετός, κοιλιακός πόνος. Έχουν διάρκεια μερικές ημέρες. Συνήθεις πηγές μόλυνσης είναι τα κόπρανα ζώων ή ανθρώπων που έχουν μολυνθεί και οι συχνότερες τροφές που ευθύνονται για την μόλυνση ανθρώπων είναι το κρέας, τα αυγά, το παγωτό και η σοκολάτα.

*Vibrio parahemolyticus*: Το *V.parahemolyticus* αναπτύσσεται στο θαλάσσιο περιβάλλον όπως και στα θαλασσινά προϊόντα έχοντας σαν πρωταρχικό του ενδιαίτημα πιθανώς διάφορα ζώα της θάλασσας. Είναι αρνητικό κατά Gram προαιρετικά αερόβιο βακτήριο. Είναι ανθεκτικός μικροοργανισμός σε συγκεντρώσεις χλωριούχου νατρίου και έχει ελάχιστη θερμοκρασία ανάπτυξης τους 10°C. Είναι παθογόνο ως προς τον άνθρωπο και μετά από την κατανάλωσή του προκαλεί κοιλιακούς πόνους, υδαρή διάρροια χωρίς αίμα και βλέννα, ναυτία και εμετό. Τα συμπτώματα εμφανίζονται συνήθως σε 12 ώρες από την κατανάλωση και διαρκούν για ένα διάστημα μέχρι πέντε ημέρες .

*Listeria monocytogenes*: Η *L. monocytogenes* είναι ένα τροφογενές παθογόνο βακτήριο που αποκτά συνεχώς μεγαλύτερη σημασία λόγω της ασθένειας που προκαλεί και ονομάζεται Λιστερίωση. Είναι θετικό κατά Gram βακτήριο, μη σπορογόνο, ψυχρόφιλο όπου μπορεί να επιβιώσει σε θερμοκρασίες ψυγείου. Η ανάπτυξή του αναστέλλεται σε θερμοκρασίες κατώτερες των 0°C και σε τιμές pH τροφίμου κάτω από 4,3-4,1. Συνήθεις πηγές *Listeria* είναι τα μεταποιημένα τρόφιμα άμεσης κατανάλωσης όπως τα προϊόντα κρέατος και το μη παστεριωμένο γάλα. Μετά από την κατανάλωση μολυσμένου τροφίμου με *L. monocytogenes*, εμφανίζονται τα συμπτώματα σε χρονικό διάστημα από 4 μέχρι 21 ημέρες. Τα συμπτώματα είναι πυρετός, πονοκέφαλος, ναυτία, εμετός, μηνιγγίτιδα, αποβολή, σηψαιμία και σε ιδιαίτερες περιπτώσεις θάνατος(5) .

## **5.6 Παθογόνα Βακτήρια Τοξικού Τύπου**



*Staphylococcus aureus*: Τα είδη του γένους *Staphylococcus* είναι θετικοί κατά Gram βακτηριακοί κόκκοι, προαιρετικά αναερόβια και αναπτύσσονται σε εύρος θερμοκρασίας από 6,5 έως 46°C. Είναι αρκετά σημαντικό ότι ο *St. aureus* αναπτύσσεται σε υποστρώματα με συγκεντρώσεις χλωριούχου νατρίου από 7,5 μέχρι 15%. Η προέλευσή του στα τρόφιμα είναι κατά κανόνα από τον άνθρωπο και κυρίως από τη ρινική κοιλότητα. Αυτό που προκαλεί την τροφική δηλητηρίαση είναι η θερμοάντοχη εντεροτοξίνη που παράγει ο *St. aureus* χωρίς να είναι απαραίτητη η παρουσία του ίδιου του μικροοργανισμού. Μετά από την κατανάλωση της τοξίνης τα συμπτώματα εμφανίζονται μέσα σε 7 ώρες και διαρκούν μέχρι 2 ημέρες. Τα συμπτώματα αυτά είναι ναυτία, σιελόρροια, διάρροια, εμετός και κοιλιακός πόνος.

*Clostridium spp.*: Από το γένος *Clostridium* δύο είδη ενδιαφέρουν έντονα τη βιομηχανία των τροφίμων το *Cl. perfringens* και το *Cl. botulinum*. Αυτά τα δύο είδη είναι παθογόνα για τον άνθρωπο εξαιτίας της τοξίνης που παράγουν. Είναι αναερόβιοι σπορογόννοι μικροοργανισμοί, θετικοί κατά Gram. Η επώαση της νόσου που προκαλούν, και στις δύο περιπτώσεις, διαρκεί κάποιες ώρες. Για το *Cl. botulinum* τα συμπτώματα είναι ναυτία, εμετός, πόνοι στην κοιλιά και το κεφάλι, ξηροστομία, διπλωπία, δυσφαγία, δυσκολία στην αναπνοή, παράλυση και θάνατος. Για το *Cl. perfringens* τα συμπτώματα είναι κοιλιακοί σπασμοί, έντονη διάρροια και αφυδάτωση. Τα συμπτώματα παρέρχονται σύντομα και η ανάρρωση γίνεται μέσα σε 24 ώρες. Ευπαθείς τροφές θεωρούνται έτοιμα προς κατανάλωση φαγητά και κονσερβοποιημένα τρόφιμα που δεν έχουν υποβληθεί στη σωστή θερμική επεξεργασία ή άλλες τροφές που δεν έχουν συντηρηθεί σωστά (26).

Πίνακας 2: Πίνακας παραμέτρων που επηρεάζουν την ανάπτυξη

<b>Βακτήρια</b>	<b>Ελάχιστη Θερμοκρασία (°C)</b>	<b>Ελάχιστο Ph</b>	<b>Ελάχιστο Μεταβολικά Διαθέσιμο Νερό</b>	<b>Δράση NaCl</b>	<b>Απαίτηση Οξυγόνου</b>
-----------------	--	------------------------	---	-------------------	------------------------------

Salomonella spp.	5,03	4,05	0,94	Δεν αναπτύσσεται πάνω από 10% αλλά επιβιώνει σε 15% για ένα χρόνο.	Προαιρετικά αναερόβια
Listeria monocytogenes	-0,4	4,1	0,93	Αναστολή σε συγκέντρωση 5- 6,5%.	Προαιρετικά αναερόβια
Vibrio parahaemolyticus	10	4,8	0,86	Καλή ανάπτυξη σε συγκέντρωση 7- 10%.	Προαιρετικά αναερόβια
Staphylococcus aureus	6,7	4,0	0,86	Δεν αναπτύσσεται σε συγκέντρωση πάνω από 5%.	Προαιρετικά αναερόβια
Clostridium perfringens	12,5	4,2	0,94	Συγκέντρωση 10% εμποδίζει την ανάπτυξη και την παραγωγή τοξίνης.	Υποχρεωτικά αναερόβια
Clostridium penfringens	20	5,5	0,94	Απαίτηση σε NaCl 1- 8%.	Υποχρεωτικά αν

## 5.7 Μύκητες, Ιοί και Παράσιτα

Εκτός από τα βακτήρια οι μύκητες, οι ιοί και τα παράσιτα είναι εξίσου επικίνδυνα για τον άνθρωπο μετά από την κατανάλωσή τους. Οι μύκητες συνήθως είναι εμφανείς πάνω στα τρόφιμα και η παρουσία τους τα καθιστά ακατάλληλα για κατανάλωση. Οι περισσότεροι από τους μύκητες είναι αλλοιογόνοι οργανισμοί όμως τα παράγωγά τους μπορεί να προκαλέσουν τοξινώσεις. Τέτοιου τύπου ουσίες είναι οι αφλατοξίνες και δύο από τα είδη που τις παράγουν είναι ο *Aspergillus flavus* και το *Penicillium expansum*. Συνήθως τα τρόφιμα στα οποία απαντώνται είναι τα φρούτα, τα δημητριακά, το κρέας, σε διάφορα αρτοσκευάσματα και κάποιες κατηγορίες τυριών. Το ανώτερο όριο κατανάλωσης αφλατοξινών έχει οριστεί από τον FAO στα 30μg/kg τροφίμου.

Οι ιοί σε αντίθεση με τους μύκητες είναι πολύ δύσκολο να ανιχνευτούν στα τρόφιμα διότι η συγκέντρωσή τους μέσα σε αυτά είναι ιδιαίτερα μικρή. Ιοί που είναι υπεύθυνοι για την ασθένεια ανθρώπων μετά από την κατανάλωση μολυσμένων τροφίμων είναι ο ιός της Ηπατίτιδας, της Πολιομυελίτιδας και της Γαστρεντερίτιδας. Η μόλυνση του τροφίμου οφείλεται είτε άμεσα σε απρόσεκτους χειρισμούς από προσβεβλημένο από τον ιό προσωπικό, είτε έμμεσα από μη πόσιμο νερό. Τρόφιμα που είναι ευαίσθητα στην ανάπτυξη των ιών είναι τα φρούτα, τα γαλακτοκομικά και τα μαλάκια.

Σημαντικό βιολογικό κίνδυνο για τα τρόφιμα είναι παράσιτα όπως πρωτόζωα, ταινίες και σκώληκες. Η μετάδοσή τους γίνεται από άλλα μολυσμένα τρόφιμα, από το νερό και από τα ζώα όπως οι γάτες. Παράσιτα συνήθως εμφανίζονται στο ωμό κρέας, στο μη παστεριωμένο γάλα, στα ψάρια και στο νερό. Κάποια από τα παράσιτα που δημιουργούν προβλήματα υγείας είναι το *Anisakis* spp., το *Diphyllobothrium latum* και η *Entamoeba histolytica*. Το παράσιτο *Anisakis* spp. έχει ιδιαίτερη σημασία για τα αλίπαστα προϊόντα καθώς προκαλεί την νόσο ανισακίαση. Η νόσος μπορεί να προκληθεί μετά από κατανάλωση ωμών ή όχι καλά ψημένων ιχθύων. Τα συμπτώματά της είναι κυρίως αναγούλα, εμετός, κοιλιακοί πόνοι, πυρετός και εμφανίζονται μέσα σε 6 ώρες από την κατανάλωση του μολυσμένου τροφίμου. Το παράσιτο καταστρέφεται με θερμική επεξεργασία στους 60°C για ένα λεπτό ή στους 65°C για μισό λεπτό, επίσης

καταστρέφεται και με την κατάψυξη των ιχθύων στους  $-20^{\circ}\text{C}$  το λιγότερο για 60 ώρες (27).

### **5.8 Χημικοί κίνδυνοι**

Οι χημικοί κίνδυνοι χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, στις φυσικά απαντώμενες ουσίες και στις χημικές ουσίες που προστίθενται στα τρόφιμα κατά την οποιαδήποτε επεξεργασία τους. Οι ουσίες που κατατάσσονται στα φυσικά απαντώμενα συστατικά και προκαλούν προβλήματα στον ανθρώπινο οργανισμό είναι διάφορες τοξίνες, αλκαλοειδή, φυτοαιμογλουτινίνες και το πολυχλωριωμένο διφαινύλιο. Οι πρόσθετες χημικές ουσίες που πρέπει να αποφεύγονται είναι τα γεωργικά χημικά όπως τα εντομοκτόνα, απαγορευμένες χημικές ουσίες και τα χημικά συντηρητικά των τροφίμων . Στον Πίνακα 3 αναγράφονται χημικοί κίνδυνοι που απασχολούν τη βιομηχανία τροφίμων. Ο έλεγχος των βλαβερών χημικών ουσιών μπορεί να γίνει μέσα από την επιλογή κατάλληλων προμηθευτών, την ικανοποίηση των σωστών προδιαγραφών, την παροχή σχετικών πιστοποιητικών και την Ορθή Βιομηχανική(28).

Πίνακας 3: Χημικοί Κίνδυνοι Τροφίμων

Χημικοί κίνδυνοι από φυσικές ουσίες	Χημικοί κίνδυνοι από πρόσθετα χημικά
Γλυκοζίδια	Χρωστικές
Αιμογλουτινίνες	Συντηρητικά
Σαξιτοξίνη	Αντιοξειδωτικά
Τετραδοτοξίνη	Γαλακτοματοποιητές / Σταθεροποιητές
Σιγκουατοξίνη	Όξιnés ή Βασικές ενώσεις
Τοξίνες μανιταριών	Γλυκαντικές ενώσεις
Πολυχλωριωμένα διφαινίλια	Αρωματικές ενώσεις
	Ενισχυτές γεύσης
	Γεωργικά φάρμακα
	Αντιβιοτικά
	Τοξικά στοιχεία και ενώσεις
	Υπολείμματα καθαριστικών και απολυμαντικών

### 5.9 Φυσικοί κίνδυνοι

Φυσικοί κίνδυνοι χαρακτηρίζονται κυρίως αντικείμενα ή οποιαδήποτε κατάλοιπα μπορούν να βρεθούν μέσα στα τρόφιμα και να προκαλέσουν τραυματισμό, για παράδειγμα χαλίκια ή κλαδιά. Μεταλλικά αντικείμενα όπως βίδες, κοσμήματα και θραύσματα από μηχανήματα μπορούν να κάνουν ιδιαίτερες ζημιές στο ανθρώπινο σώμα. Τα γυάλινα αντικείμενα (π.χ. λάμπες) καλό είναι να αποφεύγονται στους χώρους επεξεργασίας τροφίμων διότι μετά από θραύση τους υπάρχει το ενδεχόμενο κατάποσης γυάλινων κομματιών. Τέλος πλαστικά, συνήθως από τις μη προσεγμένες συσκευασίες, μπορούν να προκαλέσουν τραυματισμούς στον καταναλωτή (29-30).

Πίνακας 4: Φυσικοί Κίνδυνοι Τροφίμων

Υλικό	Επιπτώσεις στην Υγεία	Πηγή Προέλευσης
Γυαλί	Τομές, αιμορραγίες στο στόμα ή στον πεπτικό σωλήνα. Πιθανόν να απαιτηθεί χειρουργική επέμβαση για την απομάκρυνσή του.	Φιάλες και γυάλινα σκεύη που πιθανόν να σπάσουν στους χώρους ετοιμασίας των τροφίμων. Ηλεκτρικοί λαμπτήρες

Ξύλα	Τομές, μόλυνση, πνιγμός. Πιθανόν να απαιτηθεί χειρουργική επέμβαση για την απομάκρυνσή του.	Φυτικής προέλευσης τρόφιμα, κτήρια
Πέτρες	Πνιγμός, σπάσιμο δοντιών.	Φυτικής προέλευσης τρόφιμα, κτήρια
Μέταλλα	Τομές, μόλυνση, σπάσιμο δοντιών, πνιγμός. Πιθανόν να απαιτηθεί χειρουργική επέμβαση για την απομάκρυνσή του.	Σκεύη, εξοπλισμός, μηχανήματα, σύρματα, μεταλλικά σφουγγαράκια, πλυσίματος, εργαζόμενοι
Κόκαλα	Πνιγμός, σπάσιμο δοντιών, Τραύματα	Από τον τεμαχισμό κρεάτων με οστα
Πλαστικά σκληρά και μαλακά	Τομές, μόλυνση, πνιγμός. Πιθανόν να απαιτηθεί χειρουργική επέμβαση για την απομάκρυνσή του.	Σκεύη, εξοπλισμός, εργαζόμενοι, υλικά συσκευασίας
Αντικείμενα προσωπικού	Τομές, σπάσιμο δοντιών, πνιγμός. Πιθανόν να απαιτηθεί χειρουργική επέμβαση για την απομάκρυνσή του.	Εργαζόμενοι

## Κεφάλαιο 6<sup>ο</sup> Συμπεράσματα

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε πως οι ιχθυοκαλλιέργειες αποτελούν ένα πολύ μεγάλο κομμάτι της παγκόσμιας οικονομίας καθώς τα ψάρια ιχθυοτροφείου έχουν υψηλότερη κατανάλωση κυρίως λόγω της ποιότητάς τους. Στη Ελλάδα η ιχθυοκαλλιέργεια κατέχει μια από τις πρώτες θέσεις στις καλλιέργειες και συμβάλλει σημαντικά στην οικονομία της χώρας. Το κύριο είδος παραγωγής είναι η τσιπούρα, η οποία σύμφωνα με την Ελληνική στατιστική αρχή καταλαμβάνει το 54% της διεθνούς παραγωγής. Επίσης, η Ελλάδα αποτελεί το μεγαλύτερο εξαγωγέα τσιπούρας και λαβρακίου σε παγκόσμιο επίπεδο, με το σύνολο των εξαγωγών τους να φτάνει τους 103.000 τόνους το έτος 2009.

Σημαντικότερο όλων είναι οι συνθήκες εκτροφής, η θερμοκρασία και η καθαρότητα του νερού σε όλα τα αναπτυξιακά στάδια αλλά και η διατροφή από το στάδιο των γεννητόρων μέχρι την απαιτούμενη ανάπτυξη των ιχθυδίων (1-3g). Το είδος, η ποσότητα αλλά και ο ρυθμός διατροφής των γεννητόρων χαρακτηρίζει την ποιότητα των αβγών που θα παραχθούν, θα εκκολαφθούν και θα δώσουν τον γόνο.

Από την εκκόλαψη των αβγών και την περαιτέρω εκτροφή των προνυμφών μέχρι και την προπάχυνση υπάρχουν πολλά σημεία ελέγχου που χαρακτηρίζουν την ποιότητα του παραγόμενου γόνου. Αυτά είναι ο έλεγχος του ποσοστού εκκόλαψης των αβγών, του ποσοστού νυμφών με έλλειψη νηκτικής κύστης, του ποσοστού των νυμφών με σκελετικές δυσμορφίες καθώς και του ποσοστού των ιχθυδίων με δυσμορφίες στην σπονδυλική στήλη.

Στην Ελλάδα όλοι οι ιχθυογεννητικοί σταθμοί πληρούν τις απαιτούμενες προδιαγραφές για την παραγωγή γόνου άριστης ποιότητας καθώς γίνονται συνεχείς έλεγχοι καθ' όλα τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας με βάση τα ποιοτικά χαρακτηριστικά που αναφέρθηκαν παραπάνω.

## Βιβλιογραφία

1. FAO, 2004. Cultured Aquatic Species Information Programme. *Anguilla anguilla*. Text by The Danish Aquaculture Development Group (DANAQ). In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Διαθέσιμο: [http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Anguilla\\_anguilla/en](http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Anguilla_anguilla/en)
2. FAO, 2005a. Cultured Aquatic Species Information Programme. *Sparus aurata*. Text by Colloca, F.; Cerasi, S. In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome. Updated 8 February 2005. Διαθέσιμο: [http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Sparus\\_aurata/en](http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Sparus_aurata/en)
3. FAO, 2005b. Cultured Aquatic Species Information Programme. *Argyrosomus regius*. Text by Stipa, P.; Angelini, M. In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome. Διαθέσιμο: [http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Argyrosomus\\_regius/en](http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Argyrosomus_regius/en)
4. FAO, 2015. Fisheries and aquaculture software. FishStatJ - software for fishery statistical time series. In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome. Διαθέσιμο: <http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj/en>
5. Henkel C.V., Burgerhout E., de Wijze D.L., Dirks R.P., Minegishi Y., Jansen H.J., Spaink H.P., Dufour S., Weltzien F.A., Tsukamoto K., van den Thillart G.E., 2012. Primitive Duplicate Hox Clusters in the European Eel's Genome. *PloS one*, 7 (2) PMID: 22384188
6. Papoutsoglou S.E., 2000. Monitoring and regulation of marine aquaculture in Greece: licensing, regulatory control and monitoring guidelines and procedures. *Journal of Applied Ichthyology* 16: 167–171.
7. Theodorou J.A., Perdikaris C., Filippopoulos N.G., 2015. Evolution through innovation in aquaculture: a critical review of the Greek mariculture industry. *Journal of Applied Aquaculture* 27 (2): 160-181.
8. Κεντούρη Μ., 2010α. «Εκτροφή ιχθύων-Εκκολαπτήρια», Πανεπιστήμιο Κρήτης, τμήμα Βιολογίας, Κρήτη.
9. Κλαδάς Γ., 2006. «Παραγωγή ιχθυδίων θαλασσινών ειδών». Σημειώσεις Μαθήματος. Ηγουμενίτσα.
10. «Η ελληνική ιχθυοκαλλιέργεια και τα προϊόντα της στην παγκόσμια αγορά» Υπουργείο Εξωτερικών – Γενική Γραμματεία Διεθνών και Οικονομικών Σχέσεων Διαθέσιμο online: [http://www.agora.mfa.gr/appdata/documents/ixthyokalliergeies\\_prosxedio20081203.pdf](http://www.agora.mfa.gr/appdata/documents/ixthyokalliergeies_prosxedio20081203.pdf)
11. Κεντούρη Μ., 2010α. «Εκτροφή ιχθύων-Εκκολαπτήρια», Πανεπιστήμιο Κρήτης, τμήμα Βιολογίας, Κρήτη.



12. Κλαδάς Γ., 2006. «Παραγωγή ιχθυδίων θαλασσινών ειδών». Σημειώσεις Μαθήματος. Ηγουμενίτσα.
13. Κατζαγιαννάκης Α., 2005, Μεταπτυχιακή Εργασία «Επιβεβαίωση Αποτελεσματικότητας της ορθής Εφαρμογής Συστημάτων HACCP σε εταιρείες Τροφοδοσίας Τροφίμων» Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ηρακλείο
14. Τζιά Κ.Π (2005) Ανάλυση επικινδυνότητας στα σημεία ελέγχου (HACCP) στη βιομηχανία τροφίμων, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα
15. Υπουργείο Ανάπτυξης – ΕΦΕΤ 2004 «Οδηγός Υγιεινής» Για τις επιχειρήσεις Ιχθυοκαλλιέργειας, Εκδόσεις «Πανελλήνια Ομοσπονδία Ιχθυοκαλλιεργειών» Αθήνα
16. Υπουργείο Ανάπτυξης – ΕΦΕΤ 2001 «Οδηγός Υγιεινής για τρόφιμα » Για τις επιχειρήσεις Ιχθυοκαλλιέργειας, Αθήνα
17. Ι. Σ Αρβανιτογιάννης – Δ. Σάνδρου – Λ. Κούρτης «Ασφάλεια Τροφίμων Εφαρμογής της Ανάλυσης Επικινδυνότητας και κρίσιμων σημείων ελέγχου H.A.C.C.P» Εκδόσεις University Studio Press, Θεσσαλονίκη
18. «Η ελληνική ιχθυοκαλλιέργεια και τα προϊόντα της στην παγκόσμια αγορά» Υπουργείο Εξωτερικών – Γενική Γραμματεία Διεθνών και Οικονομικών Σχέσεων Διαθέσιμο online: [http://www.agora.mfa.gr/appdata/documents/ixthyokalliergeies\\_prosxedio20081203.pdf](http://www.agora.mfa.gr/appdata/documents/ixthyokalliergeies_prosxedio20081203.pdf).
19. Theodorou J.A., Perdikaris C., Filippopoulos N.G., 2015. Evolution through innovation in aquaculture: a critical review of the Greek mariculture industry. *Journal of Applied Aquaculture* 27 (2): 160-181.
20. Papoutsoglou S.E., 2000. Monitoring and regulation of marine aquaculture in Greece: licensing, regulatory control and monitoring guidelines and procedures. *Journal of Applied Ichthyology* 16: 167–171.
21. Theodorou J.A., Perdikaris C., Filippopoulos N.G., 2015. Evolution through innovation in aquaculture: a critical review of the Greek mariculture industry. *Journal of Applied Aquaculture* 27 (2): 160-181.
22. Κεντούρη Μ., 2010α. «Εκτροφή ιχθύων-Εκκολαπτήρια», Πανεπιστήμιο Κρήτης, τμήμα Βιολογίας, Κρήτη.
23. Κλαδάς Γ., 2006. «Παραγωγή ιχθυδίων θαλασσινών ειδών». Σημειώσεις Μαθήματος. Ηγουμενίτσα.
24. Wikipedia.gr
25. Henkel C.V., Burgerhout E., de Wijze D.L., Dirks R.P., Minegishi Y., Jansen H.J., Spaink H.P., Dufour S., Weltzien F.A., Tsukamoto K., van den Thillart G.E., 2012. Primitive Duplicate Hox Clusters in the European Eel's Genome. *PloS one*, 7 (2) PMID: 22384188
26. Papoutsoglou S.E., 2000. Monitoring and regulation of marine aquaculture in Greece: licensing, regulatory control and monitoring guidelines and procedures. *Journal of Applied Ichthyology* 16: 167–171.

27. Πτυχιακή Εργασία Βιδάλης Κοσμάς ‘Πιστοποίηση Ποιότητας Γόνου από Ιχθυογεννητικό Σταθμό’, Τμήμα Υδατοκαλλιεργειών, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, Τ.Ε.Ι Μεσολογγίου, 2013
28. FAO, 2004. Cultured Aquatic Species Information Programme. *Anguilla anguilla*. Text by The Danish Aquaculture Development Group (DANAQ). In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Διαθέσιμο: [http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Anguilla\\_anguilla/en](http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Anguilla_anguilla/en)
29. FAO, 2005a. Cultured Aquatic Species Information Programme. *Sparus aurata*. Text by Colloca, F.; Cerasi, S. In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome. Updated 8 February 2005. Διαθέσιμο: [http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Sparus\\_aurata/en](http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Sparus_aurata/en)
30. FAO, 2005b. Cultured Aquatic Species Information Programme. *Argyrosomus regius*. Text by Stipa, P.; Angelini, M. In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome. Διαθέσιμο: [http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Argyrosomus\\_regius/en](http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Argyrosomus_regius/en)
31. FAO, 2015. Fisheries and aquaculture software. FishStatJ - software for fishery statistical time series. In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome. Διαθέσιμο: <http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj/en>
32. Henkel C.V., Burgerhout E., de Wijze D.L., Dirks R.P., Minegishi Y., Jansen H.J., Spaink H.P., Dufour S., Weltzien F.A., Tsukamoto K., van den Thillart G.E., 2012. Primitive Duplicate Hox Clusters in the European Eel's Genome. *PloS one*, 7 (2) PMID: 22384188
33. Papoutsoglou S.E., 2000. Monitoring and regulation of marine aquaculture in Greece: licensing, regulatory control and monitoring guidelines and procedures. *Journal of Applied Ichthyology* 16: 167–171.
34. Theodorou J.A., Perdikaris C., Filippopoulos N.G., 2015. Evolution through innovation in aquaculture: a critical review of the Greek mariculture industry. *Journal of Applied Aquaculture* 27 (2): 160-181.
35. Κεντούρη Μ., 2010α. «Εκτροφή ιχθύων-Εκκολαπτήρια», Πανεπιστήμιο Κρήτης, τμήμα Βιολογίας, Κρήτη.
36. Κλαδάς Γ., 2006. «Παραγωγή ιχθυδίων θαλασσινών ειδών». Σημειώσεις Μαθήματος. Ηγουμενίτσα.
37. «Η ελληνική ιχθυοκαλλιέργεια και τα προϊόντα της στην παγκόσμια αγορά» Υπουργείο Εξωτερικών – Γενική Γραμματεία Διεθνών και Οικονομικών Σχέσεων Διαθέσιμο online: [http://www.agora.mfa.gr/appdata/documents/ixthyokalliergeies\\_prosxedio20081203.pdf](http://www.agora.mfa.gr/appdata/documents/ixthyokalliergeies_prosxedio20081203.pdf).

