

**ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**« ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΑΛΙΕΥΜΑΤΩΝ (ΙΧΘΥΩΝ) ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ
ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ»**



**Επιβλέπουσα καθηγήτρια: Δρ.Ελευθεριάδου Αναστασία
Τακτ. Αναπληρώτρια Καθηγ. /Ζ.Π/ΣΤΕΓ.**

Φοιτήτρια : Πατσιούρα Ελένη

Θεσσαλονίκη 2009

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	1
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	2

ΠΡΩΤΟ ΜΕΡΟΣ

1. Γενικά περί ιχθύων.....	4
1.1 Χημική σύσταση της σάρκας των ιχθύων.....	5
1.2 Θρεπτική αξία των ιχθύων.....	7
1.3 Μεταθανάτιες μεταβολές του κρέατος των ιχθύων.....	8
1.4 Γνωρίσματα φρεσκότητας των ιχθύων.....	9

ΔΕΥΤΕΡΟ ΜΕΡΟΣ

2. Επιθεώρηση ιχθύων.....	14
2.1 Κριτήρια νοψότητας ιχθύων.....	14
2.1.1 Συνηθέστερες νοθείες.....	14
2.1.2 Τεχνάσματα για τη συγκάλυψη των αλλοιώσεων των ιχθύων.....	17
2.2 Ανάλυση επικινδυνότητας και έλεγχος κρίσιμων σημείων παραγωγής (HACCP).....	17
2.2.1 Αρχές του HACCP.....	18
2.2.2 Εφαρμογή του HACCP στα αλιεύματα.....	19
2.3 Μικροβιολογία των ιχθύων.....	20
2.4 Προσδιορισμός των CCPs.....	23
2.5. Υγιεινή των νοπών ιχθύων.....	24
2.5.1 Παράγοντες που επηρεάζουν την υγιεινή των ιχθύων.....	24
2.5.2 Επιμολύνσεις.....	27
2.5.3 Αλλοιώσεις.....	29
2.6 Αλιεύματα και δημόσια υγεία.....	31
2.6.1 Εισαγωγή.....	31
2.6.2 Παθογόνοι μικροοργανισμοί προερχόμενοι από αλιεύματα της θάλασσας.....	32
2.6.3 Παθογόνοι μικροοργανισμοί που απομονώνονται ανάλογα με την προέλευση των αλιευμάτων.....	33
2.6.4 Παράσιτα που μολύνουν τα αλιεύματα.....	35
2.6.4.1 <i>Diphyllobothrium latum</i>	35
2.6.4.2 Γένος <i>Anisakis</i>	36

ΤΡΙΤΟ ΜΕΡΟΣ

3. Κανονισμοί του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου.....	39
3.1. Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 853/2004 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 29ης Απριλίου 2004.....	40
3.2. Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1662/2006 της Επιτροπής της 6ης Νοεμβρίου 2006	49
3.3. Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 854/2004 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 29ης Απριλίου 2004	50

3.4. Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 2073/2005 της Επιτροπής της 15ης Νοεμβρίου 2005.....	53
3.5. Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 2074/2005 της Επιτροπής της 5ης Δεκεμβρίου 2005.....	56
3.6. Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1664/2006 της Επιτροπής της 6ης Νοεμβρίου 2006	62

ΤΕΤΑΡΤΟ ΜΕΡΟΣ

4. Εκτίμηση της ποιότητας των ιχθύων.....	67
4.1 Έλεγχος με τις αισθήσεις.....	67
4.1.1. Αξιολόγηση της εμφάνισης.....	67
4.1.2 Αξιολόγηση της οσμής και της γεύσης.....	72
4.2 Φυσικές και μηχανικές μέθοδοι.....	76
4.2.1 Μέτρηση των ηλεκτρικών πεδίων της επιφάνειας των ιχθύων.....	77
4.2.2 Μέτρηση της συνεκτικότητας της σάρκας των ιχθύων.....	78
4.2.3 Χρησιμοποίηση δεικτών χρόνου-θερμοκρασίας.....	79
4.2.4 Χρησιμοποίηση φασματοσκοπίας υπέρυθρης ακτινοβολίας.....	80
4.2.5 Μεταβολές της μικροδομής της σάρκας των ιχθύων.....	80
4.3 Χημικές και βιοχημικές μέθοδοι.....	81
4.3.1 Χημικές αναλύσεις με τις οποίες προσδιορίζονται η βασική χημική σύσταση των αλιευμάτων και των ιχθυοσκευασμάτων.....	81
4.3.2 Βιοχημικές αναλύσεις με τις οποίες καθορίζεται η ποιότητα των αλιευμάτων και των ιχθυοσκευασμάτων.....	82
4.3.3 Προσδιορισμός του οξειδίου της τριμεθυλαμίνης (TMAO) της Τριμεθυλαμίνης (TMA), της Διμεθυλαμίνης (DMA) και της Φορμαλδεΐδης (FA).....	82
4.3.4 Προσδιορισμός του Ολικού Πτητικού Βασικού Αζώτου (TVB-N ή ABVT).....	83
4.3.5 Προσδιορισμός υποξανθίνης.....	83
4.3.6 Προσδιορισμός τιμής K.....	83
4.3.7 Προσδιορισμός υπεροξειδίων (PV).....	84
4.3.8 Προσδιορισμός του αριθμού του θειοβαρβιτουρικού οξέος (TBA).....	84
4.4. Μικροβιολογικοί μέθοδοι.....	84
4.5. Ποιοτική αξιολόγηση καταψυγμένων ιχθύων.....	85

ΠΕΜΠΤΟ ΜΕΡΟΣ

5. Μέθοδοι συντήρησης των ιχθύων.....	91
5.1 Ψύξη.....	91
5.1.1 Ψύξη με βύθιση σε υγρό χαμηλής θερμοκρασίας.....	91
5.1.2 Ψύξη με ψεκασμό άλμης ή με θαλασσινό νερό.....	92
5.1.3 Ψύξη με πάγο.....	92
5.1.4 Φυσικοχημικές και βακτηριολογικές μεταβολές κατά την διάρκεια της ψύξης.....	94
5.2 Κατάψυξη.....	95
5.2.1 Χρησιμοποίηση ρεύματος ψυχρού αέρα (σήραγγες κατάψυξης).....	95

5.2.2. Κατάψυξη με άμεση επαφή με ψυχρές επιφάνειες (πλάκες ή σωληνώσεις).....	96
5.2.3 Κατάψυξη με εμβάπτιση σε ψυκτικό υγρό.....	96
5.2.4 Φυσικοχημικές μεταβολές κατά την κατάψυξη και τη συντήρηση σε κατάψυξη.....	97
5.2.5 Χαρακτηριστικά σωστής συντήρηση κατεψυγμένων ιχθύων.....	98
5.3 Κάπνιση.....	99
5.3.1 Θερμή κάπνιση.....	100
5.3.2 Ψυχρή κάπνιση.....	100
5.3.3 Ηλεκτροστατική κάπνιση.....	102
5.3.4 Χημικές μεταβολές της σάρκας των ψαριών κατά τη διάρκεια της κάπνισης.....	102
5.4 Αλάτιση.....	103
5.4.1 Ξηρή αλάτιση.....	104
5.4.2 Υγρή αλάτιση (εμβάπτιση σε άλμη).....	105
5.4.3 Μικτή αλάτιση.....	105
5.4.4 Μεταβολές των αλατισμένων ιχθύων κατά τη διάρκεια της συντήρησης.....	106
5.4.4.1 Ωρίμανση.....	106
5.4.4.2 Μεταβολή του βάρους.....	107
5.5 Συντήρηση αλιευμάτων με θερμότητα-κονσερβοποίηση.....	107
5.5.1 Ταξινόμηση των κονσερβών αλιευμάτων.....	107
5.5.1.1 Φυσικά προϊόντα.....	107
5.5.1.2 Κονσέρβες ιχθύων με λάδι.....	107
5.5.1.3. Κονσέρβες ιχθύων σε σάλτσα από ντομάτα.....	108
5.5.1.4 Πάστες από διάφορα είδη αλιευμάτων.....	108
5.5.1.5 Κονσέρβες ιχθύων με λαχανικά.....	108
5.5.1.6 Πικάντικα προϊόντα.....	108
5.5.1.7 Προϊόντα δίαιτας.....	108
5.5.2 Προετοιμασία των πρώτων υλών πριν την αποστείρωση.....	108
5.5.3 Αποστείρωση.....	109
5.5.4 Συμβουλές για τις κονσέρβες ιχθύων.....	110

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

1.Εμπορεύσιμα είδη ιχθύων.....	112
1.1. Είδη ιχθύων εκτροφής.....	113
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	119

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Οι νέοι τρόποι και οι μέθοδοι επιθεώρησης των τροφίμων ζωικής προέλευσης, η αυξανόμενη ζήτηση και απαίτηση των καταναλωτών για καλύτερα τρόφιμα οδήγησαν στα συστήματα επιθεώρησης και ελέγχου των τροφίμων. Αυτοί οι τρόποι έχουν στόχο να εξαφανίσουν, όσο είναι δυνατόν τους κινδύνους για τον καταναλωτή, όπως και να βελτιώσουν την ποιότητα των τροφίμων.

Η εργασία χωρίζεται, σύμφωνα με τα αντικείμενα που περιλαμβάνει σε πέντε μέρη. Στο πρώτο μέρος αναφέρονται γενικές πληροφορίες για τους ιχθείς. Στο δεύτερο μέρος αναφέρονται πληροφορίες για την επιθεώρηση των ιχθύων. Το τρίτο μέρος αφορά τους Κανονισμούς του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου που ισχύουν για τους ιχθείς. Στο τέταρτο μέρος αναφέρονται πληροφορίες για την εκτίμηση ποιότητας των ιχθύων. Το Πέμπτο αφορά τις μεθόδους συντήρησης των ιχθύων, τέλος στο Παράρτημα αναφέρεται η ονοματολογία και εικόνες από τα εμπορεύσιμα είδη ιχθύων καθώς και τα είδη εκτροφής.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την Καθηγήτρια Δρ. Αναστασία Ελευθεριάδου, για την πολύτιμη βοήθεια και τις έμπειρες συμβουλές της που βοήθησε στην σωστή συγγραφή της πτυχιακή μου εργασίας.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

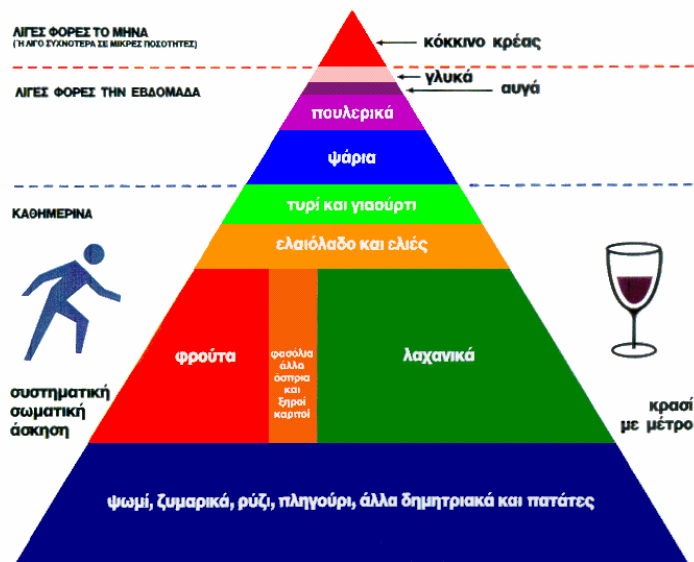
Η αλιεία, ως κλάδος οικονομικής δραστηριότητας εντάσσεται στον πρωτογενή τομέα και για τη χώρα μας υπήρξε παραδοσιακά κύρια δραστηριότητα και βασική πηγή εισοδήματος για τους κατοίκους πολλών παράκτιων περιοχών και κυρίως των νησιών μας.

Τα αλιεύματα αποτελούν κύρια πηγή διατροφής του ανθρώπου λόγω την υψηλής βιολογικής αξίας των πρωτεϊνών τους, της πληθώρας των ιχνοστοιχείων και του υψηλού ποσοστού πολυακόρεστων λιπαρών οξέων που περιέχονται στη σάρκα τους. Περισσότερα από τα 2/3 της παγκόσμιας παραγωγής κρέατος και γάλακτος καταναλώνονται από 700.000.000 ανθρώπους, ενώ περισσότεροι από 1.500.000.000 άνθρωποι καλύπτουν το 50% της ημερήσιας ανάγκης τους σε ζωικές πρωτεΐνες από την κατανάλωση αλιευμάτων. Γι' αυτό τα αλιεύματα και τα διάφορα προϊόντα τους καταλαμβάνουν ξεχωριστή θέση στη διεθνή αγορά τροφίμων. (Βαρελτζής, 1999)

Τη δεκαετία του '80 διάφορες επιδημιολογικές έρευνες υπέδειξαν ότι η αυξημένη κατανάλωση ιχθύων ενδέχεται να προφυλάσσει από τη στεφανιαία νόσο. Η προστασία αποδίδεται στην υψηλή περιεκτικότητα των ιχθύων, και ιδιαίτερα των παχέων, σε ω-3 πολυακόρεστα λιπαρά οξέα (ΠΑΛΟ). Από τα ω-3 ΠΑΛΟ, το εικοσιπενταενοϊκό (EPA, 20:5ω-3) και το εικοσιδυο-εξαενοϊκό (DHA, 22:6ω-3) προέρχονται σχεδόν αποκλειστικά από θαλάσσιες πηγές.

Τα ΠΑΛΟ φαίνεται ότι επηρεάζουν τους μηχανισμούς πήξεως έχοντας αντιθρομβωτικές συνέπειες. Η χρήση συμπληρωμάτων διατροφής με ω-3 δεν έχει αποδεδειγμένη αξία παρά τη δημοτικότητα της.

Στην (εικόνα 1), δίνεται η Πυραμίδα της Μεσογειακής Δίαιτας, όπου φαίνεται η θέση που πρέπει να καταλαμβάνουν οι ιχθύες στη διατροφή μας. Μάλιστα, συνίσταται να τρώμε περισσότερες φορές την εβδομάδα ιχθύες πουλερικά παρά κόκκινο κρέας.



Εικόνα 1: Πυραμίδα της Μεσογειακής Δίαιτας

(Πηγή: www.chemistry.uoc.gr)

*ΠΡΩΤΟ
ΜΕΡΟΣ*

1. Γενικά περί ιχθύων

Με τον όρο «αλιεύματα» εννοούμε όλους τους ζωντανούς οργανισμούς της θάλασσας, των λιμνών, των ποταμών και των ιχθυοτροφείων, που αποτελούν τροφή για τον άνθρωπο. Τα αλιεύματα χωρίζονται σε ιχθείς, κεφαλόποδα, οστρακοειδή, και μαλακόστρακα.

ΑΛΙΕΥΜΑΤΑ	
ΙΧΘΕΙΣ	
ΟΣΤΕΪΧΘΥΕΣ με σκελετό οστέινο:	Πέστροφες, τσιπούρες, λαβράκια, κυπρίνοι κ. τ. λ
ΧΟΝΔΡΙΧΘΥΕΣ με σκελετό χόνδρινο:	Γαλέοι, ρίνες, σαλάχια κ. τ. λ

(Πηγή: Τρόφιμα και Καταναλωτής, 2000)

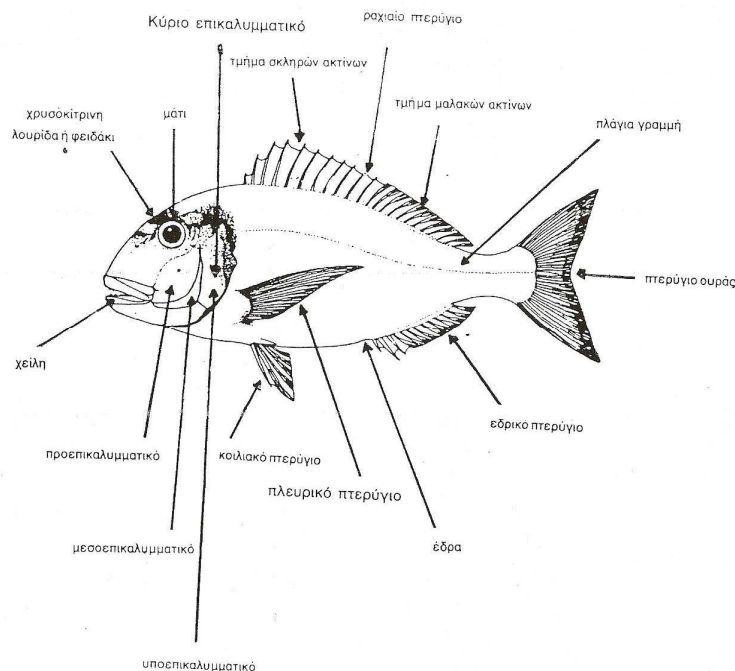
Πίνακας 1. Είδη ιχθύων

Το σώμα των αλιευμάτων αποτελείται από σκληρά και μαλακά τμήματα. Τα σκληρά τμήματα αποτελούνται από το σκελετό (στα σπονδυλωτά) και από το κέλυφος ή το "σηπίον" (στα μαλακά).

Τα σκληρά αυτά τμήματα δεν αποτελούν γενικά εδώδιμο μέρος, αν και τα μικρά ψάρια τρώγονται πολλές φορές με το σκελετό ή ο σκελετός πολλών ψαριών μαλακώνει με τη συντήρηση ή με την έψηση.

Τα μαλακά τμήματα αποτελούνται από το δέρμα, τους μυς και τα εσωτερικά όργανα. Από αυτά οι μύες ή σάρκα αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος του σώματος και το θρεπτικότερο τμήμα. (Βαρελτζής 2000)

Παρακάτω στην εικόνα 1 φαίνεται η εξωτερική μορφολογία ενός οστεϊχθύος.



Εικόνα 1 :Εξωτερική μορφολογία ενός οστεϊχθύος (τσιπούρα) (Παπαναστασίου, 1990)

1.1 Χημική σύσταση της σάρκας των ιχθύων

Η σάρκα των αλιευμάτων αποτελείται από τους μυς του σώματος, στους οποίους συμπεριλαμβάνεται ο συνδετικός ιστός και ο λιπώδης ιστός, το αίμα, τα λεμφικά αγγεία και τα ενδομυϊκά οστά. (Zaitsen και συν., 1969)

Η ποσότητα σάρκας στους ιχθείς αντιπροσωπεύει το 50% ως το 60% του ολικού βάρους του σώματος τους ανάλογα με το είδος. Κατ' επέκταση, η ποσότητα του μυϊκού ιστού που υπάρχει σ' αυτά είναι αναλογικά μεγαλύτερη απ' ό τι στα κατοικίδια ζώα ή στον άνθρωπο. (Πανέτσος, 1978)

Αυτή αποτελείται από πρωτεΐνες, λίπος, ανόργανα άλατα, βιταμίνες, ένζυμα, μικρές ποσότητες γλυκογόνου και πλήθος ιχνοστοιχείων (μαγγάνιο, μολυβδαίνιο, ιώδιο, ψευδάργυρος, χαλκός, κοβάλτιο)

Η χημική σύσταση της σάρκας των ιχθύων επηρεάζεται από την ηλικία, το φύλλο, το φυσικό περιβάλλον, στο οποίο ζουν, και από την εποχή της αλιεύσεώς τους. Όμως το φύλο επιδρά πολύ έντονα στη χημική σύσταση της σάρκας τους, γεγονός ιδιαίτερης σημασίας στην τεχνολογία (διακύμανση πρωτεϊνών, λίπους νερού-συντήρηση). Η χημική σύσταση της σάρκας των ιχθύων, στην πράξη, προσδιορίζεται από την περιεκτικότητα της σε νερό, λίπος, αζωτούχες ουσίες και ανόργανα στοιχεία. (Βαρελτζής 2000)

	Σάρκα	Δέρμα	Κεφάλι	Κόκαλα	Πτερύγια	Αβγά	Ήπαρ
Μπακαλιάρος							
Νερό	80,8	69,5	79,0	74,0	73,0	75,5	27,5
Λίπος	0,3	0,4	0,4	0,5	1,2	1,8	65,8
Πρωτεΐνες	17,6	27,4	14,6	15,0	15,7	20,0	5,3
Τέφρα	1,2	3,0	6,0	10,5	8,8	1,3	0,4
Πέρκα Ατλαντικού Ωκεανού							
Νερό	75,0	66,5	67,5	56,5	58,5	-	55,5
Λίπος	6,0	2,2	10,0	18,5	1,6	-	29,0
Πρωτεΐνες	17,7	28,3	16,5	15,5	16,8	-	12,2
Τέφρα	1,3	3,0	5,8	9,5	21,6	-	1,1

(Πηγή: Zaitsen και συν., (1969))

Πίνακας 2. Μέση χημική σύσταση των επιμέρους ορισμένων τμημάτων του σώματος του ορισμένων ψαριών (% κατά βάρος)

Ιχθείς μεγάλης ηλικίας περιέχουν στη σάρκα τους περισσότερο **λίπος** και λιγότερο νερό απ' ό τι της νεαρής ηλικίας. Επίσης στην περίοδο της μετανάστευσης και της ωοτοκίας η λιποπεριεκτικότητα της σάρκας τους μειώνεται, ενώ αυξάνεται η περιεκτικότητά της σε νερό.

Σε ορισμένους ιχθείς (πέρκα, μπακαλιάρος κτλ.) υπάρχει ομοιόμορφη κατανομή του λίπους στα εδάδιμα τμήματα τους και κυρίως στη σάρκα τους. Αυτό όμως δε συμβαίνει στους ιχθείς με υψηλό ποσοστό λίπους. Στο σολομό π.χ. το λίπος συγκεντρώνεται στους κοιλιακούς μυς, ενώ στο γουλιανό (*Silurus glanis*) στην ουρά.

Γενικά, η άπαχη σάρκα έχει μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες και συντηρείται καλύτερα. (Βαρελτζής 2000)

Το λίπος των ιχθύων περιέχει 17% ως 21% κορεσμένα και 79% ως 83% ακόρεστα λιπαρά οξέα. (Λασκαρίδης, 1996)

Οι ιχθείς, με βάση τη λιποπεριεκτικότητα του κρέατος τους διαιρούνται σε τρεις κατηγορίες: ισχνά, ημιλιπαρά, λιπαρά. (Βαρελτζής 2000)

Το νερό στο μυϊκό ιστό βρίσκεται δεσμευμένο ή ελεύθερο. Ως το νερό δεσμευμένο ή δόκιμο νερό θεωρείται η ποσότητα του νερού, η οποία κατά την κίνηση των μορίων των πρωτεϊνών σ' ένα διάλυμα μεταφέρεται με την μονάδα βάρους της πρωτεΐνης. Η ενυδάτωση των πρωτεϊνών εξαρτάται από την πολικότητα του μορίου του νερού και από την παρουσία στα μόρια των πρωτεϊνών ενεργών ομάδων (αμινικές, καρβοξύλια, υδροξύλια). Άλλα και μη πολικές πλευρικές αλυσίδες πρωτεϊνών είναι δυνατόν να έχουν επίδραση στο δομικό νερό. Για το μηχανισμό αλληλεπίδρασης μεταξύ μη πολικών ομάδων πρωτεϊνών και του μορίου του νερού δεν ταυτίζονται οι γνώμες διαφόρων συγγραφέων (Bailey, 1989). Η υπόλοιπη ποσότητα νερού, που περιέχει η σάρκα των ιχθύων, βρίσκεται μέσα στο μυϊκό ιστό ελεύθερη. Ως ακίνητο νερό θεωρείται η ποσότητα του ελευθέρου νερού που δεν είναι τόσο σταθερά δεμένη γύρω από τις πρωτεΐνες όσο είναι το δομικό νερό. Αν η σάρκα υποστεί μια οποιαδήποτε επεξεργασία (κατάψυξη, θέρμανση, ξήρανση κτλ.), τότε η αναλογία μεταξύ των δύο ειδών νερού (δεσμευμένο-ελεύθερο) μεταβάλλεται, με αποτέλεσμα να παρατηρούνται μεταβολές στην υφή της. (Βαρελτζής 2000)

Οι **αζωτούχες ουσίες** στη σάρκα αντιπροσωπεύονται κυρίως από τις πρωτεΐνες. Το ποσοστό των πρωτεϊνών κυμαίνεται από 15% έως 20% ανάλογα με το είδος των ιχθύων. Τα μυϊκά ινίδια φέρουν εγκάρσιες γραμμώσεις όπως τα μυϊκά ινίδια των θηλαστικών και περιέχουν τις ίδιες μεγάλης σπουδαιότητας πρωτεΐνες δηλαδή μυοσίνη, ακτομυοσίνη, και τροπόμυοσίνη. Οι πρωτεΐνες των μυϊκών ινιδίων αποτελούν, περίπου, το 70% ως 80% των ολικών πρωτεϊνών αποτελούν οι πρωτεΐνες του σαρκοπλάσματος. Υπάρχουν ενδείξεις ότι στο κλάσμα αυτό των υδατοδιαλυτών πρωτεϊνών (σαρκοπλασματικές) υπάρχει μικρή ποσότητα, περίπου 1% μυοπρωτεΐνης. Τέλος αναφέρεται και η μυοστρωμίνη, που είναι αδιάλυτη στο νερό και σε ουδέτερα διαλύματα αλάτων, άλλα διαλυτή σε ασθενή διαλύματα αλκάλων και οξέων. Επίσης, η σάρκα των ιχθύων περιέχει μικρή ποσότητα πρωτεϊνών του συνδετικού ιστού (2% ως 3%) με κύριο αντιπρόσωπο το κολλαγόνο.

Στις πρωτεΐνες της σάρκας των ιχθύων έχουν ταυτοποιηθεί 25 αμινοξέα. Μεταξύ αυτών περιλαμβάνονται όλα απαραίτητα αμινοξέα με αποτέλεσμα η βιολογική αξία της να είναι πολύ υψηλή. Τέλος στη σάρκα πολλών ειδών ιχθύων έχουν προσδιοριστεί μικρές ποσότητες ελευθέρων αμινοξέων. (Βαρελτζής, 2000)

Στη σάρκα των ιχθύων έχουν προσδιοριστεί υδατοδιαλυτές **βιταμίνες** του συμπλέγματος Β (Β₁, Β₂, Β₆ κτλ), νιασίνη, παντοθενικό οξύ, καθώς και η βιταμίνη C σε μικρότερες ποσότητες. (Holland και συν., 1993)

Μεγάλες συγκεντρώσεις λιποδιαλυτών βιταμινών (Α, D) έχουν προσδιοριστεί στα ιχθυέλαια και ειδικότερα στα ηπατέλαια.

Συνήθως μεγαλύτερες συγκεντρώσεις βιταμινών βρίσκονται στα εσωτερικά όργανα παρά στη σάρκα. Η βιταμίνη Α δεν υπάρχει σχεδόν καθόλου στη σάρκα των ισχνών ιχθύων (προσδιορίζονται μόνο ίχνη 0,1 mg %), ενώ βρίσκεται σε μεγάλες ποσότητες (0,5 ως 0,9mg%) στη σάρκα των λιπαρών ιχθύων.

Η ποσότητα των **ανόργανων αλάτων** είναι υψηλή. Οι ιχθείς της θάλασσας περιέχουν μεγαλύτερη ποσότητα ανόργανων αλάτων απ' ότι οι ιχθείς του γλυκού νερού. Μεγάλες ποσότητες ασβεστίου και φωσφόρου βρίσκονται στα οστά ως φωσφορικό ασβέστιο. Το ασβέστιο περιέχεται σε μεγαλύτερη ποσότητα στη σάρκα των ιχθύων παρά στο κρέας των θηλαστικών. Ο φώσφορος βρίσκεται ενωμένος με οργανικές ουσίες, όπως φωσφολιπίδια, φωσφοπρωτεΐνες, φωσφοκρεατίνη κτλ. Η

ολική ποσότητα ανόργανου και οργανικού φωσφόρου στους ιχθείς κυμαίνεται από 0,2% έως 0,4%. Νάτριο, κάλιο, ασβέστιο και μαγνήσιο βρίσκονται ως διαλυτά άλατα στο σαρκόπλασμα των μυϊκών κυττάρων, στο μεσοκυττάριο υγρό και στο αίμα. Το θείο αποτελεί συστατικό πολλών πρωτεϊνών του μυϊκού και του συνδετικού ιστού. Η ποσότητα του στη σάρκα των ιχθύων κυμαίνεται από 0,13% έως 0,26%. (Zaitsev και συν., 1969)

Ιχθυοστοιχεία βρίσκονται σε πολλές οργανικές ουσίες που έχουν μεγάλο ενδιαφέρον από πλευράς φυσιολογίας. Σίδηρος υπάρχει στην αιμοσφαιρίνη, στη μυοσφαιρίνη, στα κυτοχρώματα και σε πολλά άλλα οξειδωτικά ένζυμα. Μαγγάνιο, ψευδάργυρος και χαλκός υπάρχουν σε πολλά ένζυμα. Κοβάλτιο βρίσκεται στη βιταμίνη B₁₂, ενώ Ιώδιο υπάρχει κυρίως στις ορμόνες. Βασική διαφορά μεταξύ των ιχθύων της θάλασσας και εκείνων των γλυκών νερών είναι ότι στη σάρκα των τελευταίων δεν υπάρχει ιώδιο ή βρώμιο. (Βαρελτζής 2000)

1.2 Θρεπτική αξία των ιχθύων

Η συστηματική έρευνα για τη διαπίστωση της θρεπτικής αξία της σάρκας των ιχθύων άρχισε από το 1918. Διάφοροι πειραματισμοί με λευκώματα ιχθύων (ρέγκας, σολομού, μπακαλιάρου κτλ) απέδειξαν ότι αυτά έχουν την ίδια θρεπτική αξία με τα λευκώματα του κρέατος του μόσχου. Επίσης, ορισμένα ακόρεστα λιπαρά οξέα (λινολεϊκό, λινολενικό, αραχιδονικό) παίζουν σπουδαίο ρόλο στην καλή λειτουργία του καρδιαγγειακού συστήματος. (Βαρελτζής 2000).

Αποτελούν σημαντική πηγή πρωτεϊνών. Η περιεκτικότητα του σε λιπίδια ποικίλει και η ενεργειακή τους αξία κυμαίνεται από 50-160 kcal/100g.

Οι ιχθύες είναι πλούσια πηγή ιωδίου και καλή πηγή φθορίου. Οι μικροί ιχθύες, όπως οι μαρίδες, όταν τρώγονται ολόκληροι είναι καλή πηγή ασβεστίου. (Ελευθεριάδου,2004)

Η γευστικότητα του κρέατος των ιχθύων διαφέρει ανάλογα με το είδος και την διατροφή τους. Οι ιχθείς της θάλασσας είναι περισσότερο εύγεστα απ' ότι των γλυκών νερών. Η πεπτικότητα της σάρκας κυμαίνεται από 2 έως 3 για τα ισχνά και 3 έως 4 για τα λιπαρά ψάρια (Πανέστος,1978). Τέλος τα λευκώματα των ιχθύων πέπτονται σε αναλογία 96% από το ανθρώπινο οργανισμό. (Βαρελτζής 2000).

1.3 Μεταθανάτιες μεταβολές του κρέατος των ιχθύων



Εικόνα 2 .Διαφορά φρέσκου και μαγαιάτικου ιχθύος. (Τρόφιμα και καταναλωτής 2000)

Οι κυριότερες μεταβολές που συμβαίνουν μετά το θάνατο, ιδιαίτερα στη σάρκα είναι :

1. Η νεκρική ακαμψία που είναι πολύπλοκη μεταβολή των νεκρών μυών στη διάρκεια της οποίας οι μύες γίνονται σκληροί, θολεροί, συμπαγείς και φαίνονται σαν διογκωμένοι.

Το πόσο σύντομα αρχίζει και το πόσο χρόνο διαρκεί η νεκρική ακαμψία στους ιχθύες εξαρτάται από πολλούς παράγοντες (είδος, τρόπος θανάτωσης, θερμοκρασία συντήρησης κτλ) π.χ σε ιχθύες που κινούνται γρήγορα αρχίζει νωρίτερα και τελειώνει συντομότερα απ' ότι στους αργοκίνητους ιχθύες. (όπως ο κυπρίνος) (Ελευθεριάδου,2004)

2. Η πρωτεόλυση ή αυτόλυση. Στο στάδιο αυτό παρατηρείται διάσπαση των πρωτεϊνών και των λιπών της σάρκας από πρωτεάσες και εστεράσες. Η αυτόλυση ή πρωτεόλυση αρχίζει με τη διάσπαση των πρωτεϊνών σε μεγαλομόρια . Ακολουθεί η υδρόλυση των μεγαλομορίων σε πρωτεάζες, πεπτόνες, πολυπεπτίδια και τελικά σε αμινοξέα. Συγχρόνως τα λίπη υδρολύονται και δίνουν ελευθέρα λιπαρά οξέα και γλυκερίνη. Τα προϊόντα διάσπασης των πρωτεϊνών και του λίπους, που προκύπτουν από τις παραπάνω βιοχημικές εξεργασίες, προσδίδουν στη σάρκα δυσάρεστη οσμή και γεύση. (Βαρελτζής 2000).

3. Αποσύνθεση της σάρκας από τη δράση των βακτηρίων. Η τελική αποσύνθεση της σάρκας των ψαριών επέρχεται από τη δράση διαφόρων βακτηρίων. Αυτά βρίσκονται στην επιφάνεια του σώματος, στα βράγχια και στον πεπτικό τους σωλήνα. Μετά το θάνατο, βαθμιαία τα βακτήρια αυτά προσβάλουν τη σάρκα με αποτέλεσμα την πλήρη αποσύνθεση της(σήψη). (Βαρελτζής 2000).

1.4 Γνωρίσματα φρεσκότητας των ιχθύων

Περισσότερο από κάθε άλλο ζωικό προϊόν, ο ιχθύς προσφέρει τη μέγιστη θρεπτική, γευστική, αρωματική και βιολογική του αξία όταν είναι φρέσκο.

Ολόφρεσκος χαρακτηρίζεται ο ιχθύς όταν καταναλώνεται λίγη ώρα μετά από την αλιεία του.

Οι ιχθύες του γλυκού νερού αλλοιώνονται γενικά ευκολότερα. Φρέσκος είναι ο ιχθύς και για μία, δύο ημέρες, με την απαραίτητα προϋπόθεση ότι αμέσως μετά την αλιεία του θα τοποθετηθεί σε τρίμματα πάγου (2 kg ιχθύες: 1kg πάγου) που συνεχώς ανανεώνονται εφόσον λιώνουν.

Πως όμως θα ξεχωρίζουμε έναν φρέσκο ιχθύ από άλλο που άρχισε να χάνει τη φρεσκότητα ;

Ο παρακάτω πίνακας είναι αρκετά κατατοπιστικός. Πρέπει να διευκρινίσουμε ότι τα χαρακτηριστικά στοιχεία αναφέρονται στα σαφώς φρέσκα και μαγαιάτικα προϊόντα. Μεταξύ των δύο αυτών ακραίων καταστάσεων υπάρχουν ενδιάμεσα στάδια στα οποία τα αλιεύματα αν και δεν μπορούν να θεωρηθούν απόλυτα νωπά, είναι δυνατόν να είναι κατάλληλα για ανθρώπινη κατανάλωση.

Ο χρόνος που μπορεί να διατηρηθεί φρέσκος ο ιχθύς εξαρτάται από το χειρισμό του, το περιβάλλον που ψαρεύτηκε, την εποχή, τον τρόπο ψαρέματος και κυρίως από τη συνεχή και σταθερή συντήρηση του κάτω από κατάλληλες συνθήκες ψύξης, μέχρι και την παράδοση του στην κατανάλωση. (Ελευθεριάδου,2004)

Πίνακας 3. Χαρακτηριστικά φρέσκων και μαγαιάτικων ιχθύων

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΗΚΑ ΦΡΕΣΚΩΝ ΚΑΙ ΜΠΑΓΙΑΤΙΚΩΝ ΙΧΘΥΩΝ		
	ΝΩΠΑ (ΦΡΕΣΚΑ ΨΑΡΙΑ)	ΜΠΑΓΙΑΤΙΚΑ ΨΑΡΙΑ
Οσμή* (Διαπιστώνεται καλύτερα στο στόμα, στην κοιλία και στα βράγχια)	Ελαφρά ευχάριστη, χαρακτηριστική των φυκιών της θάλασσας. Οι ιχθείς γλυκού νερού έχουν ελαφρά οσμή λάσπης.	Έντονη δυσάρεστη, συχνά αμμωνιακή.
Εξωτερική όψη*	Επιφάνεια σώματος γυαλιστερή με ζωηρές μεταλλικές ή άλλες αποχρώσεις. Η στιλπνότητα εξαφανίζεται νωρίς μετά την αλιεία, το σώμα καλύπτεται από λεπτή γλοιώδης ουσία διαυγή και σε οσμή φυσιολογική.	Η επιφάνεια του σώματος γίνεται έντονα γλοιώδης. Ο ιχθύς τοποθετούμενος στην παλάμη γλιστράει. Το γλοιώδες επίστρωμα δεν είναι ψηλαφητό αλλά σε προχωρημένο στάδιο δεν είναι ορατό. Η επιφάνεια αποχρωματίζεται (όψη ξεθωριασμένη, θαμπή)

Σώμα	Στο στάδιο της νεκρικής ακαμψίας(10 λεπτά μέχρι λίγες ώρες ανάλογα με το μέγεθος, τρόπο αλιείας και θερμοκρασίας) το σώμα είναι δύσκαμπτό η σάρκα είναι συμπαγής και δεν διατηρεί τα αποτυπώματα των δακτύλων.	Το σώμα χαρακτηρίζεται από πλαδαρότητα και λυγίζει όταν ο ιχθύς κρατηθεί με τα δάχτυλα σε οριζόντια θέση.
Δέρμα	Είναι υγρό γυαλιστερό καλά προσκολλημένο στη σάρκα χωρίς πτυχές ή σχισμές με χρώματα ανάλογα με το είδος του ιχθύος.	Ρυτιδώνεται, αφυδατώνεται και σχίζεται εύκολα, κυρίως στην κοιλιά με το χρώμα όχι λαμπερό.
Κοιλιακή χώρα	Η κοιλιά είναι κυλινδρική ή ελαφρά πιεσμένη πλευρικά με λέπια γυαλιστερά, λεύκωμα ή αργυρόχρωμα. Πότε δεν είναι διογκωμένη, παραμορφωμένη σχισμένη ή με κηλίδες. Η έδρα είναι κλειστή.	Κοιλιά συχνά διογκωμένη από αέρια τοιχώματα έντονα πλαδαρά που εύκολα σχίζονται. Έδρα ανοιχτή και συνήθως λερωμένη από εκκρίματα.
Λέπια και πτερύγια	Τα λέπια είναι προσκολλημένα ισχυρά στο δέρμα , υγρά γυαλίζουν, δύσκολα ξεκολλάνε κατά την απόξεση ή απολέπιση. Τα πτερύγια επίσης είναι καλά προσκολλημένα στο σώμα. Όταν ανοιχτούν (εκταθούν) επανέρχονται αμέσως στη θέση τους.	Λέπια και πτερύγια χαλαρωμένα που εύκολα αφαιρούνται. Τα πτερύγια γίνονται γλοιώδη.
Μάτια	Διαυγή διαφανή, κυρτά μα κόρη μελανή. Η ίριδα είναι χρυσίζουσα ή ομοιογενών ερυθρά.	Ζαρωμένα ή βυθισμένα μέσα στις οφθαλμικές κόγχες, λευκόφαια. Ο κερατοειδής θολός.
Βραγχοκαλύμματα	Είναι σταθερά ενωμένα στο κεφάλι και χωρίς κηλίδες κυρίως εσωτερικά.	Χαλαρά με καστανωπές κηλίδες κυρίως στην εξωτερική επιφάνεια.
Βράγχια	Είναι ροδαλά ή κόκκινα (σαν αίμα) υγρά, γυαλιστερά χωρίς καμία δυσάρεστη μυρωδιά. Στο ψυχρό νερό ή πάγο μπορεί να αποχρωματιστούν. Μυρίζουν σαν τα φύκια.	Είναι φαιά ή μολυβδόχρωμα Σκεπάζονται με παχιά βλέννη. Αναδίδουν δυσάρεστη οσμή, συνήθως αμμωνιακή.
Σπλάγχνα	Με το άνοιγμα της κοιλίας προβάλλουν ζωικά υπόλευκα αέρεια και άοσμα ή με ελαφρά οσμή(του ιχθύος). Περιτόναιο καλά προσφύμενο στην κοιλιακή κοιλότητα, υγρό γυαλιστερό (εκτός από τους ιχθείς του γλυκού νερού)	Σκοτεινού χρώματος, δυσσοσμία, συχνά σχισμένα βγάζουν δυσσοσμο περιεχόμενο
Σάρκα	Λευκή ή ελαφρά ροδαλή, ελαστική χωρίς άλλο χρώμα κατά μήκος της σπονδυλικής στήλης. Ανθεκτική στην πίεση με τα δάχτυλα. Η σπονδυλική στήλη αποχωρίζεται δύσκολα από τους γύρω μύες.	Μαλακή, εύθρυπτη ή πολτώδης. Η πίεση με τα δάχτυλα αφήνει αποτυπώματα Χωρίζει εύκολα από την σπονδυλική στήλη. Κατά μήκος της στήλης έχει χρώμα ερυθροκαστανό.

(Πηγή : Τρόφιμα και καταναλωτής 2000)

Ο ιχθύς γλυκού νερού αλλοιώνονται γενικά ευκολότερα. Οι χονδριχθές (γαλέοι κτλ) και οι νοποί ακόμα έχουν στο δέρμα, επιφανειακά, οσμή αμμωνιακή , η οποία όταν επεκταθεί και στη σάρκα αποτελεί μια ένδειξη αποσύνθεσης.

*Η οσμή και η εξωτερική όψη του αλλοιωμένου ιχθύ είναι τα πιο σταθερά χαρακτηριστικά για να κρίνουμε την ακαταλληλότητα τους. (Τρόφιμα και καταναλωτής 2000)

Πρέπει να διευκρινίσουμε ότι τα χαρακτηριστικά στοιχεία του παραπάνω πίνακα, αναφέρονται μόνο στα σαφώς φρέσκα και μπαγιάτικα προϊόντα.

Μεταξύ των δύο αυτών ακραίων καταστάσεων, υπάρχουν διάμεσα στάδια, στα οποία τ' αλιεύματα, αν και δεν μπορούν να θεωρηθούν απόλυτα νωπά, είναι δυνατόν να είναι κατάλληλα για ανθρώπινη κατανάλωση.

Η νομοθεσία με ειδικά χαρακτηριστικά καθορίζει κατηγορίες φρεσκότητας και κατηγορίες μεγέθους ή βάρους για μερικά είδη ιχθύων (σκουμπριά, σαρδέλες, γαύρο, μπακαλιάρο κλπ.)

Έτσι :

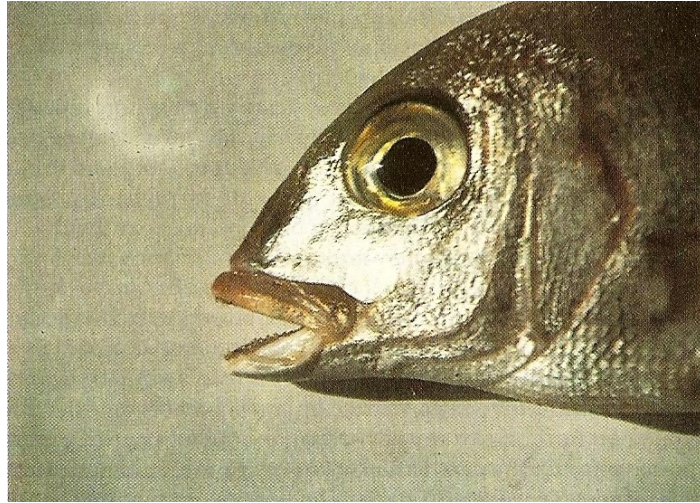
Ανάλογα με το βαθμό φρεσκότητας κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες :

- Την EXTRA
- Την «Α»
- Την «Β»

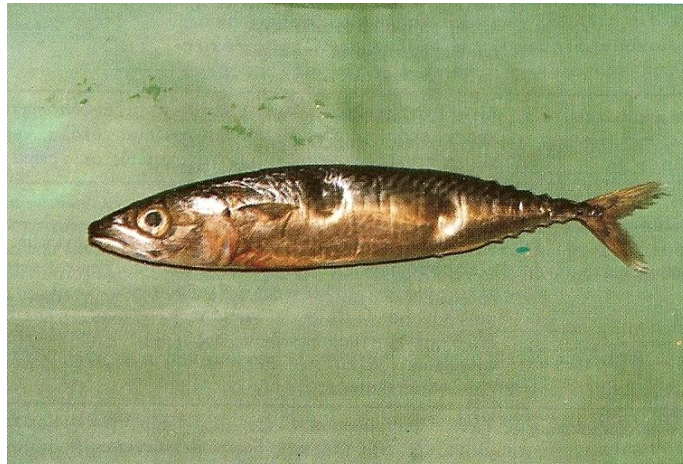
Με βάση το μήκος ή τον αριθμό τους κατά κιλό , διακρίνονται σε 4 κατηγορίες μεγέθους ή βάρους:

- Την I
- Την II
- Την III
- Την IV

(Τρόφιμα και καταναλωτής 2000)



Εικόνα 3 .Το ζωντανό μάτι, βασικό χαρακτηριστικό φρεσκότητας. (Τρόφιμα και καταναλωτής 2000)



Εικόνα 4 .Μπαγιάτικος ιχθύς.(Τρόφιμα και καταναλωτής 2000)

*ΔΕΥΤΕΡΟ
ΜΕΡΟΣ*

2. Επιθεώρηση ιχθύων

Η Σάρκα των ιχθύων είναι περισσότερο ευπαθής από εκείνη του κρέατος των θηλαστικών και δεν είναι παράδοξο να αλλοιώνονται μεγάλες ποσότητες ιχθύων σε διάστημα λίγων ωρών, ιδίως όταν ο καιρός είναι θερμός, ο ουρανός

Έχει συννεφιά και η ατμόσφαιρα είναι υγρή. Επομένως απαιτούνται περισσότερες φροντίδες του ανθρώπου για την συντήρηση των ιχθύων, παρά για το κρέας των σφαγείων ζώων. (Πανέτσος, 1978)

2.1 Κριτήρια νωπότητας ιχθύων

Νωποί ιχθείς είναι αυτά που αλιεύονται στα γλυκά ή στα θαλασσινά ύδατα που διατίθενται μετά τη αλιεία ολόκληρα ή τεμαχισμένα, συσκευασμένα ή μέσα σε τριμμένο πάγο, χωρίς καμία άλλη επεξεργασία

Αυτό οφείλεται σε πολλούς ενδογενείς και εξωγενείς παράγοντες από τους οποίους οι κυριότεροι είναι :

α) Η μεγάλη ποσότητας ύδατος στους ιστούς.

β) Η μόνιμα υγρή κατάσταση του δέρματος των ιχθύων, το οποίο αποτελεί γι' αυτό το λόγο εξαιρετικό υπόστρωμα για τη ανάπτυξη μικροβίων. Τα τελευταία μπορούν, στη συνέχεια να εισχωρήσουν και στη σάρκα από το στόμα, τα βράγχια ή τα διαστήματα ανάμεσα στα λέπια.

γ) Το pH της σάρκας των ιχθύων, το οποίο είναι αλκαλικό (7-7,2) και επομένως πολύ ευνοϊκό για τη βακτηρίαση ανάπτυξη.

δ) Η δυνατότητα να ρυπανθούν οι ιχθείς από το σύνολο των χειρισμών στους οποίους υποβάλλονται (ακαθάριστα χέρια, κιβώτια μεταφοράς , περιβάλλον)

ε) Στους ιχθείς δεν γίνεται συνήθως εκσπλαχνισμός, (Ελευθεριάδου, 2004)

Η κατάσταση νωπότητας , η όψη και η ταχεία και η βραδεία αποσύνθεση των ιχθύων εξαρτάται από τους παρακάτω παράγοντες

- 1) Εκ του άφθονου ή μη χειρισμού
 - 2) Από το περιβάλλον το οποίο ζουν.
 - 3) Από την εποχή
 - 4) Από το μέσο συντήρησης
 - 5) Από την μέθοδο αλιείας
 - 6) Από τον τρόπο μεταφοράς
- (Πανέτσος, 1978)

2.1.1 Συνηθέστερες νοθείες

1. Μπαρμπούνι ≠ κουτσομούρα

Στο μπαρμπούνι το πρώτο ραχιαίο πτερύγιο είναι χρωματισμένο και φέρει ιριδίζουσες αποχρώσεις του κόκκινου, του κίτρινου και του άσπρου.

2. Γλώσσα ≠ ζαγκέτα, καλκάνι

Κρατώντας τον ιχθύ σε θέση ώστε η κοιλιά να είναι προς τα κάτω και η ουρά προς το σώμα του εξεταστή, τα μάτια βρίσκονται στη γλώσσα δεξιά (δεξιόστροφη) και στους άλλους ιχθείς αριστερά.

3. Γαύρος ≠ σαρδέλα

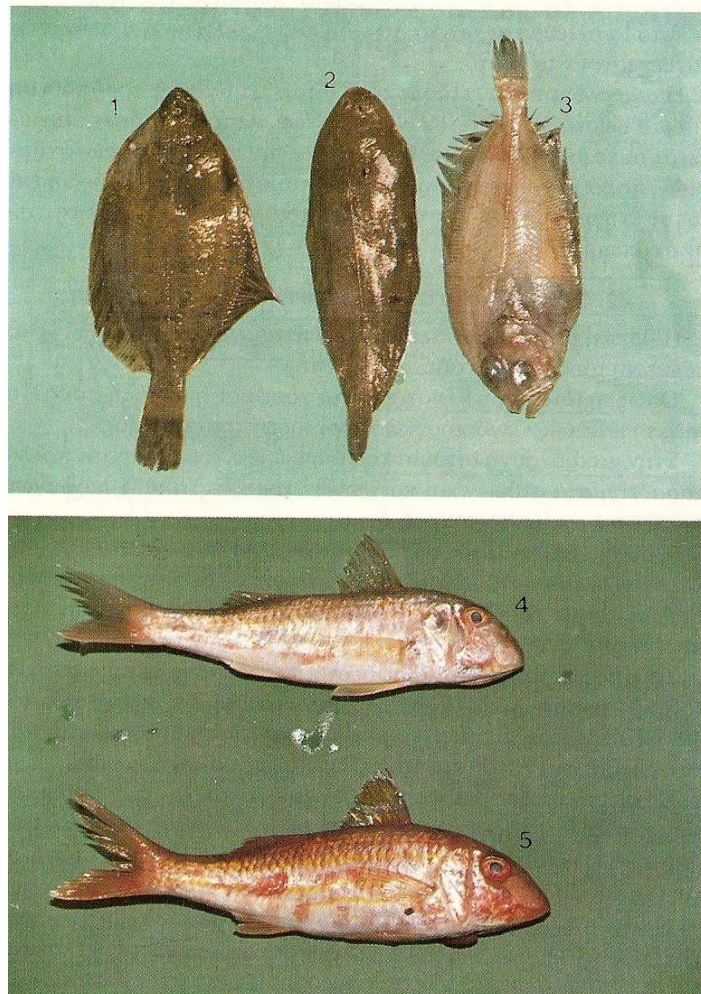
Στο γαύρο το κάτω σαγόνι είναι βραχύτερο από το επάνω, ενώ στη σαρδέλα συμβαίνει το αντίθετο.

4. Σκουμπρί ≠ κολιός

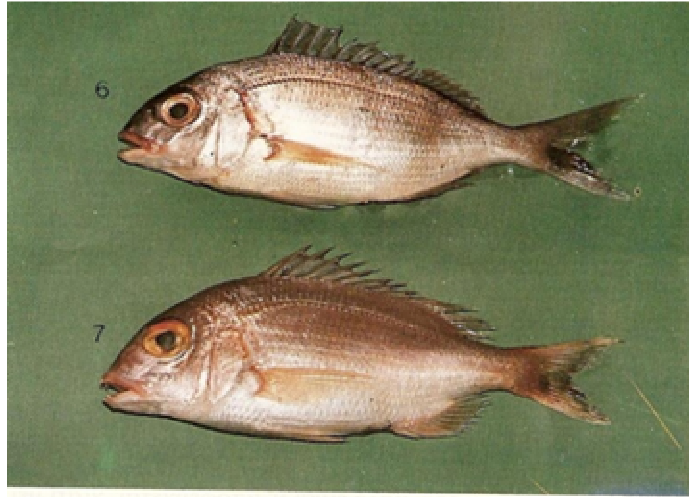
Συνήθως πουλιέται ο κολιός για σκουμπρί. Το σκουμπρί έχει χαρακτηριστικές κυματοειδείς ραβδώσεις χρώματος κυανού και μικρά μάτια. Ο κολιός έχει μελανά και πράσινα στίγματα στη ράχη και στις πλευρές, ενώ τα μάτια του είναι μεγαλύτερα.

5. Λυθρίνι ≠ μπαλάς

Ο δεύτερος έχει κυνόδοντες που απουσιάζουν από το πρώτο.
(Ελευθεριάδου, 2004)



Εικόνα 1. Προσοχή στα είδη που μοιάζουν μεταξύ τους: 1. Φασσί 2. Γλώσσα 3. Ζαγκέτα 4. Κουτσομούρα 5. Μπαρμπούνι.(Γρόφιμα και καταναλωτής 2000)



Εικόνα 2. 6. Λιθρίνι 7. Μπαλάς.(Τρόφιμα και καταναλωτής 2000)

2.1.2 Τεχνάσματα για τη συγκάλυψη των αλλοιώσεων των ιχθύων

Μερικοί ιχθυοπώλες με διάφορα μέσα και τεχνάσματα προσπαθούν να συγκάλυψουν τις ατέλειες του εμπορεύματός τους, με σκοπό να πετύχουν την πώληση του και να αποφύγουν την κατάσχεση.

1. Συνεχείς πλύσεις

Γίνονται με σκοπό να καλυφθεί η επιφανειακή αφυδάτωση. Επίσης χρησιμοποιούνται διαλύσεις ξυδιού για να συγκαλυφθούν δυσάρεστες οσμές.

Η ωχρή, όμως, όψη της επιφάνειας του σώματος των ιχθύων, η απουσία της ακαμψίας και η μαλθακότητα της σάρκας αποτελούν αρκετά ασφαλή κριτήρια για την αποκάλυψη του τεχνάσματος.

2. Τεχνητές χρώσεις

Χρησιμοποιείται αίμα, καρμίνη, εωσίνη ή κόκκινη μελάνη με σκοπό να αποκτήσουν τα βράγχια το αρχικό τους χρώμα. Με την τοποθέτηση των ιχθύων σε δοχείο νερού η χρωστική διαλύεται.

3. Ακρωτηριασμοί

Για να αποφύγουν την εξέταση των βραγχίων και των ματιών, οι πωλητές αφαιρούν τα κεφάλια των ιχθύων.

4. Τεχνητή νεκρική ακαμψία

Οι ιχθείς, συνήθως κεκαμένα, τοποθετούνται για λίγες ώρες σε ψυγεία.

5. Αντικατάσταση ματιών

Το τέχνασμα αυτό εφαρμόζεται σε μεγάλους ιχθείς πρώτης κατηγορίας. Στη θέση των ματιών που έχασαν τη διαφάνειά και τη στιλπνότητά τους, τοποθετούνται μάτια από κεφαλόποδα (σουπιές, χταπόδια) που είναι πιο αυθεντικά.

6. Απολέπιση

7. Ανάμιξη αλλοιωμένων και νωπών ιχθύων κ.α. (Τρόφιμα και Καταναλωτής, 2000)

2.2 Ανάλυση επικινδυνότητας και έλεγχος κρίσιμων σημείων παραγωγής (HACCP)

Το σύστημα HACCP άρχισε να εφαρμόζεται από τις αρχές του 1970 ως ένα σύστημα που θα εξασφάλιζε την προστασία των καταναλωτών από τροφοδηλητηριάσεις.

Οι βασικές αρχές δεν ήταν νέες άλλα σε αντίθεση με τον παραδοσιακό τρόπο ελέγχου της υγιεινότητας των τροφίμων το HACCP άλλαξε την έμφαση από τον μικροβιολογικό έλεγχο του τελικού προϊόντος στον έλεγχο των πρώτων υλών και των μεθόδων επεξεργασίας και διακίνησης

Το HACCP βάσει την ευθύνη διαπίστωσης των κρίσιμων σημείων παραγωγής υγιεινών τροφίμων στα χέρια των βιομηχανιών.

HACCP είναι μια αρχή που επιτρέπει τη συστηματική αναγνώριση και εκτίμηση της επικινδυνότητας του ρίσκου που έχει σχέση με την παραγωγή, διανομή και χρήση

των τροφίμων όπως και την διευκρίνιση των προληπτικών μέτρων που πρέπει να παρθούν για την πρόληψη των τροφοδηλητηριάσεων.

Η εφαρμογή του HACCP δίνει τις ουσιώδες πληροφορίες που μπορούν να χρησιμοποιήσουν για να διαπιστώσουμε τον καλύτερο τρόπο ελέγχου των κινδύνων που υπάρχουν.

Το HACCP βοηθά τις σχέσεις μεταξύ παραγωγών και ελεγκτών. Εάν οι μεθοδολογίες ελέγχου ακολουθούν καλά διευκρινισμένους κανόνες οι ελεγκτές θα έχουν εμπιστοσύνη στους παραγωγούς. Επίσης στοιχεία παραγωγής που συγκεντρώνουν επί ένα μεγάλο διάστημα διευκολύνουν το ρόλο των ελεγκτών με το να τους δίνουν μια καλύτερη εικόνα της όλης διαδικασίας παραγωγής από ότι θα σχημάτιζαν κατά τη διάρκεια ενός μόνο ελέγχου.

2.2.1 Αρχές του HACCP

Αρχή 1^η : Αρχή των κινδύνων και εκμάθηση της σοβαρότητας και του ρίσκου (Hazard Analysis)

Αρχή 2^η : Προσδιορισμός των κρίσιμων σημείων ελέγχου παραγωγής (ΚΣΕ) που απαιτούνται για τη εξουδετέρωση των κρίσιμων που διαπιστώθηκαν.

Αρχή 3^η : Επιλογή κρίσιμων ορίων προληπτικών μέτρων που έχουν σχέση με κάθε ΚΣΕ.

Αρχή 4^η : Δημιουργία μεθοδολογίας παρακολούθησης των ΚΣΕ και μεθοδολογίας χρήσης των πληροφοριών για τη διόρθωση της επεξεργασίας ώστε να διατηρηθεί η ασφάλεια του τελικού προϊόντος.

Αρχή 5^η : Δημιουργία σχεδίου διόρθωσης που θα εφαρμοστεί κατά τον έλεγχο των ΚΣΕ όταν διαπιστωθεί κατάσταση εκτός ανεκτών ορίων.

Αρχή 6^η : Δημιουργία ενός αποτελεσματικού συστήματος συλλογής στοιχείων παραγωγής σχετικών με την εφαρμογή HACCP.

Αρχή 7^η : Δημιουργία μεθοδολογίας που διαπιστώνει ότι το σύστημα του HACCP λειτουργεί σωστά.

Η χρήση του συστήματος στην καθημερινή πράξη βοηθά στην προστασία της δημόσιας υγείας με τους ειδικούς ελέγχους που εφαρμόζονται στο σημείο ανάπτυξης της γραμμής παραγωγής ενός τροφίμου, στα στάδια παραγωγής, στη διανομή στη συντήρηση και στην προετοιμασία του 'πιάτου' πριν από την κατανάλωση στο τραπέζι της νοικοκυράς.

Επίσης σε κάθε περίπτωση ανάλυσης κίνδυνου πρέπει ακόμη να λαμβάνονται υπόψη και τα εξής :

α. Η προέλευση και το είδος των πρώτων υλών, ειδικά στην περίπτωση εκείνης που πιθανόν η πρώτη ύλη να περιέχει θερμοάντοχους σπόρους (π. χ λαχανικά).

β. Η θερμοκρασία του τροφίμου κατά τα στάδια της παραγωγής του.

γ. Η θερμοκρασία του τροφίμου πριν και κατά την διάρκεια της κατάψυξης του. Η θερμοκρασία συντήρησης και η διάρκεια συντήρησης του.

δ. Η καθαριότητα και η εξυγίανση των μέσων επεξεργασίας του τροφίμου.

ε. Ο τρόπος με τον οποίο οι εργάτες μεταχειρίζονται το τρόφιμο.

(Βαρελτζής, 1999)

2.2.2 Εφαρμογή του HACCP στα αλιεύματα

Η χρήση του HACCP στη βιομηχανία αλιευμάτων είχε διερευνηθεί από τις αρχές της δεκαετίας του 70'. Το 1986 η Εθνική Υπηρεσία Ακτών (NMSF) και το Εθνικό Εργαστήριο Ελέγχου Αλιευμάτων (NSIL) των Η.Π.Α εξέτασαν τους εν δυνάμει κινδύνους των αλιευτικών προϊόντων. Το 1991, η NMSF ολοκλήρωσε την έρευνα της σχετικά με την εφαρμογή του HACCP στη βιομηχανία αλιευμάτων. Στα τέλη του 1986 ο τομέας των βιομηχανικών αλιευμάτων του FAO υιοθετεί την προσέγγιση HACCP. Η εφαρμογή του HACCP στην Ευρωπαϊκή Ένωση ξεκίνησε με την οδηγία 91/493/93 του Συμβουλίου της Ε.Ε, η οποία υπογραμμίζει τους κανόνες υγιεινής στην παραγωγή και τη διανομή των αλιευμάτων, ενώ εξαιρετική προσοχή θα δοθεί στην αναγνώριση των κρίσιμων σημείων, την παρακολούθηση και τον έλεγχο τους, τη δειγματοληψία και την καταγραφή των συνθηκών λειτουργίας. (Αρβανιτογιάννης, 2001)

Τα αλιεύματα αρχίζουν να υποβαθμίζονται ποιοτικά από την στιγμή της σύλληψης τους. Πολλές μέθοδοι έχουν χρησιμοποιηθεί για να επιβραδυνθεί η ποιοτική υποβάθμιση τους, ώστε αυτά να μπορεί να συντηρηθούν για μεγάλα χρονικά διαστήματα, ώστε να μεταφερθούν σε μεγάλες αποστάσεις και τελικά να φθάσουν στο πιάτο του καταναλωτή «ζωντανά».

Ανάλογα με την πιθανότητα υποβάθμισης της ποιότητας τους και ανάλογα με τους κινδύνους που αναφύονται, κατά την επεξεργασία των αλιευμάτων, αυτά, ταξινομούνται στις εξής κατηγορίες:

α. Αλιεύματα τα οποία έχουν υποστεί ήπια επεξεργασία. Στα προϊόντα αυτά η συγκέντρωση του χλωριούχου νατρίου στην υδάτινη φάση είναι μικρότερη του 6% και τιμή του pH της σάρκα τους μεγαλύτερη από 5,0. Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει αλατισμένους, μαριναρισμένους και καπνιστούς με ψυχρή κάπνιση ιχθύες.

β. Αλιεύματα που έχουν δεχθεί ήπια θερμική επεξεργασία. Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει παστεριωμένα, βρασμένα και προϊόντα που έχουν υποστεί θερμή κάπνιση. Επίσης στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται προμαγειρευμένα ιχθυοκευάσματα καθώς και "παναρισμένα" φιλέτα ιχθύων. Ορισμένα από τα παραπάνω προϊόντα καταναλώνονται χωρίς πρόσθετη θέρμανση.

δ. Αλιεύματα που έχουν δεχθεί έντονη θερμική επεξεργασία. Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει αποστειρωμένα προϊόντα που καταναλώνονται συνήθως χωρίς πρόσθετη θέρμανση.

ε. Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται αλατισμένα και μαριναρισμένα αλιεύματα στα οποία προστέθηκαν ορισμένα συντηρητικά, όπως σορβικά και βενζοϊκά άλατα ή νιτρώδες νάτριο. Η συγκέντρωση του χλωριούχου νατρίου στην υδάτινη φάση είναι μεγαλύτερη του 6% και η τιμή του pH της σάρκας τους είναι μικρότερη του 5,0. Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνεται και το χαβιάρι. Τα προϊόντα αυτά καταναλώνονται χωρίς θέρμανση.

ζ. Αποξηραμένοι, αλατισμένοι και αποξηραμένοι, καπνιστοί και αποξηραμένοι ιχθύες. Συνήθως καταναλώνονται χωρίς θέρμανση.

η. Νωποί και καταψυγμένοι ιχθύες. Καταναλώνονται μετά από θέρμανση. (Βαρελτζής, 1999)

2.3 Μικροβιολογία των ιχθύων

Παρόλο που η κύρια χημική σύνθεση των αλιευμάτων και ο τρόπος αλλοίωσης τους μοιάζουν με αυτούς του κρέατος, τα αλιεύματα είναι περισσότερο ευπαθή και αποτελούν καλύτερο υπόστρωμα για την ανάπτυξη παθογόνων μικροοργανισμών λόγω του αυξημένου pH (pH 5,5 και 6,8 για το κρέας και τους ιχθείς αντίστοιχα) και του χαμηλότερου επιπέδου γλυκόζης. (Αρβανιτογιάννης,2001)

Ο όγκος και η σύνθεση της μικροχλωρίδας των αλιευμάτων επηρεάζεται από την θερμοκρασία της θάλασσας, την εποχή, τις συνθήκες υγιεινής κατά την αλίευση, την μεταφορά, την επεξεργασία κ. α .Αν και ο εσωτερικός ιστός των νωπών ιχθύων είναι αποστειρωμένος, ύπαρξη βακτηρίων διαπιστώνονται στο εξωτερικό λεπτό στρώμα του δέρματος, στην επιφάνεια των βραγχίων και στα εντόσθια. Από αυτές, η πιο ευπαθής περιοχή είναι αυτή των βραγχίων.

Η κυρίαρχη μικροχλωρίδα σε νωπούς ιχθείς περιλαμβάνει τα γένη *Acinetobacter*, *Aerobacter*, *Aeromonas*, *Alcaligenes*, *Altermonas*, *Bacillus*, *Clostridium*, *Corynebacterium*, *Flavobacterium*, *Micrococcus*, *Moraxella*, *Proteus*, *Pseudomonas* και *Vibrio*. *Vibrionaceae* *Salmonella*, *Campylobacter jejuni*, *Clostridium botulinum*, *Shigella*, *Staphylococcus aureus*, ιοί της ηπατίτιδας Α, μη-Α και μη-Β εντερική ηπατίτιδα, *Norwalk* και παρεμφερείς ιοί, έλμινθες (*Anisakis simplex*, *Diphyllobothrium*) είναι παράγοντες πρόκλησης ασθeneιών σε υγιείς ενήλικες από κατανάλωση θαλασσινών, ενώ άλλοι μπορούν να προκαλέσουν προβλήματα υγείας σε παιδιά, ηλικιωμένους, άτομα με εξασθενημένο ανοσοποιητικό σύστημα καθώς και αυτούς που πάσχουν από αιμοχρωμάτωση και κίρρωση (π.χ. από *Vibrio vulnificum*). Τέλος υπάρχουν μικροοργανισμοί των οποίων η παθογένεια στον άνθρωπο δεν είναι εξακριβωμένη (π.χ. *Aeromonas hydrophila*, *Plesiomonas shigelloides*).

Χαμηλές θερμοκρασίες διατήρησης (0° C-5° C) οδηγούν στην κυριαρχία ψυχρότροφης μικροχλωρίδας αποτελούμενης κυρίως από *Shewanella putrefaciens*, *Photobacterium photosphorum*, *Aeromonas* spp, προκαλώντας αλλοιώσεις στα νωπά αλιεύματα. Αντιθέτως θερμοκρασίες διατήρησης από 15° C έως 30°C ευνοούν την ταχεία ανάπτυξη των αλλοιωτικών *Vibrionaceae*, *Enterobacteriaceae* καθώς και Gram+ μικροοργανισμών. Μετά παρατεταμένη αποθήκευση ιχθύων σε συνθήκες κατάψυξης τα είδη *Pseudomonas* και *Shewanella* αποτελούν το 80% της τελικής μικροχλωρίδας. Η *Shewanella putrefaciens* είναι υπεύθυνη για την ανάπτυξη τριμεθυλαμίνης, ινδόλης, πουτρεσκίνης, καδαβερίνης και χαμηλών λιπαρών οξέων, ενώ οι *Ps. Group I* spp., *Ps Fragi* και *Moraxella* spp. παράγουν οσμές φρουτώδεις(αιθυλεστέρες) και μούχλας, αντίστοιχα. Προϊόντα μεταβολισμού όπως είναι τα λιπαρά οξέα και οι πτητικές αμίνες έχουν μελετηθεί για να εξακριβωθεί κατά πόσο θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως δείκτες ελάχιστης αλλοίωσης. (Αρβανιτογιάννης, 2001)

Η *Listeria monocytogenes* έχει απομονωθεί σε ιχθυρά που έχουν υποστεί τόσο θερμό όσο και ψυχρό καπνισμό. (Funks και Nikolaidis, 1994)

Η δηλητηρίαση από ισταμίνη λέγεται σκομβροειδής δηλητηρίαση ιχθύων. Η ισταμίνη παράγεται από την αποκαρβοξυλίωση της ιστιδίνης. Υπεύθυνοι για το βιομηχανικό αυτό φαινόμενο είναι οι διάφοροι μικροοργανισμοί όπως *Enterobacteriaceae* spp., *Pseudomonas*, *Clostridium perfringens*, *vibrio* spp. και ορισμένοι αλοφιλικοί ή αλατοάντοχοι. Δηλητηρίαση προκαλείται από ορισμένα ειδικά βακτήρια όπως, *Klebsiella pneumoniae* και *Hafnia alvei*. Ο προσδιορισμός τους είναι εφικτός με τη χρήση μιας ενζυμικής μεθόδου που διαχωρίζει σε

αντιπροσωπευτικά δείγματα τροφίμων τα βακτηριακά στελέχη και η οποία είναι εύκολη, γρήγορη και με χαμηλό κόστος. Τα επίπεδα της ισταμίνης στους ιχθείς έχουν μελετηθεί πολύ, λόγω της συσχέτισης μεταξύ της υψηλής περιεκτικότητας αυτής και την επενεργούσα σε αιμοφόρα αγγεία σκομβροειδή δηλητηρίαση. Πολλά ψάρια έχουν μεγάλα επίπεδα ιστιδίνης, η οποία αποκαρβοξυλιώνεται σε ισταμίνη από μια μεγάλη ποικιλία βακτηριών. Αν και ο προσδιορισμός του επιπέδου ισταμίνης έχει αποδειχτεί ότι δεν είναι αξιόπιστο κριτήριο της αλλοίωσης των αλιευμάτων, ο προσδιορισμός της περιεκτικότητας όλων των πολυαμινών έχει βρεθεί ότι μπορεί να δώσει μια εικόνα του αλιεύματος. Η δηλητηρίαση τύπου puffer προερχόμενη από ψάρια (PFP), προκαλείται από "τετροδοξίνη" που παράγεται σε διαλύματα ή ολόκληρα ψάρια από vibrio της κανονικής τους μικροχλωρίδας. (Αρβανιτογιάννης,2001)

Η τροφική δηλητηρίαση σιγκουατέρα (ciguatera) προκαλείται από το παράσιτο Dinoflagellate *Gambusia toxicus* που παρασιτεί μεταξύ άλλων και σε σφύραινες, μαγιάτικα σαβρίδια, βασιλικό σκουμπρί και κοκκάλια (Price,1995) Εφόσον οι σιγκουατοξίνες είναι άοσμες, άγευστες και είναι δύσκολο να ανιχνευτούν με χημικές μεθόδους έχουν γίνει σημαντικές προσπάθειες για την ανάπτυξη νέων κατάλληλων μεθόδων. Οι βιοδοκιμές έχουν αποδειχτεί ακατάλληλες αφού δεν χαρακτηρίζονται από μεγάλη εκλεκτικότητα. Αν και οι χημικές μέθοδοι (TLC και HPLC) είναι χρήσιμες, εναλλακτικές ανοσολογικές δοκιμές όπως RIA, ESILA και S-RIA (μια ανοσολογική δοκιμή στερεής φάσης) είναι τυπικά παραδείγματα δοκιμών που υπόσχονται να δώσουν λύση στο πρόβλημα.

Τα πιο σημαντικά παρασιτικά παράσιτα των ψαριών είναι τα νηματώδη. Το *Photocanena decipien* βρίσκεται κυρίως στην κοιλιακή περιοχή και σε φιλέτα ιχθύων, ενώ ο *Anisakis* βρίσκεται κυρίως σε κοιλότητες του σώματος. Ο *Anisakis lavrae* μπορεί να αντέξει αρκετά καλά σε χημικές επεξεργασίες όπως ο καπνισμός αλλά είναι σχετικά ευαίσθητος στη θέρμανση και την ψύξη. Το *lumpi* παρατηρείται σε ωκεάνια κοκκινόψαρα, στρογγυλοκέφαλους μακρύουρους, μπακαλιάρους κτλ. Ένα πρωτόζωο μυξοσπορίδιο του γένους *Kudoa* παρασιτεί σε κυκλόπτερα. Άλλη περίπτωση παρασιτικού πρωτόζωου είναι αυτή του "μαλλιαρού γατόψαρου" σε γατόψαρα. (Αρβανιτογιάννης,2001)

Ο μεθυλικός υδράργυρος είναι ένας εν δυνάμει κίνδυνος από ορισμένα είδη ιχθύων. Σχεδόν το σύνολο της ανθρώπινης έκθεσης στον μεθυλικό υδράργυρο προέρχεται από την κατανάλωση φρέσκου νερού και θαλασσινών. Ορισμένοι πελαγίσιοι ιχθείς, ειδικά εκείνα που βρίσκονται στην κορυφή της τροφικής αλυσίδας όπως ο καρχαρίας και ο ξιφίας, συσσωρεύουν μεγάλες ποσότητες μεθυλικού υδράργυρου και μπορεί να περιέχουν ίσο ή και μεγαλύτερο ποσοστό από το όριο δράσης του 1 ppm. Άλλες ρυπογόνες ουσίες όπως ο μόλυβδος, χαλκός, χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες, φυτοφάρμακα, ραδιενεργά ισότοπα και μικροοργανισμοί συνδέονται με ανθρώπινες δραστηριότητες. (Price,1995)

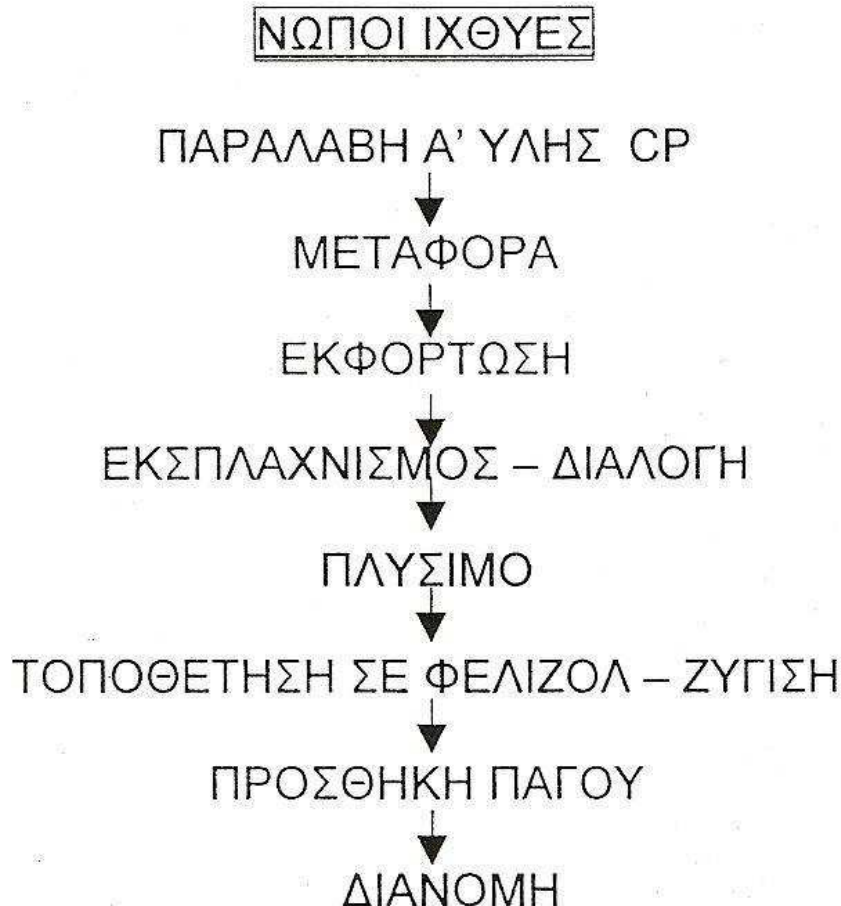
Πτητικά βρωμοφαινυλικά συστατικά που σχηματίζονται από θαλάσσια φύκια, σφουγγάρια και βρυόζωα προσδίδουν μια ιωδιζουσα οσμή σε μερικοί ιχθείς μέσα στην τροφική αλυσίδα. Οι αρωματικοί υδρογονάνθρακες του μαζούτ που βρίσκονται στη θάλασσα θεωρούνται επίσης, υπεύθυνοι για τις αποκλίσεις από το κανονικό άρωμα ορισμένων ιχθύων (Gram, 1995). Το διάγραμμα ανάλυσης των κινδύνων και των κρίσιμων σημείων ελέγχου μπορεί να χρησιμεύσει για την αναγνώριση των τοξικών ουσιών. (Ebert,1989, Mortimore και Wallace, 1995). Πριν όμως γίνει ανάλυση των κινδύνων που υπάρχουν σε κάθε στάδιο θα πρέπει να γίνει λεπτομερέστατη ανάλυση του διαγράμματος ροής για την παραγωγή κάθε προϊόντος,

όπως άλλωστε προβλέπει και η ανάλυση του προγράμματος HACCP. (Ελευθεριάδου,2004)

Το διάγραμμα πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα σημεία παραγωγής των πρώτων υλών, την συγκομιδή τους, την αποθήκευση, επεξεργασία, συσκευασία, αποθήκευση, διανομή, λιανική εμπορία και χρήση από τον καταναλωτή.

Το διάγραμμα περιέχει όλα τα στοιχεία που χρειάζονται για την ανάλυση επικινδυνότητας από μικροοργανισμούς περιέχοντας και πληροφορίες σχετικές με την επιμολύνσεων από μικροοργανισμούς και τις τοξίνες τους και τη δυνατότητα τους για επιβίωση και ανάπτυξη.

Αλλά απαραίτητα στοιχεία αφορούν το χρόνο και τη θερμοκρασία κατά την διάρκεια παραγωγής και διανομής την οξύτητα (pH), ενεργό νερό (aW) , υγειονομικοί σχεδιασμοί, χαρακτηριστικά μηχανημάτων, συνθήκες ενδιάμεσων αποθηκεύσεων και οδηγίες για τους καταναλωτές. Επιμολύνσεις με μικροβιακούς, χημικούς ή φυσικούς παράγοντες μπορούν να γίνουν σε όλα τα σημεία της αλυσίδας των τροφίμων και έτσι η ομάδα HACCP πρέπει να γνωρίζει καλά όλο το σύστημα και να συμπεριλαμβάνει στο σχεδιάγραμμα τα σημεία όπου υπάρχει η δυνατότητα ύπαρξης τέτοιων παραγόντων. Το διάγραμμα πρέπει να είναι απλό.



Εικόνα 3. Διάγραμμα ροής (Χατζόπουλος,1999)

2.4. Προσδιορισμός των CCPs

Η μόλυνση των ιχθύων από βακτήρια, τα οποία βρίσκονται στο θαλάσσιο περιβάλλον, δεν μπορεί και δεν χρειάζονται να ελέγχεται, αφού αυτά αποτελούν κίνδυνο χαμηλής ή μηδενικής επικινδυνότητας, όμως, τα βακτηρίδια που μεταφέρονται από τον άνθρωπο ή τα ζώα μπορούν να περιοριστούν με παρακολούθηση των αλιευτικών περιοχών και των έλεγχου των ιχθύων. Πιο σημαντική είναι, πάντως η παρακολούθηση αλιευτικών περιοχών για παρουσία παρασίτων και βιοτοξινών (τοξικά ψάρια ή τοξικό πλαγκτόν).

Στις περισσότερες χώρες η παρακολούθηση του θαλάσσιου περιβάλλοντος για πιθανή μόλυνση ή παρουσία βιοτοξινών στους ιχθείς είναι η αρμοδιότητα της Κυβέρνησης και πραγματοποιείται από ειδικευμένα εργαστήρια. Εν τούτοις ακόμα και με την καλύτερη δυνατή παρακολούθηση του περιβάλλοντος, είναι πιθανόν να φθάσουν τοξικοί ιχθείς στους καταναλωτές. Κατά συνέπεια για το συγκεκριμένο κίνδυνο μπορεί να εφαρμοστεί μόνο ένα CCP2 (ICMSF, 1988)

Η ανάπτυξη των βακτηριών μπορεί να ελεγχθεί με αυστηρή παρακολούθηση της θερμοκρασίας. Η παρακολούθηση του κρίσιμου ορίου $T < 3^{\circ}\text{C}$ αποτελεί ένα CCP1 για όλους τους παθογόνους μικροοργανισμούς και την παραγωγής ισταμίνης, ενώ είναι CCP2 για την ανάπτυξη των βακτηριών αλλοίωσης σε όλα τα στάδια, από την αλιεία έως την διανομή του τελικού προϊόντος. Η παρακολούθηση των συνθηκών θερμοκρασίας/ χρόνου κατά την επεξεργασία μπορεί να γίνει καταγραφή των ημερομηνιών στα κιβώτια και την οπτική επιθεώρηση των συνθηκών ψύξης (ύπαρξη πάγου). Σε συγκεκριμένα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας πρέπει οι μετρήσεις θερμοκρασίας/ χρόνου να γίνονται αυτόματα. Όλοι οι θάλαμοι ψύξης πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με θερμομέτρα και να γίνονται καθημερινά οπτικές αυτών.

Αμέσως πριν από την επεξεργασία είναι χρήσιμη η παρακολούθηση των ακατέργαστων πρώτων υλών με οργανοληπτική εκτίμηση (έλεγχος εμφάνισης, οσμής) προκειμένου να διασφαλίζεται ότι ως εκείνο το σημείο το τρόφιμο βρίσκεται υπό έλεγχο και ότι δεν θα εισέλθουν αλλοιωμένοι ιχθείς στο χώρο της βιομηχανίας. Η εφαρμογή των απαιτήσεων της Ορθής Βιομηχανικής Πρακτικής (GMP), καθώς και οι συνθήκες υγιεινής της βιομηχανίας, αποτελούν CCP2, το οποίο αποσκοπεί στην ελαχιστοποίηση της μόλυνσης των προϊόντων από βακτηρίδια, τα οποία μεταφέρονται από τον άνθρωπο ή τα ζώα. Αυτό το CCP πρέπει να παρακολουθείται καθημερινά με οπτικές επιθεωρήσεις, ενώ συχνά μπορούν να πραγματοποιηθούν αναλύσεις (π.χ. μέθοδος σπογγίσματος, μέθοδος αποτύπωσης) για τον έλεγχο της καθαριότητας των μηχανημάτων. Η παρακολούθηση της ποιότητας του νερού μπορεί να γίνει με μικροβιολογικές αναλύσεις ή με τον έλεγχο της συγκέντρωσης χλωρίου σε αυτό. Όλες οι μετρήσεις πρέπει να καταγράφονται και να αποθηκεύονται σε κατάλληλα αρχεία και για το σκοπό αυτό, είναι ιδανική η χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή (Τζιά και Τσαπούρης, 1996)

Στον Πίνακα 4 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάπτυξης του σχεδίου HACCP για ιχθείς και τα θαλασσινά.

ΣΤΑΔΙΟ	ΜΟΛΥΝΣΗ	ΑΝΑΠΤΥΞΗ	ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ	ΕΙΔΟΣ CCP	ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ
1.Ζωντανός ιχθύς	+	-	Παρακολούθηση του περιβάλλοντος	2	Μικροβιολογικές Τοξικολογικές αναλύσεις
2. Αλιεία	-	+	T - t	1	Μετρήσεις T - t
3.Μεταφορά	+	+	Έλεγχος συνθηκών μεταχείρισης	1	Μετρήσεις T - t Οπτική επιθεώρηση
4.Αποθήκευση πρώτων υλών	-	+	T - t Οργανοληπτική ποιότητα	1	Μετρήσεις T - t Οργανοληπτική εκτίμηση
5.Επεξεργασία	+	+	T - t GMP Υγιεινή Ποιότητα νερού	1 2 2 1	Μετρήσεις T - t Οπτική Οπτική, μικροβιολογικές αναλύσεις Χημικές/ μικροβιολογικές αναλύσεις
6. Διανομή	-	+	T - t	1	Μετρήσεις T - t

ΠΙΝΑΚΑΣ 4. Αποτελέσματα ανάπτυξης σχεδίου HACCP για τα ιχθυηρά
Όπου: T- t = συνθήκες θερμοκρασίας – χρόνου (Φύλλο Εργασίας)

2.5. Υγιεινή των νωπών ιχθύων

2.5.1 Παράγοντες που επηρεάζουν την υγιεινή των ιχθύων

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την υγιεινή των ιχθύων είναι:

A. Το υδάτινο περιβάλλον

Το υδάτινο περιβάλλον επηρεάζει σημαντικά την υγιεινή κατάσταση των ιχθύων. Σε ιχθείς οι οποίοι ζουν σε νερά που δέχονται ακατέργαστα αστικά λύματα ή σε ιχθείς που τρέφονται με μολυσμένη τροφή, ανευρίσκονται είδη μικροοργανισμών οικολογικώς προσαρμοσμένων στον άνθρωπο. Η βακτηριακή χλωρίδα των ιχθύων που ζουν σε ψυχρά νερά αποτελείται κυρίως από ψυχρόφιλα βακτήρια ενώ σ' αυτά που ζουν σε τροπικές θάλασσες, η βακτηριακή χλωρίδα τους απαρτίζεται κυρίως από μεσόφιλα είδη.

Το μέγεθος του βακτηριακού φορτίου εξαρτάται από τη θερμοκρασία του νερού, η οποία είναι ευνοϊκή για τους μικροοργανισμούς κατά το θέρος και το φθινόπωρο και δυσμενής το χειμώνα. Στα ψάρια που ζουν σε αλμυρά νερά κυριαρχούν αλόφιλα ή αλατοάντοχα είδη βακτηρίων.

Σε ιχθείς του γλυκού νερού που ζουν σε ψυχρά νερά κυριαρχούν τα αρνητικά κατά Gram βακτήρια, ενώ σε ιχθείς που ζουν σε θερμά νερά τα θετικά κατά Gram βακτήρια. Όμως η διασπορά των βακτηρίων σε ιχθείς του γλυκού νερού είναι συνήθως διαφορετική από εκείνη των ιχθύων της θάλασσας, αντικατοπτρίζοντας έτσι της διαφορές που υπάρχουν στο περιβάλλον όπου ζουν.

B. Η μέθοδο αλιείας

Η αλιεία είναι από τις αρχαιότερες ανθρώπινες τέχνες, η οποία αποβλέπει στη σύλληψη των θαλασσινών ειδικώς και γενικώς των υδρόβιων ζώων.

Η θαλάσσια αλιεία ανάλογα με την περιοχή στην οποία διενεργείται διακρίνεται σε :

1. Παράκτια αλιεία : Διενεργείται κοντά στις ακτές ή σε μικρή απόσταση απ' αυτές. Στα παράκτια νερά οι ιχθείς (σαρδέλες, κεφαλόπουλα κ.α.) ζουν στο βυθό ή μετακινούνται σε μικρές αποστάσεις.

2. Μέση αλιεία : Διενεργείται στην ανοικτή θάλασσα και αποδίδει περίπου τα 2/3 της παγκόσμιας αλιευτικής παραγωγής. Οι ιχθείς που αλιεύονται είναι κυρίως μεταναστευτικά όπως ο σολομός, ρέγκα κ.α.

3. Μεγάλη ή υπερπόντια αλιεία : Διενεργείται στους ωκεανούς. Το προϊόντα της είναι κυρίως σκόρπαινες, καρχαρίες, φάλαινες, μπακαλιάροι κ.α. Χρησιμοποιούνται κυρίως μεγάλα αλιευτικά σκάφη.

4. Ορεινή αλιεία : Διενεργείται σε κλειστά ή εσωτερικά νερά όπως τα ποτάμια, οι λίμνες ή τα έλη. Τα προϊόντα της είναι πέστροφες, χέλια πέγκες κ.α.

Η μέθοδος αλιείας επιδρά σημαντικά τόσο στην εξωτερική εμφάνιση των ιχθύων όσο και στην ικανότητα συντήρησής τους. Για τη σύλληψη των ιχθύων χρησιμοποιούνται εργαλεία προσέλκυσης (αγκίστρια με δόλωμα όπως ή πετονιά, τα παραγάδια και το πυροφάνι κ.α.) ή εργαλεία βίας (δίκτυα επιπλέοντας ή συρόμενα, ενδεχομένως χημικές ή δηλητηριώδεις ουσίες). Από τις διάφορες μεθόδους αλιείας (επιπλέον και συρόμενα δίκτυα, άγκιστρα κ.α.), όσες τραυματίζουν και ταλαιπωρούν τους ιχθείς , ευνοούν περισσότερο τη διείδυση των μικροοργανισμών στη σάρκα τους. Οι ιχθείς που αλιεύονται με συρόμενα δίκτυα βυθού έχουν συνήθως 10 έως 100 φορές μεγαλύτερο μικροβιακό φορτίο, από εκείνα που αλιεύονται με δίκτυα επιφάνειας. Το αυξημένο αυτό βακτηριακό φορτίο πιθανών είναι αποτελέσματα της επαφής των δικτύων και των ιχθύων με το βυθό, οπότε εφ' ενός μεν αυτά τραυματίζονται, αφ' ετέρου δε έρχονται σε επαφή με τη λάσπη του, η οποία περιέχει μεγάλο αριθμό βακτηρίων.

Γ. Οι χειρισμοί – η συντήρηση – και η μεταφορά

Οι ιχθείς μετά τη σύλληψη τους δεν πρέπει να εκτίθενται στον ήλιο, πρέπει δε να πλένονται αμέσως με ψυχρό θαλασσινό ή πόσιμο νερό, να ψύχονται γρήγορα σε θερμοκρασία -1°C έως 2°C οι δε μεγάλοι ιχθείς να εκσπλαχνίζονται προτού συντηρηθούν.

Ο εκσπλαχνισμός απομακρύνει μεν τους μικροοργανισμούς που υπάρχουν στο πεπτικό σύστημα, αλλά τα τραύματα που προκαλεί είναι δυνατόν να εκθέσουν οι ιχθείς σε νέα μόλυνση. Ο εκσπλαχνισμός μπορεί να είναι χρήσιμος, διότι εμποδίζει τη μετανάστευση ορισμένων ειδών παρασίτων από το πεπτικό σωλήνα προς τη σάρκα των ιχθύων, όπως το νηματώδη Ανισακίς, που είναι παθογόνος για τον άνθρωπο. Ο έγκαιρος εκσπλαχνισμός, κυρίως των μεγάλους μεγέθους ιχθύων είναι πολύ σημαντικός παράγοντας για τη μείωση του βακτηριακού φορτίου, διότι σύμφωνα με ορισμένους συγγραφείς αμέσως μετά το θάνατο, η χλωρίδα του πεπτικού σωλήνα εισχωρεί στη σάρκα των , ιχθύων ενώ τα ισχυρά ένζυμα του πεπτικού συστήματος προσβάλλουν τα όργανα και τα τοιχώματα του κύτους της κοιλίας και προκαλούν υπερωρίμανση. (Belly burn)

Οι ιχθείς μεταφέρονται στους χώρους διάθεσης τους είτε νωπά (μέσα σε μεταλλικά, πλαστικά ενδεχόμενος ξύλινα κιβώτια ή σε κιβώτια μιας χρήσης από

φελιζόλ, καλυμμένα με τρίμματα πάγου) είτε καταψυγμένα, όταν καταψύχονται επί τούπου στα πλοία που διαθέτουν τον κατάλληλο εξοπλισμό.

Δ. Ο βαθμός πληρότητας του πεπτικού σωλήνα και ο χρόνος εκπλαχνισμού

Οι νηστικοί ιχθείς φέρουν μικρότερο αριθμό βακτηρίων στο έντερο τους απ' ότι τα χορτάτα. Ο έγκαιρος εκπλαχνισμός, κυρίως των μεγάλους μεγέθους ψαριών είναι πολύ σημαντικός παράγοντας για τη μείωση του βακτηριακού φορτίου.

Ε. Το στρες (ταλαιπωρία)

Οι ταλαιπωρημένοι ιχθείς μετά το θάνατο τους έχουν λιγότερο γλυκογόνο στους μύς και έτσι η τιμή του pH διατηρείται σε υψηλότερα επίπεδα, οπότε ευνοείται σε κάποιο βαθμό η ανάπτυξη των βακτηρίων.

ΣΤ. Η μέθοδο συντήρησης

Οι ιχθείς πωλούνται είτε ζωντανά είτε νεκρά. Σε μεγάλα εστιατόρια και υπεραγορές οι ιχθείς του γλυκού νερού παραμένουν μέσα σε ενυδρεία. Η συντήρηση των νεκρών ιχθύων μπορεί να γίνει είτε μέσα σε νερό θερμοκρασίας 0 ° C είτε σε ψυχρό αέρα.

Τα ψυγμένα αλιεύματα διατηρούνται σε θερμοκρασία που κυμαίνεται από 0 ° C έως -2 ° C χωρίς να υποστεί κρυστάλλωση ο μυϊκός τους οπό. Η θερμοκρασία αυτή επιτυγχάνεται με την προσθήκη πάγου στα κιβώτια. Όταν η διάμετρος των τεμαχίων του πάγου είναι 2-3 cm, τότε η συντήρηση μπορεί να διαρκέσει μέχρι 4 ημέρες. Αντίθετα όταν ο πάγος αλεστεί και μετατραπεί σε τρίμματα τότε τα αλιεύματα μπορούν να συντηρηθούν για περισσότερες ημέρες. Αυτό οφείλεται στο ότι ο πάγος έρχεται σε αμεσότερη επαφή και περιβάλλει όλη τη μάζα των ιχθύων, εμποδίζοντας έτσι την επαφή των αλιευμάτων με τον ατμοσφαιρικό αέρα.

Ορισμένες βιομηχανίες χρησιμοποιούν θαλασσινό νερό η άλμη (8%) θερμοκρασίας -1 ° C για την συντήρηση των νωπών ιχθύων, μέχρι τη στιγμή της κατεργασίας τους. Σχετικά πειράματα απέδειξαν ότι ορισμένα είδη ψυχρόφιλων βακτηρίων μπορούν να αναπτυχθούν στη θερμοκρασία αυτή και να προκαλέσουν αλλοιώσεις.

Ζ. Η επεξεργασία των ιχθύων

Η επεξεργασία των ιχθύων επηρεάζει την υγιεινή τους ανάλογα με το εάν αυτά προέρχονται από υδατοκαλλιέργειες ή ζουν ελεύθερα ή σε άλλα νερά.

α) Ιχθείς που ζουν ελεύθερα

Η όλη διαδικασία της αλιείας και επεξεργασία των ιχθύων που ζουν ελεύθερα διαφέρει σημαντικά και εξαρτάται από το είδος των ιχθύων, από τις συνθήκες που ζουν κατά την αλιεύσή τους, από την ποσότητα των συλλαμβανομένων ιχθύων, από την απόσταση αυτών από τις περιοχές όπου αλιεύονται και από τις συνθήκες που επικρατούν στις κατά τόπους αγορές και επηρεάζουν από το χειρισμό των ιχθύων. Έτσι οι ιχθείς που αλιεύονται με συρόμενα δίκτυα. βυθού έχουν συνήθως 10 έως 100 φορές μεγαλύτερο μικροβιακό φορτίο από εκείνα που αλιεύονται με δίκτυα επιφάνειας. Η ανέλκυση των ιχθύων μέσα σε μεγάλα δίκτυα έχει ως αποτέλεσμα να συνθλίβονται από το βάρος των άλλων και να αποβάλουν το εντερικό περιεχόμενο, οπότε προκαλεί επιπλέον επιφανειακή μόλυνση. Ορισμένες μέθοδοι αλιείας

προξενούν το θάνατο των ιχθύων , τα οποία παραμένουν νεκρά για αρκετό χρονικό διάστημα μέσα στο νερό πριν από τη συλλογή τους.

β) Ιχθείς των υδατοκαλλιεργειών

Οι εκτροφές ιχθύων παρουσιάζουν σοβαρά πλεονεκτήματα δεδομένου ότι αυτές παρακολουθούνται και ελέγχονται από ειδικούς επιστήμονες. Θεωρητικά, ο αυξανόμενος έλεγχος μπορεί να μειώσει τη μόλυνση τους με αποτέλεσμα οι ιχθείς να είναι διαρκώς καθαρά υγιεινά και νωπά σε σχέση με τα ψάρια που ζουν ελεύθερα.

Σε σύγχρονα εργοστάσια επεξεργασίας οι ιχθείς, αμέσως μετά τη σύλληψη τους, μεταφέρονται και τοποθετούνται σε μεγάλους κάδους με νερό όπου θα παραμείνουν ζωντανά μέχρι τη στιγμή της επεξεργασίας τους. Οι ιχθείς αυτοί ζυγίζονται και επιθεωρούνται για την καταλληλότητά τους. Οι ιχθείς αυτοί αναισθητοποιούνται με ηλεκτρικό ρεύμα και ακολουθεί η θανάτωση, ο αποκεφαλισμός, ο εκσπλαχνισμός και η εκδορά. (Αμπραχίμ, 2006)

2.5.2 Επιμόλυνσεις

Από τη στιγμή που θα αλιευθούν οι ιχθείς μέχρι να τα προμηθευτεί ο καταναλωτής ή να υποστούν την όποια επεξεργασία, οι ιχθείς εκθέτονται σε χειρισμούς, συνέπεια των οποίων επιμολύνονται. Η επιμόλυνση προέρχεται :

A. Από τις επιφάνειες του πλοίου

Η επιμόλυνση προέρχεται κυρίως από τις επιφάνειες του αλιευτικού πλοίου, στις οποίες είναι δυνατόν να υπάρχουν ακόμη και παθογόνα βακτήρια. Κατά περίπτωση τα καταστρώματα των αλιευτικών φιλοξενούν συνήθως είδη των γενών *Pseudomonas* και *Acinetobacter*.

B . Από τους χειρισμούς που υφίστανται, από τα εργαλεία και από τις διάφορες επιφάνειες.

Ο περιορισμός των χειρισμών των ιχθύων συμβάλλει στην καλύτερη συντήρηση τους, γιατί έτσι περιορίζονται οι τραυματισμοί και η επιμόλυνση τους. Λόγω των χειρισμών που υφίστανται οι ιχθείς είναι δυνατόν να μολυνθούν και με μεσόφιλα είδη. Οι ιχθείς όταν το μέγεθος τους το επιβάλλει, κόβονται συχνά σε φέτες, μια διαδικασία η οποία δεν γίνεται με σχολαστικές συνθήκες υγιεινής συμβάλλει στη μόλυνση του προϊόντος. Οι μικροοργανισμοί παθογόνοι και μη, προέρχονται από το προσωπικό που τα χειρίζεται, από τα εργαλεία με τα οποία γίνεται ο τεμαχισμός ή από τις επιφάνειες με τις οποίες έρχονται σε επαφή τα τεμάχια.

Γ. Από τα κιβώτια στα οποία τοποθετούνται

Τα κιβώτια στα οποία τοποθετούνται οι ιχθείς και ιδιαίτερα τα ξύλινα, αποτελούν σημαντική πηγή μόλυνσης, γιατί όταν δεν εξυγιαίνονται επαρκώς, και αυτό είναι δύσκολο να γίνει στην πράξη, φέρουν μεγάλο αριθμό βακτηρίων. Σχετικές εξετάσεις απέδειξαν ότι τα ξύλινα κιβώτια, τα οποία χρησιμοποιούνται ακόμη στη χώρα μας φέρουν αρκετά εκατομμύρια βακτηρίων ανά τετραγωνικό εκατοστόμετρο, ακόμη και

μετά την πλύση τους με νερό υπό πίεση (10^6 cfu/cm²). Η κατάσταση επιδεινώνεται, όταν τα κιβώτια παραμένουν για μεγάλο χρονικό διάστημα χωρίς να πλυθούν και να εξυγιανθούν, με συνέπεια να πολλαπλασιάζονται τα βακτήρια, όταν οι συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας το επιτρέπουν. Τα κιβώτια είναι σκόπιμο να εξυγιαίνονται μετά από κάθε χρήση με διάλυμα χλωρίου που αποδίδει τουλάχιστον 100 ppm ενεργού χλωρίου ή με υδάτινο διάλυμα μιας τεταρτοταγούς ενώσεως του αμμωνίου 0,1-1%. Αυτό ελαττώνει σημαντικά το συνολικό αριθμό των βακτηρίων.

Δ. Από τα τρίμματα του πάγου

Ο αριθμός και το είδος των μικροοργανισμών που περιέχει ο πάγος εξαρτώνται από την ποιότητα του νερού που χρησιμοποιείται για την παραγωγή του. Ο πάγος πρέπει να παρασκευάζεται από πόσιμο νερό. Ο αριθμός των βακτηρίων στον πάγο που χρησιμοποιείται για τη συντήρηση των ιχθύων είναι συνήθως της τάξης 10^3 cfu/ml. Τα περισσότερα από αυτά είναι σαπρόφυτα αλλά επειδή είναι ταυτόχρονα και ψυχρόφιλα μειώνουν το χρόνο συντήρησης των ψαριών. Συνήθως ο πάγος περιέχει είδη των γενών *Pseudomonas*, *Corynebacterium* και *Flavobacterium*.

Ε. Από το νερό που χρησιμοποιείται για το ράντισμα ή για την επεξεργασία τους.

Το νερό που χρησιμοποιείται για το ράντισμα, την έκπλυση ή την επεξεργασία των ιχθύων πρέπει να έχει τα χαρακτηριστικά του πόσιμου, διαφορετικά είναι δυνατόν να περιέχει πολλά βακτήρια, σε ορισμένες περιπτώσεις παθογόνα.

ΣΤ. Από το αλάτι

Το αλάτι που χρησιμοποιεί η βιομηχανία τροφίμων δεν είναι απαλλαγμένο από αλόφιλα βακτήρια, μύκητες και ζύμες. Το ορυκτό αλάτι φέρει ελάχιστα ή καθόλου βακτήρια ενώ το αλάτι των αλυκών περιέχει μεγάλο αριθμό βακτηρίων. Κατά την εξέταση 37 δειγμάτων ορυκτού αλατιού δε βρέθηκαν κολοβακτηριοειδή, ψυχρόφιλα βακτήρια, σηψιγόνα αναερόβια και θειοαναγωγικά κλωστηρίδια. Αντίθετα, κατά την εξέταση 13 δειγμάτων αλατιού αλυκών βρέθηκαν βακτήρια, που ανήκαν στις προαναφερθείσες ομάδες σε σημαντικούς πληθυσμούς. Το αλάτι είναι σημαντική πηγή μόλυνσης με αλόφιλα βακτήρια που ανήκουν στα γένη των *Micrococcus*, *Halobacterium*, *Sarcina*, *Vibrio* κ.α.

Ζ. Από το προσωπικό

Το προσωπικό που ασχολείται με την επεξεργασία των ιχθύων συμβάλει στην επιμόλυνση τους με είδη που ανήκουν στα γένη *Streptococcus* και *Escherichia*, συχνά και με είδη που ανήκουν στα γένη *Shigella*, *Salmonella* αλλά και με εντερότροπους ιούς εάν είναι φορέας ή νοσούν.

Η. Από τα υλικά συσκευασίας

Έρευνες, κατά τις οποίες εξετάστηκαν υλικά συσκευασίας από σελλοφάνη, οξική κутταρίνη, pliofilm και ελεγχθεί η διαπερατότητα τους σε βακτήρια όπως η *Escherichia coli*, το *Leuconostoc mesenteroides* και η *Serratia mercesenes*, έδειξαν ότι

η σελλοφάνη, η οξική κυτταρίνη και το πολυαιθύλενιο είναι διαπερατά από τα βακτήρια αυτά. Δεν φαίνεται όμως η διαπερατότητα αυτή των υλικών συσκευασίας αποτελεί σημαντικό παράγοντα μόλυνσης.

I. Από άλλους περιβαλλοντικούς παράγοντες

Πρόκειται κυρίως για τη σκόνη, τα έντομα και τα τρωκτικά. Τα έντομα και ιδιαίτερα οι μύγες, είναι συχνά μηχανικοί φορείς παθογόνων βακτηρίων. (Αμπραχίμ, 2006)

2.5.3. Αλλοιώσεις

α) Παράγοντες που ευνοούν την αλλοίωση

Η σάρκα και ορισμένα εσωτερικά όργανα των υγιών ιχθύων θεωρείται ότι είναι απαλλαγμένα από βακτήρια. Όμως το δέρμα και η βλέννα του καθώς και τα βράγχια φιλοξενούν μεγάλο αριθμό βακτηρίων. Η σάρκα των ιχθύων είναι ένα από τα πλέον ευαλλοιώτα τρόφιμα και αυτό οφείλεται στο ότι :

1. Το δέρμα παραμένει στη σάρκα των ιχθύων οπότε παραμένουν και τα διάφορα βακτήρια του περιβάλλοντος όπου ζουν.

2. Το δέρμα παραμένει συνήθως υγρό και κατά συνέπεια αποτελεί ευνοϊκό υπόστρωμα για την ανάπτυξη των βακτηρίων, τα οποία στη συνέχεια εισχωρούν στη σάρκα.

3. Εκσπλαχνισμός δεν γίνεται συνήθως στους ιχθείς, αλλά και όταν γίνεται είναι όψιμος οπότε τα βακτήρια από το πεπτικό σωλήνα εισδύουν στη σάρκα.

4. Η τιμή του pH της σάρκας των ιχθύων είναι πάντοτε υψηλή διότι οι μύες περιέχουν ελάχιστη ποσότητα υδατανθράκων, λιγότερο από 1 %. Έτσι ευνοείται και η ανάπτυξη των βακτηρίων.

5. Η σάρκα των ιχθύων είναι πλούσια σε ελεύθερα αμινοξέα τα οποία μεταβολίζονται εύκολα από τα βακτήρια, με αποτέλεσμα να παράγονται αζωτούχες πτητικές ουσίες, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνεται και η τριμεθυλαμίνη.

β) Παράγοντες που προκαλούν την αλλοίωση

Οι αλλοιώσεις των ιχθύων οφείλονται στη δράση βακτηρίων και ένζυμων ή σε μεγαλύτερο διάστημα οξείδωση.

1. Ανάπτυξη των βακτηρίων

Τα κυριότερα βακτήρια που προκαλούν την αλλοίωση των νωπών και των συντηρημένων σε πάγο ιχθύων ανήκουν στα γένη *Pseudomonas*, *Achromobacter* και *Flavobacterium*, *Acinetobacter*, *Vibrio*, *Shewanella putrefaciens* και *Moraxella* spp.

Στον πίνακα 4 δίνονται τα ειδικά βακτήρια που προκαλούν αλλοιώσεις σε νωπούς και συσκευασμένους ιχθείς που συντηρούνται σε θερμοκρασία ψύξης (<4 °C) σε πάγο

Πίνακας 5 .Βακτήρια που προκαλούν αλλοιώσεις σε νωπούς και συσκευασμένους ιχθείς που συντηρούνται σε θερμοκρασία ψύξης (<4 °C) σε πάγο

Συνθήκες συντήρησης	Ιχθείς από τα εύκρατων νερών		Ιχθείς τροπικών νερών	
	Θαλασσινού νερού	Γλυκού νερού	Θαλασσινού νερού	Γλυκού νερού
Αερόβια	Shewanella purefaciens	Pseudomonas spp.	Shewanella Purefaciens/ Pseudomonas spp.	Pseudomonas spp.
Αναερόβια	Shewanella purefaciens/ Photobacterium phosphoreum	Θετικά κατά Gram βακτήρια Οξυγαλακτικά βακτήρια	Οξυγαλακτικά βακτήρια και άλλα βακτήρια;	Οξυγαλακτικά Βακτήρια;
CO ₂ (20% μέχρι 70%)	Photobacterium phosphoreum	Οξυγαλακτικά βακτήρια	Οξυγαλακτικά βακτήρια/ Βακτήρια που ανάγουν το TMAO	Οξυγαλακτικά βακτήρια/ Βακτήρια που ανάγουν το TMAO

(Αμπραχίμ, 2006)

2. Ενζυμική δράση

Υπάρχουν διάφορα ένζυμα στη σάρκα των ιχθύων. Μετά το θάνατο τους τα ένζυμα εξακολουθούν να είναι ενεργά με πρώτο αποτέλεσμα την πτώση του pH της σάρκας τους από 7,0 στο 6,0 έως 6,5, γεγονός που εξαρτάται από το είδος του ιχθύος και από την κατάσταση στην οποία βρίσκεται (Liston 1982). Η δράση των ενζύμων προκαλεί μεταβολές στο άρωμα και στη γεύση των ιχθύων. Το ευχάριστο άρωμα της σάρκας των νωπών ιχθύων οφείλεται κατά κύριο λόγο στη δράση πρωτεολυτικών ενζύμων της σάρκας τους. Η συνεχόμενη δράση των ενζύμων αυτών και το διάστημα της συντήρησης των ιχθύων έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη δυσάρεστων οσμών, οι οποίες καθιστούν το προϊόν μη καταναλώσιμο.(Βαρελτζής,1999)

3. Οξειδωση των λιπών (Τάγγιση)

Η σάρκα των ιχθύων περιέχει πολλές ποσότητες ακόρεστων και πολυακόρεστων λιπαρών οξέων, τα οποία έχουν τεράστια σημασία στη διατροφή του ανθρώπου. Έχει αποδειχτεί ότι οι σειρές ω3 και ω6 πολυακόρεστων λιπαρών οξέων, που υπάρχουν κυρίως στη σάρκα των νωπών ιχθύων, επιδρούν ευεργετικά στο καρδιαγγειακό σύστημα του ανθρώπου μειώνοντας τις πιθανότητες προσβολής του από καρδιαγγειακά νοσήματα. Δυστυχώς όμως τα ακόρεστα λιπαρά οξέα εύκολα προσβάλλονται από το οξυγόνο με αποτέλεσμα να οξειδώνονται δηλ. να μετατρέπονται σε κορεσμένα και να ταγγίζει το λίπος (Hultin και συν. 1982). Η οξειδωση των λιπαρών οξέων εκτός από τη μείωση της θρεπτικής αξίας των ιχθύων που προκαλεί είναι και το αίτιο ανάπτυξης δυσάρεστων οσμών στους ιχθύς, οι οποίες τους καθιστούν μη αποδεκτούς από τους καταναλωτές.

Οι κυριότεροι παράγοντες που επηρεάζουν τη συντήρηση των ιχθύων υπό ψύξη είναι :

1. Το είδος
 2. Η λιποπεριεκτικότητα της σάρκας τους.
 3. Το περιβάλλον το οποίο ζουν.
 4. Η μέθοδος αλιείας.
 5. Οι χειρισμοί τους μετά τη σύλληψη τους .
 6. Η μέθοδος συντήρησης τους.
- (Βαρελτζής,1999)

γ. Ταχύτητα των αλλοιώσεων

Η ταχύτητα με την οποία αλλοιώνονται οι ιχθείς εξαρτάται :

- 1) Από το πληθυσμό των βακτηρίων
- 2) Από τη θερμοκρασία συντήρησης
- 3) Από τον τρόπο αλιείας
- 4) Από το είδος των ιχθύων και το είδος των βακτηρίων που φέρουν
- 5) Από την ποιότητα του νερού πλυσίματος κ.α.

Οι ιχθείς που συντηρούνται σε πάγο αλλοιώνονται γρήγορα αφενός μεν λόγω της ύπαρξης σχετικά υψηλού αρχικού πληθυσμού βακτηρίων στο δέρμα τους (*Pseudomonas spp.*) αφετέρου σε λόγω της σχετικής υψηλής τιμής του pH της σάρκας . Αυτό συμβαίνει ακόμη και όταν συντηρούνται κάτω από τις καλύτερες συνθήκες θερμοκρασίας (0 °C)

Η τιμή του pH των αλλοιωμένων ιχθύων κυμαίνεται από 7,5 έως 8 ή και πέραν αυτού ανάλογα με το είδος των ιχθύων . Οι πλατιοί ιχθείς συντηρούνται ευκολότερα από τα αντίστοιχα ατρακτοειδούς σχήματος και αυτό οφείλεται στο ότι η βλέννα του δέρματος τους περιέχει μεγάλες ποσότητες του ενζύμου λυσοζύμη, το οποίο αναστέλλει τον πολλαπλασιασμό ορισμένων βακτηρίων. Έτσι οι πλατιοί ιχθείς συντηρούνται στο πάγο 17 έως 21 ημέρες ενώ τα ατρακτοειδή 8 έως 15 ημέρες. Για τους λιπαρούς ιχθείς ο χρόνος συντήρησης κυμαίνεται από 2 έως 9 ημέρες.

Όταν παραταθεί ο χρόνος συντήρησης των ιχθύων στην ψύξη, τότε παρατηρούνται οι εξής αλλοιώσεις :

- 1) Τα λέπια προσφύονται χαλαρά και αποσπώνται εύκολα.
 - 2) Τα βράγχια και το δέρμα τους χάνουν το χρώμα και τη στιλπνότητά τους.
 - 3) Οι οφθαλμοί τους χάνουν τη διαύγεια και τη διαφάνεια τους.
 - 4) Η σάρκα τους γίνεται μαλακή.
 - 5) Το δέρμα τους καλύπτεται από γλοιώδη βλέννα και σχίζεται εύκολα.
- (Αμπραχίμ, 2006)

2.6 Αλιεύματα και δημόσια υγεία

2.6.1 Εισαγωγή

Όπως όλα τις ζωικής προελεύσεως τρόφιμα έτσι και τα αλιεύματα είναι δυνατόν να αποτελέσουν κίνδυνο για τη Δημόσια Υγεία. Ο κίνδυνος αυτός είναι είτε χημικής φύσεως όπως η ρύπανση τους με βαρέα μέταλλα, εντομοκτόνα, ζιζανιοκτόνα και

άλλους ρύπους είτε βιολογικής φύσεως, όπως η μόλυνση τους με παθογόνους μικροοργανισμούς και ή η παρουσία τοξικών ουσιών.

Η συντήρηση των ιχθύων με αφυδάτωση κάπνιση ή με συνδυασμό των μεθόδων αυτών, δεν τα απαλλάσσει πάντοτε από άλλους τους επικίνδυνους για τη Δημόσια Υγεία μικροοργανισμούς. Εάν τέτοιοι μικροοργανισμοί υπάρχουν στους προς συντήρηση ιχθείς, τότε η μέθοδος εξυγίανσης πρέπει τουλάχιστον :

α) Να καταστρέφει εκείνους τους μικροοργανισμούς οι οποίοι έστω και με μικρούς πληθυσμούς, είναι δυνατόν να προκαλέσουν λοίμωξη στον άνθρωπο.

β) Να εμποδίζει τον πολλαπλασιασμό των μικροοργανισμών που παράγουν τοξίνες ή καθίστανται επικίνδυνοι όταν ο πληθυσμός τους είναι μεγάλος.

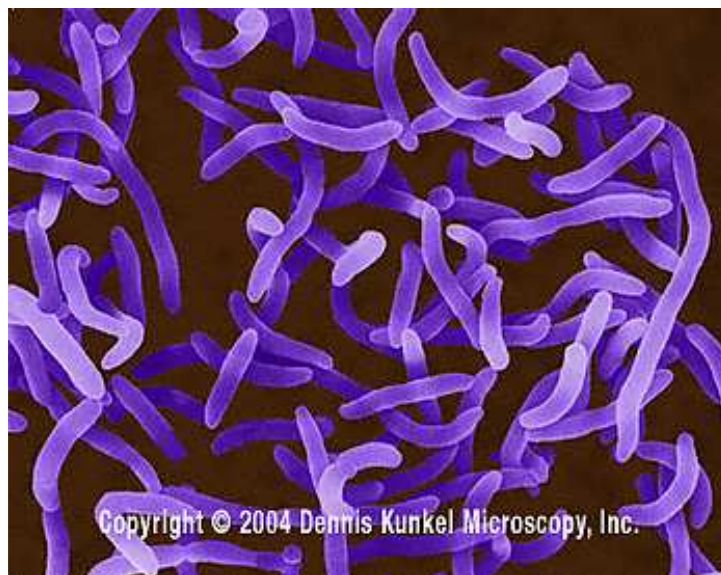
2.6.2 Παθογόνοι μικροοργανισμοί προερχόμενοι από αλιεύματα της θάλασσας

Οι παθογόνοι μικροοργανισμοί που απομονώνονται από τους ιχθείς της θάλασσας κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες :

A. Μικροοργανισμοί διαφόρου επικινδυνότητας, που προκαλούν βλάβη της υγείας ακόμη και σε φυσιολογικά ενήλικα άτομα. Σε αυτή την κατηγορία περιλαμβάνονται τα : *Vibrio cholerae* O1, *Vibrio cholerae* non O1, *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio mimicus*, *Vibrio fluvialis*, *Vibrio furnissii*, *Vibrio hollisae*, *Salmonella typhi*, διάφορα μη προσδιορισμένα στον άνθρωπο *Salmonella* spp, *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli*, *Yersinia enterocolitica*, *Clostridium botulinum* τύπου E, *Shigella* spp., *Staphylococcus aureus*, ιός της πολυμελίτιδας ιοί ομάδας Picornavirus και ιός της ηπατίτιδας A.

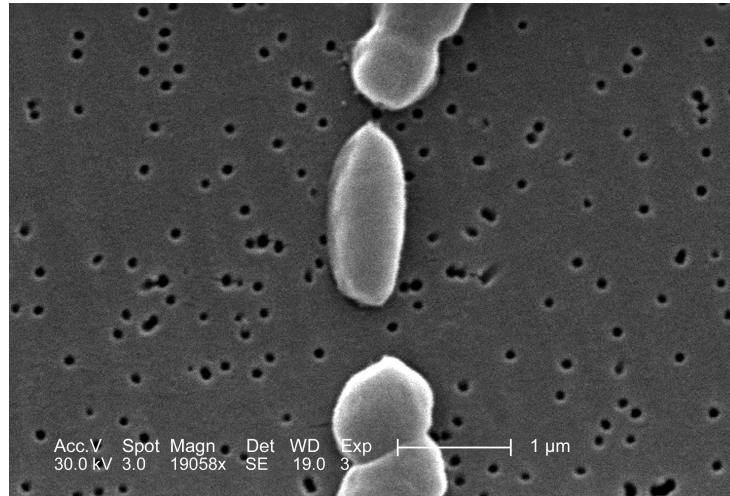
B. Μικροοργανισμοί που προκαλούν βλάβη της υγείας συχνότερα σε άτομα που ανήκουν ορισμένες ομάδες του πληθυσμού (ομάδες υψηλού κινδύνου). Σ' αυτή την κατηγορία περιλαμβάνονται : το *Vibrio vulnificus*, η *Listeria monocytogenes* και οι *Rotavirus*.

Γ. Μικροοργανισμοί με αβέβαιο παθογόνο ρόλο. Σ' αυτή την κατηγορία περιλαμβάνονται : η *Aeromonas hydrophila*, η *Plesiomonas shigelloides* και η *Edwardsiella tarda*.



Εικόνα 4. *Vibrio cholerae*

(Πηγή : microbewiki.kenyon.edu/index.php/Vibrio)



Εικόνα 5. *Vibrio parahaemolyticus*

(Πηγή : dic.academic.ru/dic.nsf/enwiki/898272)

2.6.3 Παθογόνοι μικροοργανισμοί που απομονώνονται ανάλογα με την προέλευση των αλιευμάτων

Οι παθογόνοι μικροοργανισμοί ανάλογα με την προέλευση των αλιευμάτων χωρίζονται σε τρεις ομάδες :

A. Μικροοργανισμοί φυσιολογικός ευρισκόμενοι στο υδάτινο περιβάλλον στο οποίο ζουν τα αλιεύματα

Ορισμένοι μικροοργανισμοί των αλιευμάτων, που προέρχονται από το υδάτινο περιβάλλον στο οποίο ζουν, μπορούν να προκαλέσουν τροφική δηλητηρίαση στον άνθρωπο. Οι περισσότεροι από αυτούς ανήκουν στην οικογένεια των *Vibrionaceae*, η οποία περιλαμβάνει του γένους *Vibrio* και *Plesiomonas*. Ο πληθυσμός τους στο υδάτινο περιβάλλον αυξάνεται όταν η θερμοκρασία του νερού υπερβαίνει τους 15-20° C ιδιαίτερα τους καλοκαιρινούς μήνες. Οι μικροοργανισμοί αυτοί είναι δυνατόν να διαχωριστούν σε δυο ομάδες ανάλογα με τις νοσολογικές καταστάσεις που προκαλούν :

- α) Μικροοργανισμοί που προκαλούν γαστρεντερίτιδες.
- β) Μικροοργανισμοί που προκαλούν μόλυνση τραυμάτων.

Τα είδη της οικογένειας *Vibrionaceae* που προκαλούν βλάβη της υγείας του ανθρώπου και απομονώθηκαν από τα εδάφιμα αλιεύματα είναι : *Vibrio cholerae* 01, *Vibrio cholerae* non 01, *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio fluvialis*, *Vibrio mimius*, *Vibrio hollisae*, *Vibrio furnissii*, *Vibrio vulnificus*. Έκτος από αυτά ανευρίσκονται και τα είδη : *Aeromonas hydrophila*, *Aeromonas caviae*, *Aeromonas sordida*, και *Plesiomonas shigelloides*.



Εικόνα 6. *Aeromonas hydrophila*

(Πηγή : www.cnr.vt.edu)

Β. Μικροοργανισμοί οι οποίοι βρίσκονται στο έντερο των θηλαστικών και μολύνουν περιστασιακά το υδάτινο περιβάλλον

Τα αλιεύματα που ζουν σε νερά που μολύνονται συστηματικά από κόπρανα ζώων ή ανθρώπου είναι δυνατόν να περιέχουν μικροοργανισμούς που είναι παθογόνοι για τον άνθρωπο. Από κόπρανα ανθρώπων απομονώθηκαν περισσότερα από 100 είδη ιών. Σε μολυσμένα νερά είναι δυνατόν να ανεβρεθούν ιοί που ανήκουν στις οικογένειες Picornaviridae, Reoviridae, Adenoviridae, Caliciviridae, Astroviridae, Norwalk-like, Snow mountain agent, Small round viruses (SRVs) και Non-A, Non-B hepatitis virus (NANB).

Οι ιοί απελευθερώνονται από τα κόπρανα στο υδάτινο περιβάλλον, όμως δε πολλαπλασιάζονται σ' αυτό, ενώ τα βιωσιμότητα και η αντοχή εξαρτώνται από πολλούς παράγοντες, όπως η θερμοκρασία, η περιεκτικότητα του νερού σε αλάτι, η ηλιακή ακτινοβολία που δέχεται το νερό και η παρουσία οργανικών ουσιών σ' αυτό.

Γ. Μικροοργανισμοί οι οποίοι μολύνουν τα αλιεύματα συνήθως κατά την επεξεργασία

Clostridium botulinum, *Staphylococcus aureus* κ.α.

2.6.4 Παράσιτα που μολύνουν τα αλιεύματα

Σε ορισμένες περιπτώσεις οι ιχθείς φιλοξενούν παράσιτα, από τα οποία τα περισσότερα είναι ακίνδυνα για τον άνθρωπο. Οι ιχθείς του γλυκού νερού αποτελούν ενδιαμέσο ξενιστή τρηματώδων σκωλήκων, τους οποίους μεταδίδουν στον άνθρωπο, εφόσον καταναλωθούν ατελώς ψημένα ή ελαφρώς αλατισμένα.

α) Ελμινθες που απαντώνται στους ιχθείς

Οι ελμινθες που απαντώνται στα ψάρια ανήκουν στα :

1. Τρηματώδη (Clonorchis sinensis, Heterophyes heterophyes, Metagonimus yokogawai, Opisthorchis felinus και Pargonimus westertmani)
2. Κεστώδη (Diphyllobothrium latum και Diphyllobothrium pacificum)
3. Νηματώδη (Angiostrongylus cantonensis, Anisakis simplex, Gnathostoma spinigerum, Contraveacum sp. (Osculatum), Pseudoterranova sp. και Hysterothylacium sp.)

2.6.4.1 Diphyllobothrium latum

Αποτελούν παράσιτα του λεπτού εντέρου του ανθρώπου. Η γεωγραφική εξάπλωση του παρασίτου περιλαμβάνει χώρες της Βόρειας Ευρώπης της Βόρειας Αμερικής και της Ιαπωνίας. Ο άνθρωπος μολύνεται όταν καταναλώσει ωμά ή ατελώς ψημένους ιχθείς του γλυκού νερού όπως πέρκα, σολωμό κ.α. που έχουν προσβληθεί από τα πληροκερκοεΐδη του παρασίτου, τα οποία εντοπίζονται στους μυς και σε άλλα όργανα τους. Στον άνθρωπο η παρασίτωση προκαλεί αναιμία λόγω απορρόφησης της διαθέσιμης βιταμίνης B₁₂. Αλλά συμπτώματα που είναι δυνατόν να εκδηλώνουν είναι ναυτία, εμετός, διάρροια εναλλασσόμενη συχνά με δυσκοιλιότητα. Η πρόληψη βασίζεται στη μη απόρριψη αποβλήτων κοπρανώδους προέλευσης σε υδατοσυλλογές όπου εκτρέφονται εδωδιμοί ιχθείς. Το παράσιτο είναι ευαίσθητο στη θερμότητα, όπως και όλα τα παράσιτα και καταστρέφονται μετά από θέρμανση των ιχθύων σε θερμοκρασία 56° C για 5 λεπτά της ώρας (η θερμοκρασία αυτή πρέπει να φθάσει σε όλα τα σημεία των εδωδιμων ιστών) ή με κατάψυξη εφόσον οι ιχθείς παραμένουν σε θερμοκρασία < -18° C για 24-48 ώρες.



Εικόνα 7. *Diphyllobothrium latum*

(Πηγή : www.picasaweb.google.com)



Εικόνα 8. *Diphyllobothrium latum*

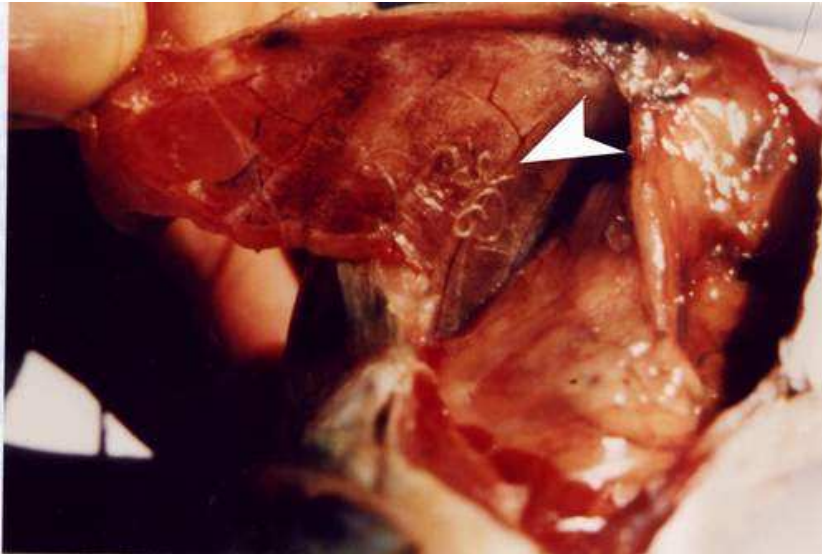
(Πηγή : www.instruction.cvhs.okstate.edu)

2.6.4.2 Γένος Anisakis

Ανισακίαση είναι η μόλυνση του εντερικού σωλήνα του ανθρώπου. Ο άνθρωπος μολύνεται όταν κατανάλωνε ωμά ή ατελώς ψημένα ή καπνιστούς ιχθείς (βακαλάος, μερλούκιος κ.λ.π), που περιέχουν προνυμφικά στάδια των νηματωδών *Anisakis simplex* (*Pseudoterranova decipiens*). Η μόλυνση που οφείλεται σε *Anisakis simplex* είναι πολύ σοβαρή, επειδή το παράσιτο όταν προκαλεί στο τοίχωμα του στομάχου και του εντέρου είναι δύσκολο να γίνει η διάγνωση, μια και τα συμπτώματα της παρασίτωσης συγχέονται με εκείνα της οξείας σκωληκοειδίτιδας, τις νόσου του Crohn 's, του γαστρικού έλκους και του καρκίνου του γαστροεντερικού συστήματος.

Η ανισακίαση διαγνώστηκε για πρώτη φορά στον άνθρωπο το 1955 στην Ολλανδία σε άτομο που κατανάλωνε ελαφρώς αλατισμένες ρέγγες. Για την πρόληψη της ανισακίασης συνιστάται η απόρριψη των έντονα μολυσμένων ιχθύων, ο έγκαιρος εκσπλαχισμός τους και η κατάψυξη των ελαφρών μολυσμένων, σε θερμοκρασία -20° C για 24 ώρες ή σε θερμοκρασία -20° C για 72 ώρες στο κέντρο μάζας του ιχθύος, προτού δοθούν για κατανάλωση. Τα ψάρια επίσης πρέπει να θερμανθούν σε

θερμοκρασία 60° C για ένα λεπτό. Εξυπακούεται ότι οι θερμοκρασίες που προαναφέρθηκαν αφορούν τα βαθύτερα σημεία της σάρκας των ψαριών.



Εικόνα 9. Anisakis simplex

(Πηγή : www.ceirsa.org/ANISAKIS.htm)



Εικόνα 10. Anisakis simplex

(Πηγή : www.ceirsa.org/ANISAKIS.htm)

*ΤΡΙΤΟ
ΜΕΡΟΣ*

3. Κανονισμοί του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου

Η διεθνοποίηση της αγοράς, η ελεύθερη διακίνηση προϊόντων και η μεταφορά υπηρεσιών μέσα και μεταξύ των κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, όλο και περισσότερο βασίζεται πάνω στην ποιότητα και στην ακεραιότητά τους. Μέσα σε αυτό το ιδιαίτερα απαιτητικό περιβάλλον, σε αγορές που μεταβάλλονται με ταχύτατους ρυθμούς και στα πλαίσια ενός έντονου ανταγωνισμού, σε παγκόσμιο επίπεδο, είναι προφανής η ανάγκη για «ποιότητα». Ένας όρος, ο οποίος για να γίνει πραγματικότητα απαιτείται υπομονή, ομαδικότητα, συστηματικότητα και πνεύμα συνεργασίας. Πρέπει να γίνει τρόπος ζωής θα μπορούσαμε να πούμε. Αλλά τίποτε δεν μπορεί να υλοποιηθεί αν πρώτα εμείς οι ίδιοι, ομαδικά και με συνεργασία δεν συνειδητοποιήσουμε, ότι η ποιότητα αρχίζει, συνεχίζεται αλλά δεν τελειώνει ποτέ. Ερωτήματα που έχουν άμεση σχέση με την υγεία, την ασφάλεια, το περιβάλλον, τα τρόφιμα και άλλα καθημερινά βγαίνουν στην επικαιρότητα. Για να απαντήσουν όμως αυτά, οι βιομηχανίες και τα εργαστήρια ελέγχου πρέπει καθημερινά να αποδεικνύουν την υπεροχή τους, την αξιοπιστία και την τεχνίτη τους επάρκεια με την εφαρμογή ενός κατάλληλου συστήματος ελέγχου ποιότητας (QA/QC). Με την προϋπόθεση αυτή, από τότε που η Ευρωπαϊκή Ένωση ξεκίνησε την υλοποίηση της Ενιαίας Ευρωπαϊκής Αγοράς, έγινε πλέον σαφές, ότι οι εμπορικοί φραγμοί ανάμεσα στις χώρες μπορούν να καταργηθούν, μόνο αν μια χώρα εμπιστεύεται την ποιότητα των δοκιμών μιας άλλης χώρας ή γενικότερα το «επίπεδο ποιότητας». Για όλα τα παραπάνω και επειδή τόσο οι μετρήσεις όσο η ποιότητα των τροφίμων μας επηρεάζουν σημαντικά, έχουν θεσπιστεί κανόνες κοινοτικοί ή εθνικοί για να μας διαβεβαιώσουν ότι οι έλεγχοι εκτελούνται με αξιόπιστο τρόπο για τη διασφάλιση της ποιότητας των τροφίμων με σκοπό την προστασία μας. Στα πλαίσια αυτά η Ευρωπαϊκή Ένωση, ακολουθώντας ολόκληρη τη διαδικασία «from farm to the fork» με την εφαρμογή των διεθνών αποδεκτών προτύπων ποιότητας, πρόσφατα θέσπισε τη νομοθεσία του ονομαζόμενου «Πακέτου Υγιεινής».(Τυρπένου, 2008)

Παρακάτω παρουσιάζονται οι Κανονισμοί του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου:

1. 853/2004 για τον καθορισμό ειδικών κανόνων υγιεινής για τα τρόφιμα ζωικής προέλευσης

2. 1662/2006 για τροποποίηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 853/2004 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τον καθορισμό ειδικών κανόνων υγιεινής για τα τρόφιμα ζωικής προέλευσης

3. 854/2004 για τον καθορισμό ειδικών διατάξεων για την οργάνωση των επίσημων ελέγχων στα προϊόντα ζωικής προέλευσης που προορίζονται για κατανάλωση από τον άνθρωπο

4. 2073/2005 περί μικροβιολογικών κριτηρίων για τα τρόφιμα

5. 2074/2005 για θέσπιση μέτρων εφαρμογής για ορισμένα προϊόντα βάσει του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 853/2004 και για την οργάνωση επίσημων ελέγχων βάσει των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 854/2004 και (ΕΚ) αριθ. 882/ 2004, για την παρέκκλιση από τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 852/2004 και για τροποποίηση των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 853/2004 και (ΕΚ) αριθ. 854/2004

6. 1664/2006 για την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2074/2005 σχετικά με μέτρα εφαρμογής για ορισμένα προϊόντα ζωικής προέλευσης που προορίζονται για κατανάλωση από τον άνθρωπο και για την κατάργηση ορισμένων μέτρων εφαρμογής

**3.1. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 853/2004 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ
ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ**
της 29ης Απριλίου 2004
για τον καθορισμό ειδικών κανόνων υγιεινής για τα τρόφιμα
ζωικής προέλευσης

Οι κύριοι στόχοι της αναδιατύπωσης του παρόντος κανονισμού είναι η εξασφάλιση υψηλού επιπέδου προστασίας του καταναλωτή όσον αφορά την ασφάλεια των τροφίμων, ιδίως μέσω της επιβολής τροφίμων σε ολόκληρη την Κοινότητα και η εξασφάλιση της ορθής λειτουργίας της εσωτερικής αγοράς προϊόντων ζωικής προέλευσης συμβάλλοντας κατά αυτόν τον τρόπο στην επίτευξη των στόχων της κοινής γεωργικής πολιτικής. Ο παρών κανονισμός θεσπίζει ειδικούς κανόνες για τους υπεύθυνους επιχειρήσεων τροφίμων όσον αφορά την υγιεινή των τροφίμων ζωικής προέλευσης. Οι κανόνες αυτοί συμπληρώνουν τους κανόνες του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 852/2004.

Για τους σκοπούς του παρόντος κανονισμού, νοούνται ως:

1. «Αλιευτικά προϊόντα»: όλα τα ζώα αλμυρών ή γλυκών υδάτων (πλην των ζώντων δίθυρων μαλακίων, των ζώντων εχινόδερμων, των ζώντων χιτωνοζώων και των ζώντων θαλάσσιων γαστροπόδων, και όλων των θηλαστικών, των ερπετών και των βατράχων), άγρια ή εκτρεφόμενα, συμπεριλαμβανομένων όλων των εδώδιμων μορφών, μερών και προϊόντων των ζώων αυτών.

2. «Πλοίο-εργοστάσιο»: κάθε πλοίο επί του οποίου τα αλιευτικά προϊόντα υφίστανται μία ή περισσότερες από τις ακόλουθες επεξεργασίες πριν από την πρώτη ή τη δεύτερη συσκευασία και, εφόσον απαιτείται, την ψύξη ή κατάψυξη: τεμαχισμός σε φιλέτα, τεμαχισμός σε φέτες, αφαίρεση του δέρματος, αφαίρεση του κελύφους ή του οστράκου, άλεσμα ή μεταποίηση.

3. «Πλοίο-ψυγείο»: κάθε πλοίο επί του οποίου πραγματοποιείται η κατάψυξη προϊόντων αλιείας, ενδεχομένως μετά από προπαρασκευαστικές εργασίες, όπως αφάιμαξη, αφαίρεση της κεφαλής, εκσπλαγχισμό και αφαίρεση των πτερυγίων, οι οποίες ακολουθούνται, εάν χρειάζεται, από πρώτη ή δεύτερη συσκευασία.

4. «Μηχανικώς διαχωρισμένο αλιευτικό προϊόν»: προϊόν το οποίο λαμβάνεται με την αφαίρεση της σάρκας από αλιευτικά προϊόντα με τη χρήση μηχανικών μέσων τα οποία οδηγούν σε μεταβολή της δομής της σάρκας.

5. «Νωπά αλιευτικά προϊόντα»: όλα τα αμεταποίητα αλιευτικά προϊόντα, ολόκληρα ή παρασκευασμένα, συμπεριλαμβανομένων των προϊόντων που συσκευάζονται σε κενό ή σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα και δεν έχουν υποστεί καμία επεξεργασία για να εξασφαλιστεί η συντήρησή τους, εκτός από τη διαδικασία ψύξης.

6. «Παρασκευασμένα αλιευτικά προϊόντα»: όλα τα αμεταποίητα αλιευτικά προϊόντα που έχουν υποστεί μεταβολή της ανατομικής τους ακεραιότητας, όπως εκσπλαγχισμό, αποκεφαλισμό, τεμαχισμό σε φέτες, τεμαχισμό σε φιλέτα ή άλεση.

7. «Μεταποιημένα αλιευτικά προϊόντα»: μεταποιημένα προϊόντα που προκύπτουν από τη μεταποίηση αλιευτικών προϊόντων ή από την περαιτέρω μεταποίηση των μεταποιημένων αυτών προϊόντων.

Στο παράρτημα ΙΙΙ του τμήματος ΙV αναφέρονται :

Όσον αφορά τα αλιευτικά προϊόντα: α) η πρωτογενής παραγωγή καλύπτει την εκτροφή, την αλίευση και τη συλλογή ζώντων αλιευτικών προϊόντων με σκοπό τη

διάθεσή τους στην αγορά, και (β) οι συναφείς εργασίες καλύπτουν οποιαδήποτε από τις εξής εργασίες εφόσον πραγματοποιούνται επί των αλιευτικών σκαφών: σφαγή, αφαίμαξη, αποκεφαλισμός, εκσπλαγχνισμός, αφαίρεση των πτερυγίων, ψύξη και πρώτη συσκευασία· περιλαμβάνουν επίσης : (1) τη μεταφορά και την αποθήκευση αλιευτικών προϊόντων, ο χαρακτήρας των οποίων δεν έχει αλλοιωθεί σημαντικά, συμπεριλαμβανομένων των ζώντων αλιευτικών προϊόντων, σε χειρσαία ιχθυοτροφεία, (2) τη μεταφορά αλιευτικών προϊόντων, ο χαρακτήρας των οποίων δεν έχει αλλοιωθεί σημαντικά, συμπεριλαμβανομένων των ζώντων αλιευτικών προϊόντων, από τον τόπο παραγωγής στην πρώτη εγκατάσταση προορισμού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι: ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΑ ΣΚΑΦΗ

Οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων τροφίμων εξασφαλίζουν ότι:

1. Τα σκάφη που χρησιμοποιούνται για τη συλλογή αλιευτικών προϊόντων από το φυσικό τους περιβάλλον ή για την εν γένει επεξεργασία τους μετά τη συλλογή, συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις κατασκευής και εξοπλισμού που ορίζονται στο Μέρος Ι, και

2. οι εργασίες που εκτελούνται πάνω στα σκάφη πραγματοποιούνται σύμφωνα με τους κανόνες που ορίζονται στο Μέρος ΙΙ.

Ι. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Α. Απαιτήσεις για όλα τα σκάφη

1. Τα σκάφη πρέπει να είναι σχεδιασμένα και κατασκευασμένα με τρόπο που να μη προκαλούν μόλυνση των προϊόντων με ακάθαρτα ύδατα του υδροσυλλέκτη, λύματα, καπνό, καύσιμα, έλαια, λιπαντικά ή άλλες επιβλαβείς ουσίες.

2. Οι επιφάνειες με τις οποίες έρχονται σε επαφή τα αλιευτικά προϊόντα πρέπει να είναι από κατάλληλο, ανθεκτικό στη διάβρωση υλικό, το οποίο είναι λείο και καθαρίζεται εύκολα. Οι επιστρώσεις των επιφανειών πρέπει να είναι ανθεκτικές και μη τοξικές.

3. Ο εξοπλισμός και τα υλικά που χρησιμοποιούνται για τις εργασίες επί αλιευτικών προϊόντων πρέπει να είναι κατασκευασμένα από ανθεκτικό στη διάβρωση υλικό που να καθαρίζεται και να απολυμαίνεται εύκολα.

4. Όταν τα σκάφη διαθέτουν αγωγούς άντλησης νερού για το νερό που χρησιμοποιείται για τα αλιευτικά προϊόντα, οι αγωγοί αυτοί πρέπει να βρίσκονται σε τέτοια θέση ώστε να αποφεύγεται η μόλυνση της παροχής νερού.

Β. Απαιτήσεις για σκάφη τα οποία είναι σχεδιασμένα και εξοπλισμένα για τη διατήρηση νωπών αλιευτικών προϊόντων για διάστημα άνω των εικοσιτεσσάρων ωρών

1. Τα σκάφη που είναι σχεδιασμένα και εξοπλισμένα για τη διατήρηση νωπών αλιευτικών προϊόντων για διάστημα άνω των εικοσιτεσσάρων ωρών πρέπει να διαθέτουν κύτη, δεξαμενές ή περιέκτες για την αποθήκευση αλιευτικών προϊόντων στις θερμοκρασίες.

2. Τα κύττη πρέπει να είναι χωρισμένα από το μηχανοστάσιο και τους χώρους διαμονής του πληρώματος, με χωρίσματα που είναι επαρκή, για να αποφεύγεται η μόλυνση των αποθηκευμένων αλιευτικών προϊόντων. Τα κύττη και οι περιέκτες που χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση αλιευτικών προϊόντων πρέπει να εξασφαλίζουν τη διατήρησή τους υπό ικανοποιητικές συνθήκες υγιεινής και απαιτείται, να διασφαλίζουν ότι το νερό από την τήξη του πάγου δεν παραμένει σε επαφή με τα προϊόντα.

3. Στα σκάφη που είναι εξοπλισμένα για την ψύξη αλιευτικών προϊόντων με κρύο καθαρό θαλάσσιο νερό, οι δεξαμενές πρέπει να περιλαμβάνουν συστήματα για την επίτευξη ομοιόμορφης θερμοκρασίας στις δεξαμενές. Με τα συστήματα αυτά πρέπει να επιτυγχάνεται ρυθμός ψύξης που να εγγυάται ότι το μείγμα ψαριών και καθαρού θαλάσσιου νερού φθάνει σε θερμοκρασία 3°C το ανώτατο 6 ώρες μετά από τη φόρτωση και 0°C το ανώτατο μετά από 16 ώρες και να είναι δυνατή η παρακολούθηση και, εφόσον απαιτείται, η καταγραφή της θερμοκρασίας.

Γ. Απαιτήσεις για τα πλοία-ψυγεία

Τα πλοία-ψυγεία πρέπει:

1. Να έχουν εξοπλισμό κατάψυξης επαρκούς ισχύος, που να επιτρέπει την ταχεία μείωση της θερμοκρασίας των προϊόντων, ώστε να επιτυγχάνεται θερμοκρασία κέντρου μάζας -18°C το ανώτατο.

2. Να έχουν ψυκτικό εξοπλισμό επαρκούς ισχύος για τη διατήρηση των αλιευτικών προϊόντων στα κύττη αποθήκευσης σε θερμοκρασία -18°C το ανώτατο. Τα κύττη αποθήκευσης πρέπει να είναι εφοδιασμένα με συσκευή καταγραφής της θερμοκρασίας σε σημείο που να είναι ευανάγνωστη. Ο αισθητήρας θερμοκρασίας του θερμομέτρου πρέπει να είναι τοποθετημένος στο σημείο του κύτους με την υψηλότερη θερμοκρασία, και

3. Να πληρούν τις απαιτήσεις για τα σκάφη που είναι σχεδιασμένα και εξοπλισμένα για τη διατήρηση αλιευτικών προϊόντων για διάστημα άνω των εικοσιτεσσάρων ωρών.

Δ. Απαιτήσεις για τα πλοία-εργοστάσια

1. Τα πλοία-εργοστάσια πρέπει να διαθέτουν τουλάχιστον:

(α) Χώρο φόρτωσης, ο οποίος να χρησιμοποιείται αποκλειστικά για τη φόρτωση των αλιευτικών προϊόντων επί του πλοίου, σχεδιασμένο κατά τρόπο ώστε να είναι δυνατός ο διαχωρισμός των προϊόντων διαδοχικών αλιεύσεων. Ο χώρος αυτός πρέπει να καθαρίζεται εύκολα και να είναι σχεδιασμένος με τρόπο ώστε να προστατεύονται τα προϊόντα από την επίδραση του ηλίου ή των κλιματικών συνθηκών και από οποιαδήποτε πηγή μόλυνσης,

(β) υγιεινό σύστημα μεταφοράς των αλιευτικών προϊόντων από τον χώρο φόρτωσης προς τους χώρους εργασίας,

(γ) αρκετά ευρύχωρους χώρους εργασίας για την παρασκευή και τη μεταποίηση των αλιευτικών προϊόντων υπό συνθήκες υγιεινής, οι οποίοι να καθαρίζονται και να απολυμαίνονται εύκολα και να είναι σχεδιασμένοι και διαρρυθμισμένοι κατά τρόπο ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε μόλυνση των προϊόντων,

(δ) αρκετά ευρύχωρους χώρους αποθήκευσης των έτοιμων προϊόντων, σχεδιασμένους με τρόπο που να επιτρέπει τον εύκολο καθαρισμό τους. Εάν στο πλοίο λειτουργεί μονάδα επεξεργασίας απορριμμάτων, πρέπει να υπάρχει χωριστό κύτος για την αποθήκευση των απορριμμάτων αυτών,

(ε) χώρο για την αποθήκευση του υλικού συσκευασίας, διαχωρισμένο από τους χώρους παρασκευής και μεταποίησης των προϊόντων,

(στ) ειδικό εξοπλισμό για τη διάθεση των απορριμμάτων και των αλιευτικών προϊόντων που είναι ακατάλληλα για ανθρώπινη κατανάλωση, είτε απευθείας στη θάλασσα είτε, όταν το απαιτούν οι περιστάσεις, σε ειδική στεγανή δεξαμενή. Εάν πραγματοποιείται επί του σκάφους αποθήκευση και επεξεργασία των απορριμμάτων αυτών, με σκοπό τον καθαρισμό τους, πρέπει να προβλέπονται ειδικοί χώροι για τον σκοπό αυτό,

(ζ) αγωγό άντλησης νερού που να βρίσκεται σε θέση τέτοια, ώστε να αποφεύγεται ο κίνδυνος μόλυνσης του αντλούμενου νερού, και

(η) εξοπλισμό για το πλύσιμο των χεριών του προσωπικού που ασχολείται με το χειρισμό ασυσκευαστων αλιευτικών προϊόντων, με βρύσες σχεδιασμένες κατά τρόπο που να προλαμβάνει την εξάπλωση μολύνσεων.

II. ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

1. Κατά τη χρησιμοποίησή τους, τα μέρη των σκαφών ή οι περιέκτες που προορίζονται για την αποθήκευση αλιευτικών προϊόντων πρέπει να διατηρούνται καθαρά και σε καλή κατάσταση, ιδίως να μην έχουν μολυνθεί από καύσιμα ή από τα ακάθαρτα ύδατα του υδροσυλλέκτη του πλοίου.

2. Αμέσως μετά τη μεταφορά τους επάνω στο σκάφος, τα αλιευτικά προϊόντα πρέπει να προστατεύονται από τη μόλυνση και από τις επιπτώσεις του ήλιου ή οποιασδήποτε άλλης πηγής θερμότητας. Όταν πλένονται, το νερό που χρησιμοποιείται πρέπει να είναι είτε πόσιμο, είτε, κατά περίπτωση, καθαρό νερό.

3. Ο χειρισμός και η αποθήκευση των αλιευτικών προϊόντων πρέπει να γίνονται κατά τρόπο, ώστε να αποφεύγεται η σύνθλιψή τους. Οι χειριστές επιτρέπεται να χρησιμοποιούν αιχμηρά εργαλεία για τη μετακίνηση ψαριών μεγάλου μεγέθους ή ψαριών τα οποία ενδέχεται να τους τραυματίσουν, υπό τον όρο ότι δεν υφίσταται ζημία η σάρκα των προϊόντων αυτών.

4. Τα αλιευτικά προϊόντα, πλην εκείνων που διατηρούνται ζωντανά, πρέπει να ψύχονται, το συντομότερο δυνατό, μετά τη φόρτωση. Ωστόσο, όταν δεν είναι δυνατό να ψυχθούν, τα αλιευτικά προϊόντα πρέπει να εκφορτώνονται το συντομότερο δυνατό.

5. Ο πάγος που χρησιμοποιείται για την ψύξη των αλιευτικών προϊόντων πρέπει να παράγεται από πόσιμο νερό ή καθαρό νερό.

6. Όταν οι ιχθείς αποκεφαλίζονται ή/και εκσπλαγχίζονται επί του σκάφους, οι εργασίες αυτές πρέπει να διενεργούνται σύμφωνα με τις απαιτούμενες συνθήκες υγιεινής, το συντομότερο δυνατό, μετά την αλίευση, και τα προϊόντα πρέπει να πλένονται αμέσως προσεκτικά με πόσιμο ή καθαρό νερό. Στην περίπτωση αυτή τα σπλάχνα και τα μέρη εκείνα τα οποία μπορεί να αποτελέσουν κίνδυνο για τη δημόσια υγεία πρέπει να αφαιρούνται το συντομότερο δυνατό και να διατηρούνται χωριστά από τα προϊόντα που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση. Τα συκώτια, αυγά και σπέρματα που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση πρέπει να διατηρούνται σε πάγο, σε θερμοκρασία παραπλήσια με το σημείο τήξης του πάγου ή να καταψύχονται.

7. Όταν γίνεται κατάψυξη σε άλμη ολόκληρου ιχθύος που προορίζεται για κονσερβοποίηση, πρέπει να επιτυγχάνεται για το προϊόν θερμοκρασία -9°C το ανώτατο. Η άλμη δεν δύναται να αποτελεί πηγή μόλυνσης για τους ιχθείς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙ: ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗ

1. Οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων τροφίμων που έχουν την ευθύνη εκφόρτωσης και αποβίβασης των αλιευτικών προϊόντων στην ξηρά υποχρεούνται:

Να εξασφαλίζουν ότι ο εξοπλισμός εκφόρτωσης και αποβίβασης που έρχεται σε επαφή με τα αλιευτικά προϊόντα αποτελείται από υλικά που καθαρίζονται και απολυμαίνονται εύκολα και διατηρείται καθαρός και σε καλή κατάσταση, και να αποφεύγουν τη μόλυνση των αλιευτικών προϊόντων κατά την εκφόρτωση και την αποβίβαση, ιδίως :

- (i) διεξάγοντας γρήγορα τις εργασίες εκφόρτωσης και αποβίβασης,
- (ii) τοποθετώντας τα αλιευτικά προϊόντα χωρίς καθυστέρηση σε προστατευόμενο περιβάλλον, στη θερμοκρασία, και
- (iii) μη χρησιμοποιώντας εξοπλισμό και πρακτικές που προκαλούν αδικαιολόγητη βλάβη στα εδώδιμα τμήματα των αλιευτικών προϊόντων.

2. Οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων τροφίμων που έχουν την ευθύνη για ιχθυόσκαλες και αγορές χονδρικής πώλησης ή μέρη αυτών εξασφαλίζουν, όπου εκτίθενται για πώληση αλιευτικά προϊόντα, τη συμμόρφωση με τις ακόλουθες απαιτήσεις:

(α) (i) πρέπει να υπάρχουν εγκαταστάσεις που κλειδώνουν για την αποθήκευση των δεσμευόμενων αλιευτικών προϊόντων σε ψυκτικές εγκαταστάσεις και χωριστές εγκαταστάσεις που κλειδώνουν για την αποθήκευση των αλιευτικών προϊόντων που έχουν χαρακτηριστεί ακατάλληλα για ανθρώπινη κατανάλωση.

(ii) Εφόσον το απαιτεί η αρμόδια αρχή, πρέπει να διαθέτουν δεόντως εξοπλισμένη εγκατάσταση που να κλειδώνει ή, όπου απαιτείται, αίθουσα για αποκλειστική χρήση της αρμόδιας αρχής.

(β) Κατά την έκθεση ή την αποθήκευση των αλιευτικών προϊόντων :

- (i) Οι χώροι δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται για άλλους σκοπούς,
- (ii) δεν πρέπει να έχουν πρόσβαση στους χώρους οχήματα, τα οποία εκπέμπουν καυσαέρια που θα μπορούσαν να βλάψουν την ποιότητα των αλιευτικών προϊόντων,
- (iii) τα άτομα που έχουν πρόσβαση στους χώρους δεν πρέπει να εισάγουν άλλα ζώα σε αυτούς, και
- (iv) οι χώροι πρέπει να φωτίζονται καλά για να διευκολύνονται οι επίσημοι έλεγχοι.

3. Όταν δεν είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί η ψύξη επί του σκάφους, τα νωπά αλιευτικά προϊόντα, πλην εκείνων που διατηρούνται ζωντανά, πρέπει να ψύχονται, το συντομότερο δυνατό, μετά την εκφόρτωση και να αποθηκεύονται σε θερμοκρασία παραπλήσια με το σημείο τήξης του πάγου.

4. Οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων τροφίμων συνεργάζονται με τις σχετικές αρμόδιες αρχές ώστε να μπορούν οι αρχές αυτές να διενεργούν επίσημους ελέγχους σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ.854/2004 *, ιδίως όσον αφορά τις τυχόν διαδικασίες κοινοποίησης για την εκφόρτωση αλιευτικών προϊόντων τις οποίες κρίνει αναγκαίες η αρμόδια αρχή του κράτους μέλους, του οποίου τη σημαία φέρει το σκάφος, ή η αρμόδια αρχή του κράτους μέλους στο οποίο εκφορτώνονται τα αλιευτικά προϊόντα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ: ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΑΛΙΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ, ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ ΣΚΑΦΩΝ

Οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων τροφίμων εξασφαλίζουν την τήρηση των ακόλουθων απαιτήσεων, ανάλογα με την περίπτωση, σε εγκαταστάσεις όπου γίνεται χειρισμός αλιευτικών προϊόντων.

Α. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΑ ΝΩΠΑ ΑΛΙΕΥΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ

1. Όταν τα διατηρημένα με ψύξη και μη συσκευασμένα προϊόντα δεν διανέμονται, αποστέλλονται, παρασκευάζονται ή μεταποιούνται αμέσως μετά την άφιξή τους σε μια εγκατάσταση ξηράς, πρέπει να αποθηκεύονται μέσα σε πάγο σε κατάλληλο χώρο. Ο πάγος πρέπει να ανανεώνεται με την απαιτούμενη συχνότητα. Τα συσκευασμένα νωπά αλιευτικά προϊόντα πρέπει να ψύχονται σε θερμοκρασία παραπλήσια με το σημείο τήξης του πάγου.

2. Εργασίες όπως ο αποκεφαλισμός και ο εκσπλαγχισμός πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με τους όρους υγιεινής. Όταν από τεχνική και εμπορική άποψη ο εκσπλαγχισμός είναι δυνατός, πρέπει να γίνεται, το συντομότερο δυνατό, μετά την αλίευση ή την εκφόρτωση των προϊόντων. Τα προϊόντα πρέπει να πλένονται πολύ καλά με άφθονο πόσιμο νερό ή, επί των σκαφών, με καθαρό νερό αμέσως μετά την περάτωση αυτών των εργασιών.

3. Εργασίες όπως ο τεμαχισμός σε φιλέτα και σε φέτες πρέπει να διεξάγονται με τρόπο ώστε να αποφεύγεται η μόλυνση ή η φθορά των φιλέτων και των φετών. Τα φιλέτα και οι φέτες δεν πρέπει να παραμένουν επάνω στα τραπέζια εργασίας μετά την παρέλευση του χρόνου που απαιτείται για την παρασκευή τους. Τα φιλέτα και οι φέτες πρέπει να τοποθετούνται σε πρώτη και, εφόσον απαιτείται, δεύτερη συσκευασία και να ψύχονται, το συντομότερο δυνατό, μετά την παρασκευή τους.

4. Οι περιέκτες που χρησιμοποιούνται για την αποστολή ή την αποθήκευση ασυσκευαστών παρασκευασμένων νωπών αλιευτικών προϊόντων αποθηκευμένων μέσα σε πάγο, πρέπει να εξασφαλίζουν ότι το νερό που προέρχεται από την τήξη του πάγου δεν παραμένει σε επαφή με τα προϊόντα.

5. Τα ολόκληρα ή τα εκσπλαγχισμένα αλιευτικά προϊόντα μπορούν να μεταφέρονται και να αποθηκεύονται σε ψυχρό νερό επί των σκαφών. Μπορούν επίσης να συνεχίσουν να μεταφέρονται σε ψυχρό νερό μετά την εκφόρτωση και να μεταφέρονται από εγκαταστάσεις υδατοκαλλιέργειας, έως ότου φθάσουν στη πρώτη εγκατάσταση ξηράς, η οποία διεξάγει οποιαδήποτε άλλη δραστηριότητα εκτός της μεταφοράς ή της διαλογής.

Β. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΑ ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ

Οι κατά ξηράν εγκαταστάσεις στις οποίες καταψύχονται αλιευτικά προϊόντα πρέπει να διαθέτουν εξοπλισμό που πλήρη τις απαιτήσεις που ορίζονται για τα πλοία-ψυγεία.

Γ. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΣ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΕΝΑ ΑΛΙΕΥΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ

Οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων τροφίμων που παράγουν μηχανικώς διαχωρισμένα αλιευτικά προϊόντα πρέπει να εξασφαλίζουν την τήρηση των ακόλουθων απαιτήσεων.

1. Οι χρησιμοποιούμενες πρώτες ύλες πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

(α) Για την παραγωγή μηχανικώς διαχωρισμένων αλιευτικών προϊόντων μπορούν να χρησιμοποιούνται μόνον ολόκληρα ψάρια και οστά μετά τον τεμαχισμό σε φιλέτα.

(β) Οι πρώτες ύλες δεν επιτρέπεται να περιέχουν σπλάχνα.

2. Η διαδικασία παρασκευής πρέπει να πλήρη τις ακόλουθες απαιτήσεις:

(α) Ο μηχανικός διαχωρισμός πρέπει να πραγματοποιείται χωρίς αδικαιολόγητη καθυστέρηση μετά τον τεμαχισμό σε φιλέτα.

(β) Εάν χρησιμοποιούνται ολόκληροι ιχθείς, πρέπει να έχουν προηγουμένως εκσπλαγχισθεί και πλυθεί.

(γ) Μετά την περάτωση της διαδικασίας παραγωγής, τα μηχανικώς διαχωρισμένα αλιευτικά προϊόντα πρέπει να καταψύχονται το συντομότερο δυνατό ή να ενσωματώνονται σε προϊόν που πρόκειται να καταψυχθεί ή να υποβληθεί σε επεξεργασία σταθεροποίησης.

Δ. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΑ ΠΑΡΑΣΙΤΑ

1. Τα ακόλουθα αλιευτικά προϊόντα πρέπει να καταψύχονται σε ανώτατη θερμοκρασία -20°C σε όλα τα σημεία του προϊόντος επί 24 ώρες τουλάχιστον· η επεξεργασία αυτή εφαρμόζεται στο ακατέργαστο ή στο έτοιμο προϊόν:

(α) Τα αλιευτικά προϊόντα που καταναλώνονται ωμά ή σχεδόν ωμά

(β) τα αλιευτικά προϊόντα από τα ακόλουθα είδη, εάν πρόκειται να υποστούν επεξεργασία με κάπνισμα εν ψυχρώ, κατά τη διάρκεια της οποίας η εσωτερική θερμοκρασία του αλιευτικού προϊόντος δεν υπερβαίνει τους 60°C :

(i) ρέγκα,

(ii) σκουμπρί,

(iii) σαρδελόρεγγα (σπρατ),

(iv) σολομός Ατλαντικού και Ειρηνικού (άγριος), και

(γ) τα μαριναρισμένα ή/και αλατισμένα αλιευτικά προϊόντα, εφόσον η επεξεργασία τους δεν επαρκεί για την καταστροφή των προνυμφών των νηματωδών.

2. Οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων τροφίμων δεν χρειάζεται να προβαίνουν στην απαιτούμενη δύναμη του σημείου 1 επεξεργασία εφόσον:

(α) τα διαθέσιμα επιδημιολογικά δεδομένα δείχνουν ότι τα αλιευτικά πεδία καταγωγής δεν παρουσιάζουν κίνδυνο για την υγεία ως προς την ύπαρξη παρασίτων, και

(β) το επιτρέπει η αρμόδια αρχή.

3. Τα αλιευτικά προϊόντα που αναφέρονται στην παράγραφο 1 πρέπει, όταν διατίθενται στην αγορά, να συνοδεύονται από έγγραφο του παρασκευαστή που αναφέρει το είδος της επεξεργασίας στο οποίο έχουν υποβληθεί, εκτός από τις περιπτώσεις που διατίθενται στον τελικό καταναλωτή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ V: ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΙΑ ΤΑ ΑΛΙΕΥΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ

Επιπλέον της εξασφάλισης της τήρησης των μικροβιολογικών κριτηρίων που θεσπίζονται σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 852/2004 *, οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων τροφίμων εξασφαλίζουν, ανάλογα με τη φύση του προϊόντος ή το είδος, ότι τα αλιευτικά προϊόντα που διατίθενται στην αγορά για ανθρώπινη κατανάλωση πληρούν τις προδιαγραφές του παρόντος Κεφαλαίου.

A. ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΑΛΙΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων τροφίμων να προβαίνουν σε οργανοληπτική εξέταση των αλιευτικών προϊόντων. Η εξέταση αυτή πρέπει ιδίως να εξασφαλίζει ότι τα προϊόντα συμμορφώνονται με τα τυχόν κριτήρια φρεσκάδας.

B. ΙΣΤΑΜΙΝΗ

Οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων τροφίμων εξασφαλίζουν ότι δεν γίνεται υπέρβαση των ορίων για την ισταμίνη.

Γ. ΟΛΙΚΟ ΠΤΗΤΙΚΟ ΑΖΩΤΟ

Τα μη μεταποιημένα αλιευτικά προϊόντα δεν πρέπει να διατίθενται στην αγορά όταν χημικές δοκιμασίες αποκαλύπτουν υπέρβαση των ορίων για το TVB-N ή το TVA-N.

Δ. ΠΑΡΑΣΙΤΑ

Οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων τροφίμων εξασφαλίζουν ότι τα αλιευτικά προϊόντα έχουν υποβληθεί σε μακροσκοπική εξέταση για την ανίχνευση ορατών παρασίτων πριν διατεθούν στην αγορά. Δεν πρέπει να διαθέτουν στην αγορά για ανθρώπινη κατανάλωση αλιευτικά προϊόντα εμφανώς μολυσμένα με παράσιτα.

Ε. ΤΟΞΙΝΕΣ ΕΠΙΒΛΑΒΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ

1. Απαγορεύεται να διατίθενται στην αγορά προϊόντα που παράγονται από τα δηλητηριώδη ψάρια των ακόλουθων οικογενειών: Tetraodontidae, Molidae, Diodontidae και Canthigasteridae.

2. Απαγορεύεται να διατίθενται στην αγορά τα αλιευτικά προϊόντα που περιέχουν βιτοξίνες, όπως σιγκουατοξίνη ή μυοπαραλυτικές τοξίνες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ VI: ΠΡΩΤΗ ΚΑΙ ΔΕΥΤΕΡΗ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΤΩΝ ΑΛΙΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

1. Τα δοχεία, εντός των οποίων τα νωπά αλιευτικά προϊόντα διατηρούνται στον πάγο, πρέπει να είναι υδατοστεγή και να εξασφαλίζουν ότι το νερό από την τήξη του πάγου δεν παραμένει σε επαφή με τα προϊόντα.

2. Οι κατεψυγμένοι όγκοι που παρασκευάζονται επάνω σε σκάφη πρέπει να τοποθετούνται σε κατάλληλη πρώτη συσκευασία πριν από την εκφόρτωση στην ακτή.

3. Όταν τα αλιευτικά προϊόντα συσκευάζονται σε πρώτη συσκευασία επί των σκαφών, οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων τροφίμων εξασφαλίζουν ότι το υλικό πρώτης συσκευασίας:

(α) δεν αποτελεί πηγή μόλυνσης,

(β) αποθηκεύεται με τρόπο που να μην εκτίθεται σε κίνδυνο μόλυνσης,

(γ) που προορίζεται για επαναχρησιμοποίηση, είναι εύκολο να καθαρίζεται και, όταν αυτό είναι αναγκαίο, να απολυμαίνεται.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ VII: ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΤΩΝ ΑΛΙΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων τροφίμων που αποθηκεύουν αλιευτικά προϊόντα εξασφαλίζουν την τήρηση των ακόλουθων απαιτήσεων :

1. Τα νωπά αλιευτικά προϊόντα, τα αποψυγμένα αμεταποίητα αλιευτικά προϊόντα, καθώς και τα βρασμένα και διατηρημένα με απλή ψύξη προϊόντα καρκινοειδών και μαλακίων, πρέπει να διατηρούνται σε θερμοκρασία παραπλήσια του σημείου τήξης του πάγου.

2. Τα κατεψυγμένα αλιευτικά προϊόντα πρέπει να διατηρούνται σε θερμοκρασία -18°C το ανώτατο σε όλα τα σημεία του προϊόντος· ωστόσο, οι ολόκληροι κατεψυγμένοι σε άλμη ιχθείς που προορίζονται για την παρασκευή κονσερβών μπορούν να διατηρούνται σε θερμοκρασία το ανώτατο -9°C.

3. Τα διατηρούμενα ζωντανά αλιευτικά προϊόντα πρέπει να διατηρούνται σε θερμοκρασία και κατά τρόπο που δεν επιδρά αρνητικά στην ασφάλεια των τροφίμων ή στη βιωσιμότητά τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ VIII: ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΩΝ ΑΛΙΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων τροφίμων που μεταφέρουν αλιευτικά προϊόντα εξασφαλίζουν την τήρηση των ακόλουθων απαιτήσεων:

1. Κατά τη μεταφορά, τα αλιευτικά προϊόντα πρέπει να διατηρούνται στην απαιτούμενη θερμοκρασία. Ιδίως:

(α) Τα νωπά αλιευτικά προϊόντα, τα αποψυγμένα αμεταποίητα αλιευτικά προϊόντα, καθώς και τα βρασμένα και διατηρημένα με απλή ψύξη προϊόντα καρκινοειδών και μαλακίων, πρέπει να διατηρούνται σε θερμοκρασία παραπλήσια προς το σημείο τήξης του πάγου·

(β) τα κατεψυγμένα αλιευτικά προϊόντα, εξαιρουμένων των ιχθύων που είναι κατεψυγμένα σε άλμη και προορίζονται για την παρασκευή κονσερβών, πρέπει να διατηρούνται κατά τη μεταφορά σε σταθερή θερμοκρασία το ανώτατο

-18°C σε όλα τα σημεία του προϊόντος, με ενδεχόμενες σύντομες διακυμάνσεις προς τα άνω το πολύ κατά 3°C.

2. Οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων τροφίμων δεν χρειάζεται να τηρούν την παράγραφο 1, σημείο (β), όταν τα κατεψυγμένα αλιευτικά προϊόντα μεταφέρονται από ψυκτική αποθήκη σε εγκεκριμένη εγκατάσταση για να αποψυχθούν κατά την άφιξη με σκοπό την παρασκευή ή/και μεταποίησή τους, εάν η διαδρομή είναι σύντομη και το επιτρέπει η αρμόδια αρχή.

3. Εάν τα αλιευτικά προϊόντα διατηρούνται σε πάγο, το νερό από την τήξη του πάγου δεν πρέπει να παραμένει σε επαφή με τα προϊόντα.

4. Τα αλιευτικά προϊόντα που πρόκειται να διατεθούν στην αγορά ζωντανά πρέπει να μεταφέρονται κατά τρόπο που δεν επιδρά αρνητικά στην ασφάλεια των τροφίμων ή στη βιωσιμότητά τους.

3.2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 1662/2006 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ
της 6ης Νοεμβρίου 2006
για τροποποίηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 853/2004 του Ευρωπαϊκού
Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τον καθορισμό ειδικών κανόνων
υγιεινής για τα τρόφιμα ζωικής προέλευσης

Στο τμήμα VIII του παραρτήματος III του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 853/2004 ορίζει τις απαιτήσεις που διέπουν την παραγωγή και τη διάθεση στην αγορά αλιευτικών προϊόντων που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση. Το ιχθυέλαιο περιλαμβάνεται στον ορισμό των αλιευτικών προϊόντων. Επομένως, πρέπει να καθοριστούν ειδικές απαιτήσεις για την παραγωγή και τη διάθεση στην αγορά ιχθυέλαιου για ανθρώπινη κατανάλωση. Πρέπει επίσης να προβλεφθούν μεταβατικές διατάξεις ώστε να δοθεί η δυνατότητα στις εγκαταστάσεις που βρίσκονται σε τρίτες χώρες να προσαρμοστούν στη νέα κατάσταση.

Το παράρτημα III του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 853/2004 τροποποιείται ως εξής:

1. Στο κεφάλαιο III του τμήματος VIII προστίθεται το ακόλουθο μέρος Ε:

«Ε. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΙΧΘΥΕΛΑΙΟ ΠΟΥ ΠΡΟΟΡΙΖΕΤΑΙ ΓΙΑ
ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ

Οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων τροφίμων διασφαλίζουν ότι οι πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται στην Παρασκευή ιχθυελαιίου για ανθρώπινη κατανάλωση πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

1. πρέπει να προέρχονται από αλιευτικά προϊόντα τα οποία έχει διαπιστωθεί ότι είναι κατάλληλα για ανθρώπινη κατανάλωση·

2. πρέπει να προέρχονται από εγκαταστάσεις, περιλαμβανομένων των σκαφών, που έχουν εγκριθεί σύμφωνα με τον παρόντα κανονισμό·

3. πρέπει να μεταφέρονται και να αποθηκεύονται έως όπου υποστούν επεξεργασία σύμφωνα με τους κανόνες υγιεινής».

3.3. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 854/2004 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ

της 29ης Απριλίου 2004

**για τον καθορισμό ειδικών διατάξεων για την οργάνωση των επίσημων
ελέγχων στα προϊόντα ζωικής προέλευσης που προορίζονται για
κατανάλωση από τον άνθρωπο**

Οι επίσημοι έλεγχοι στα προϊόντα ζωικής προέλευσης θα πρέπει να καλύπτουν όλες τις πλευρές που είναι σημαντικές για την προστασία της δημόσιας υγείας και, όπου κρίνεται απαραίτητο, της υγείας και της ορθής μεταχείρισης των ζώων. Θα πρέπει να βασίζονται στις πιο πρόσφατες διαθέσιμες σχετικές πληροφορίες, ούτως ώστε να είναι δυνατή η ανάλογη προσαρμογή τους όταν προκύπτουν νέα στοιχεία

Στο Άρθρο 4 αναφέρεται:

Με τους ελέγχους ορθής υγιεινής πρακτικής εξακριβώνεται αν οι επιχειρήσεις τροφίμων εφαρμόζουν συνεχώς και καταλλήλως τις διαδικασίες όσον αφορά τουλάχιστον:

- α) τους ελέγχους των πληροφοριών για την τροφική αλυσίδα
- β) τον σχεδιασμό και τη συντήρηση των χώρων και του εξοπλισμού
- γ) την υγιεινή πριν, κατά και μετά τη λειτουργία
- δ) την προσωπική υγιεινή
- ε) την κατάρτιση στις διαδικασίες υγιεινής και εργασίας
- στ) την καταπολέμηση των παρασίτων
- ζ) την ποιότητα του νερού
- η) τον έλεγχο της θερμοκρασίας
- θ) τους ελέγχους των τροφίμων που εισέρχονται στην εγκατάσταση και εξέρχονται αυτής, καθώς και της τυχόν τεκμηρίωσης που τα συνοδεύει.

Με τους ελέγχους βάσει διαδικασιών HACCP εξακριβώνεται αν οι επιχειρήσεις τροφίμων εφαρμόζουν συνεχώς και καταλλήλως αυτές τις διαδικασίες. Ειδικότερα, καθορίζουν, κατά πόσον οι διαδικασίες εγγυώνται, κατά το δυνατόν, ότι τα προϊόντα ζωικής προέλευσης:

- α) ανταποκρίνονται στα μικροβιολογικά κριτήρια που θεσπίζονται δυνάμει της κοινοτικής νομοθεσίας
- β) είναι σύμφωνα με την κοινοτική νομοθεσία περί καταλοίπων, προσμειξεων και απαγορευμένων ουσιών
- γ) δεν ενέχουν φυσικούς κινδύνους, όπως ξένα σώματα.

Στο παράρτημα ΙΙΙ αναφέρεται:

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι: ΕΠΙΣΗΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ

1. Στους επίσημους ελέγχους της παραγωγής και της διάθεσης αλιευτικών προϊόντων στην αγορά πρέπει να περιλαμβάνονται ιδίως:

- α) τακτικός έλεγχος στις συνθήκες υγιεινής της εκφόρτωσης και της πρώτης πώλησης
- β) επιθεωρήσεις σε τακτά χρονικά διαστήματα των σκαφών και των κατά ξηράν εγκαταστάσεων, στις οποίες περιλαμβάνονται οι ιχθυόσκαλες και οι αγορές χονδρικής πώλησης, προκειμένου να ελέγχεται ειδικότερα:

- i) εφόσον συντρέχει περίπτωση, εάν εξακολουθούν να τηρούνται οι όροι έγκρισης
 - ii) εάν υπάρχει η κατάλληλη μεταχείριση των αλιευτικών προϊόντων
 - iii) η συμμόρφωση με τις απαιτήσεις υγιεινής και θερμοκρασίας
 - iv) η καθαριότητα των εκμεταλλεύσεων, συμπεριλαμβανομένων των σκαφών, των εγκαταστάσεων και του εξοπλισμού τους, καθώς και η υγιεινή του προσωπικού
- γ) έλεγχος των συνθηκών αποθήκευσης και μεταφοράς.

2. Ωστόσο, με την επιφύλαξη του σημείου 3, οι επίσημοι έλεγχοι σκαφών:

α) μπορούν να πραγματοποιούνται όταν τα σκάφη καταπλέουν σε λιμένα κράτους μέλους

β) αφορούν όλα τα σκάφη που εκφορτώνουν αλιευτικά προϊόντα σε λιμένες της Κοινότητας, ανεξαρτήτως σημαίας και

γ) εάν είναι απαραίτητο, όταν ο επίσημος έλεγχος πραγματοποιείται από την αρμόδια αρχή του κράτους μέλους, τη σημαία του οποίου φέρει το σκάφος, να διενεργούνται όταν το σκάφος είναι εν πλω ή όταν βρίσκεται σε λιμένα άλλου κράτους μέλους ή σε τρίτη χώρα.

3. α) Στην περίπτωση επιθεώρησης πλοίου-εργοστασίου ή πλοίου-ψυγείου που φέρει τη σημαία κράτους μέλους, η οποία διενεργείται με προοπτική την έγκριση του σκάφους, η αρμόδια αρχή του κράτους μέλους, τη σημαία του οποίου φέρει το σκάφος διενεργεί επιθεωρήσεις, ιδίως τις προθεσμίες. Εάν είναι απαραίτητο, η εν λόγω αρμόδια αρχή μπορεί να επιθεωρεί το σκάφος, όταν είναι εν πλω ή σε λιμένα άλλου κράτους μέλους ή τρίτης χώρας.

β) Όταν η αρμόδια αρχή του κράτους μέλους, του οποίου τη σημαία φέρει το σκάφος, έχει εγκρίνει προσωρινά το σκάφος, η αρμόδια αυτή αρχή μπορεί να επιτρέπει σε μια αρμόδια αρχή:

i) άλλου κράτους μέλους, ή

ii) τρίτης χώρας που αναγράφεται σε κατάλογο τρίτων χωρών, ο οποίος καταρτίζεται από τις οποίες επιτρέπεται η εισαγωγή αλιευτικών προϊόντων, να διενεργεί δεύτερη επιθεώρηση με σκοπό τη χορήγηση πλήρους έγκρισης ή την παράταση της προσωρινής έγκρισης β) την επανεξέταση της έγκρισης. Εάν είναι απαραίτητο, η εν λόγω αρμόδια αρχή δύναται να επιθεωρήσει το σκάφος, όταν είναι εν πλω ή σε λιμένα άλλου κράτους μέλους ή τρίτης χώρας.

4. Όταν η αρμόδια αρχή ενός κράτους μέλους επιτρέπει στην αρμόδια αρχή άλλου κράτους μέλους ή τρίτης χώρας να διενεργεί επιθεωρήσεις εξ ονόματός της, οι δύο αρμόδιες αρχές πρέπει να συμφωνούν τους όρους οι οποίοι διέπουν τις επιθεωρήσεις αυτές. Οι όροι αυτοί πρέπει να εξασφαλίζουν, ιδίως, ότι η αρμόδια αρχή του κράτους μέλους, του οποίου τη σημαία φέρει το σκάφος, λαμβάνει, χωρίς καθυστέρηση, εκθέσεις των αποτελεσμάτων των επιθεωρήσεων και των τυχόν υπονοιών μη συμμόρφωσης, ώστε να μπορεί να λαμβάνει τα απαιτούμενα μέτρα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙ: ΕΠΙΣΗΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΑΛΙΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Οι επίσημοι έλεγχοι αλιευτικών προϊόντων πρέπει να περιλαμβάνουν τουλάχιστον τα ακόλουθα στοιχεία:

A. ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ

Πρέπει να διενεργούνται οργανοληπτικοί έλεγχοι σε τυχαίο δείγμα σε όλα τα στάδια παραγωγής, μεταποίησης και διανομής. Ένας στόχος των ελέγχων αυτών είναι να ελέγχεται η τήρηση των κριτηρίων φρεσκότητας που καθορίζονται σύμφωνα με την κοινοτική νομοθεσία. Συγκεκριμένα, αυτό συνεπάγεται την εξακρίβωση ότι, σε

όλα τα στάδια παραγωγής, μεταποίησης και διανομής, τα αλιευτικά προϊόντα υπερβαίνουν τουλάχιστον τα κατώτατα όρια των κριτηρίων φρεσκότητας σύμφωνα με την κοινοτική νομοθεσία.

B. ΔΕΙΚΤΕΣ ΦΡΕΣΚΟΤΗΤΑΣ

Όταν από την οργανοληπτική εξέταση προκύπτουν αμφιβολίες ως προς τη φρεσκότητα των αλιευτικών προϊόντων, μπορούν να λαμβάνονται δείγματα και να υποβάλλονται σε εργαστηριακές εξετάσεις για τον προσδιορισμό των επιπέδων ολικού πτητικού βασικού αζώτου (TVB-N) και αζώτου τριμεθυλαμίνης (TMA-N).

Η αρμόδια αρχή χρησιμοποιεί τα κριτήρια που θεσπίζονται δυνάμει της κοινοτικής νομοθεσίας.

Εάν από την οργανοληπτική εξέταση προκύπτουν υπόνοιες για την παρουσία άλλων παραγόντων που μπορεί να θέσουν σε κίνδυνο την ανθρώπινη υγεία, πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα δείγματα προς επαλήθευση.

Γ. ΙΣΤΑΜΙΝΗ

Πρέπει να διενεργείται δοκιμασία σε τυχαίο δείγμα για ισταμίνη, ώστε να επαληθευτεί η τήρηση των επιτρεπόμενων εκ της κοινοτικής νομοθεσίας ορίων.

Δ. ΚΑΤΑΛΟΙΠΑ ΚΑΙ ΠΡΟΣΜΕΙΞΕΙΣ

Πρέπει να θεσπιστούν ρυθμίσεις παρακολούθησης για τον έλεγχο των επιπέδων καταλοίπων και προσμείξεων, σύμφωνα με την κοινοτική νομοθεσία.

Ε. ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ

Όταν απαιτείται, πρέπει να διενεργούνται μικροβιολογικοί έλεγχοι σύμφωνα με τους σχετικούς κανόνες και τα κριτήρια που προβλέπει η κοινοτική νομοθεσία.

ΣΤ. ΠΑΡΑΣΙΤΑ

Πρέπει να διενεργούνται δοκιμασίες σε τυχαίο δείγμα, προκειμένου να εξακριβώνεται η τήρηση της κοινοτικής νομοθεσίας σχετικά με τα παράσιτα.

Ζ. ΔΗΛΗΤΗΡΙΩΔΗ ΑΛΙΕΥΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ

Πρέπει να διενεργούνται εποπτικοί έλεγχοι, προκειμένου να εξασφαλίζεται ότι δεν διατίθενται στην αγορά τα ακόλουθα αλιευτικά προϊόντα:

1. δηλητηριώδεις ιχθείς των ακόλουθων οικογενειών δεν διατίθενται στην αγορά: Tetraodontidae, Molidae, Diodontidae και Canthigasteridae και

2. αλιευτικά προϊόντα που περιέχουν βιοτοξίνες, όπως η Ciguatera ή άλλες τοξίνες επικίνδυνες για την ανθρώπινη υγεία. Ωστόσο, τα αλιευτικά προϊόντα που προέρχονται από δίθυρα μαλάκια, εχινόδερμα, χιτωνόζωα και θαλάσσια γαστερόποδα επιτρέπεται να διατίθενται στην αγορά, εάν έχουν παραχθεί σύμφωνα με τις διατάξεις του τμήματος VII του παραρτήματος III του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 853/2004, και

ανταποκρίνονται στις προδιαγραφές που ορίζονται στο κεφάλαιο V σημείο 2 του ίδιου τμήματος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ: ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ ΜΕΤΑ ΤΟΥΣ ΕΛΕΓΧΟΥΣ

Τα αλιευτικά προϊόντα χαρακτηρίζονται ακατάλληλα για κατανάλωση από τον άνθρωπο όταν:

1. οι οργανοληπτικοί, χημικοί, φυσικοί, μικροβιολογικοί ή παρασιτικοί έλεγχοι αποδεικνύουν ότι δεν είναι σύμφωνα προς τη σχετική κοινοτική νομοθεσία

2. περιέχουν στα εδώδιμα μέρη τους προσμείξεις ή κατάλοιπα σε ποσότητες που υπερβαίνουν τα όρια της κοινοτικής νομοθεσίας ή σε επίπεδα, στα οποία η υπολογιζόμενη πρόσληψη δια της τροφής θα υπερέβαινε τις αποδεκτές ημερήσιες ή εβδομαδιαίες δόσεις για τον άνθρωπο

3. προέρχονται από:

i) δηλητηριώδεις ιχθείς

ii) αλιευτικά προϊόντα που δεν πληρούν την απαίτηση του μέρους Z σημείο 2 του κεφαλαίου ΙΙ όσον αφορά τις βιοτοξίνες, ή

iii) δίθυρα μαλάκια, εχινόδερμα, χιτωνόζωα ή θαλάσσια γαστερόποδα που περιέχουν θαλάσσιες βιοτοξίνες σε συνολικές ποσότητες, οι οποίες υπερβαίνουν τα όρια που αναφέρονται στον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 853/2004, ή

4. η αρμόδια αρχή εκτιμά ότι ενδέχεται να συνιστούν κίνδυνο για τη δημόσια υγεία ή την υγεία των ζώων ή κρίνονται για άλλους λόγους ακατάλληλα για κατανάλωση από τον άνθρωπο.

3.4. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 2073/2005 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 15ης Νοεμβρίου 2005 περί μικροβιολογικών κριτηρίων για τα τρόφιμα

Η επιτροπή των ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, έχοντας υπόψη του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 852/2004 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, της 29ης Απριλίου 2004, για την υγιεινή των τροφίμων και ιδίως το άρθρο 4, παράγραφος 4 και το άρθρο 12, εκτιμώντας ότι: α) τα τρόφιμα δεν πρέπει να περιέχουν ή τις τοξίνες τους ή τους μεταβολίτες τους σε ποσότητες που παρουσιάζουν απαράδεκτο κίνδυνο για την δημόσια υγεία.

β) Η ασφάλεια των τροφίμων εξασφαλίζεται κυρίως με μια προληπτική προσέγγιση. Όπως είναι η εφαρμογή ορθών πρακτικών υγιεινής και η εφαρμογή διαδικασιών που διέπονται από τις αρχές βασιζόμενες στην ανάλυση κινδύνων και κρίσιμων σημείων ελέγχου (Hazard analysis critical control points, HACCP). Τα μικροβιολογικά κριτήρια μπορούν να χρησιμοποιούνται για την επικύρωση και την επαλήθευση των διαδικασιών που βασίζονται στο σύστημα HACCP και άλλων μέτρων ελέγχου της υγιεινής. Ως εκ τούτου, είναι σκόπιμο να θεσπιστούν μικροβιολογικά κριτήρια που θα καθορίζουν το αποδεκτό της παραγωγικής διαδικασίας, καθώς και μικροβιολογικά κριτήρια ασφαλείας των τροφίμων που θα θέτουν ένα όριο πάνω από το οποίο ένα τρόφιμο πρέπει να θεωρείται μη αποδεκτό μολυσμένο από τους μικροοργανισμούς διά τους οποίους έχουν θεσπιστεί τα κριτήρια.

Έχοντας λοιπόν αυτά υπόψη εξέδωσε τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 2073/2005 της επιτροπής της 15ης Νοεμβρίου 2005 περί μικροβιολογικών κριτηρίων για τα τρόφιμα, ο οποίος καθορίζει τα μικροβιολογικά κριτήρια για ορισμένους μικροοργανισμούς και τους κανόνες εφαρμογής προς τους οποίους πρέπει να συμμορφώνονται οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων τροφίμων όταν εφαρμόζουν τα γενικά και ειδικά μέτρα υγιεινής που αναφέρονται στο άρθρο ή του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 852/2004.

Οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων τροφίμων διασφαλίζουν ότι τα τρόφιμα πληρούν τα σχετικά μικροβιολογικά κριτήρια που καθορίζονται στο παράρτημα Ι. Για το σκοπό αυτό, οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων τροφίμων λαμβάνουν μέτρα σε κάθε στάδιο της παραγωγής, επεξεργασίας και διανομής τροφίμων, συμπεριλαμβανομένης και της λιανικής πώλησης, στο πλαίσιο των διαδικασιών τους, που βασίζονται στις αρχές του συστήματος HACCP και των ορθών πρακτικών υγιεινής, για να εξασφαλίσουν ότι: α) η προμήθεια, ο χειρισμός και η επεξεργασία πρώτων υλών και τροφίμων υπό τον έλεγχό τους γίνονται με τρόπο που πληροί τα κριτήρια υγιεινής κατά την διάρκεια της διαδικασίας. β) Τα κριτήρια ασφαλείας για τα τρόφιμα που πρέπει να εφαρμόζονται καθ' όλη τη διάρκεια διατήρησης των προϊόντων μπορούν να πληρούνται υπό τις λογικά προβλεπόμενες συνθήκες διανομής, αποθήκευσης και χρήσης

Παρακάτω παρουσιάζονται τα μικροβιολογικά κριτήρια για συγκεκριμένους μικροοργανισμούς για τα ιχθυηρά.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

Κεφάλαιο 1. Κριτήρια ασφάλειας για τα τρόφιμα

Κατηγορία τροφίμων	Μικροοργανισμοί /οι τοξίνες και οι μεταβολίτες τους	Πλάνο δειγματοληψίας (1)		Όρια (2)		Αναλυτική μέθοδος αναφοράς (3)	Στάδιο στο οποίο εφαρμόζεται το κριτήριο
		n	c	m	M		
1.1 Αλιευτικά προϊόντα από είδη ιχθύων που συνδέονται με υψηλές ποσότητες ιστιδίνης ⁽¹⁶⁾	Ισταμίνη	9 (17)	2	100 mg/kg	200 mg/kg	HPLC ⁽¹⁸⁾	Προϊόντα που διατίθενται στην αγορά κατά τη διάρκεια διατήρησής τους
1.2.Αλιευτικά προϊόντα, που έχουν υποβληθεί σε ενζυμική ωρίμανση σε άλμη, παρασκευασμένα από είδη ιχθύων που συνδέονται με υψηλές ποσότητες ιστιδίνης ⁽¹⁶⁾	Ισταμίνη	9	2	200 mg/kg	400 mg/kg	HPLC ⁽¹⁸⁾	Προϊόντα που διατίθενται στην αγορά κατά τη διάρκεια διατήρησής τους

(1) n=αριθμός μονάδων δειγματοληψίας που αποτελούν το δείγμα· c = αριθμός μονάδων δειγματοληψίας με τιμές μεγαλύτερες του m ή μεταξύ m και M.

(2) Για τα σημεία 1.1-1.24, m=M.

(3) Χρησιμοποιείται η πιο πρόσφατη έκδοση του προτύπου.

(16) Ιδίως τα είδη ιχθύων των οικογενειών: Scombridae, Clupeidae, Engraulidae, Coryfenidae, Pomatomidae και Scombrosidae.

(18) Βιβλιογραφία: 1. Malle P., Valle M., Bouquelet S. Assay of biogenic amines involved in fish decomposition. J. AOAC Internat. 1996, 79, 43-49.

2. Duflos G., Dervin C., Malle P., Bouquelet S. Relevance of matrix effect in determination of biogenic amines in plaice (Pleuronectes platessa) and whiting (Merlangus merlangus. J. AOAC Internat. 1999, 82, 1097-1101

Ερμηνεία των αποτελεσμάτων των δοκιμών

Ισταμίνη σε αλιευτικά προϊόντα από είδη ιχθύων που συνδέονται με υψηλές ποσότητες ιστιδίνης:

- ικανοποιητική, εάν πληρούνται οι παρακάτω απαιτήσεις:

1. η μέση παρατηρηθείσα τιμή είναι $\leq m$

2. εάν παρατηρηθεί ένας μέγιστος αριθμός τιμών c/n μεταξύ m και M

3. καμία παρατηρηθείσα τιμή δεν υπερβαίνει το όριο M,

- μη ικανοποιητική, εάν η παρατηρηθείσα μέση τιμή υπερβαίνει το m ή αριθμός τιμών μεγαλύτερος από c/n είναι μεταξύ m και M ή μία ή περισσότερες από τις παρατηρηθείσες τιμές είναι $> M$.

**3.5. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 2074/2005 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ
της 5ης Δεκεμβρίου 2005
για θέσπιση μέτρων εφαρμογής για ορισμένα προϊόντα βάσει του
κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 853/2004 και για την οργάνωση επίσημων
ελέγχων βάσει των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 854/2004 και (ΕΚ) αριθ. 882/
2004, για την παρέκκλιση από τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 852/2004 και για
τροποποίηση των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 853/2004 και (ΕΚ) αριθ.
854/2004**

Ο κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 853/2004 ορίζει συγκεκριμένες απαιτήσεις σχετικά με τους κανόνες υγιεινής για τα τρόφιμα ζωικής προέλευσης. Είναι αναγκαίο να καθοριστούν ορισμένα μέτρα εφαρμογής για το κρέας, τα ζώντα δίθυρα μαλάκια, τα αλιευτικά προϊόντα, το γάλα, τα αβγά, τα βατραχοπόδαρα και τα σαλιγκάρια, καθώς και τα μεταποιημένα προϊόντα τους.

Ο κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 854/2004 ορίζει συγκεκριμένους κανόνες για την οργάνωση των επίσημων ελέγχων στα προϊόντα ζωικής προέλευσης που προορίζονται για κατανάλωση από τον άνθρωπο. Είναι αναγκαίο να αναπτυχθούν ορισμένοι κανόνες και να καθοριστούν άλλες περαιτέρω απαιτήσεις

Οι κανονισμοί (ΕΚ) αριθ. 853/2004 και (ΕΚ) αριθ. 854/ 2004 ορίζουν τις απαιτήσεις που διέπουν τους ελέγχους για παράσιτα κατά τη διάρκεια του χειρισμού των αλιευτικών προϊόντων τόσο στην ξηρά όσο και στα σκάφη. Εναπόκειται στους υπεύθυνους επιχειρήσεων τροφίμων να πραγματοποιούν τους ελέγχους σε όλα τα στάδια της παραγωγής των αλιευτικών προϊόντων έτσι ώστε τα αλιευτικά προϊόντα που έχουν εμφανώς μολυνθεί με παράσιτα να μην διατίθενται στην αγορά για ανθρώπινη κατανάλωση. Η θέσπιση λεπτομερών κανόνων σχετικά με τις μακροσκοπικές εξετάσεις απαιτεί να καθοριστούν οι έννοιες των ορατών παρασίτων και της μακροσκοπικής εξέτασης και να καθοριστούν το είδος και η συχνότητα των παρατηρήσεων.

Οι έλεγχοι που προβλέπονται στον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 853/2004 για να μη διατίθενται στην αγορά αλιευτικά προϊόντα που είναι ακατάλληλα για ανθρώπινη κατανάλωση μπορεί να περιλαμβάνουν ορισμένους χημικούς ελέγχους, συμπεριλαμβανομένων ελέγχων ολικού πτητικού βασικού αζώτου (ΟΠΒΑ). Είναι αναγκαίο να καθοριστούν επίπεδα του ΟΠΒΑ, που δεν πρέπει να υπερβαίνονται στην περίπτωση ορισμένων κατηγοριών ειδών και να καθοριστούν οι μέθοδοι ανάλυσης που πρέπει να χρησιμοποιούνται. Οι μέθοδοι ανάλυσης που είναι επιστημονικά αναγνωρισμένες για τον έλεγχο του ΟΠΒΑ πρέπει να εξακολουθήσουν να χρησιμοποιούνται υπό μορφή ρουτίνας, αλλά πρέπει να καθοριστεί μια μέθοδος αναφοράς η οποία θα χρησιμοποιείται όταν υπάρχει αμφιβολία σχετικά με τα αποτελέσματα ή σε περίπτωση διαφωνίας

Η γνώμη της Ευρωπαϊκής Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων, η οποία εκδόθηκε στις 30 Αυγούστου 2004, κατέδειξε ότι τα αλιευτικά προϊόντα που ανήκουν στην οικογένεια Gempylidae, και ιδιαίτερα *Ruvettus pretiosus* και *Lepidocybium flavobrunneum*, μπορεί να έχουν δυσμενείς γαστρεντερικές επιπτώσεις εάν καταναλωθούν υπό ορισμένες συνθήκες. Τα αλιευτικά προϊόντα που ανήκουν σ' αυτή την οικογένεια πρέπει, συνεπώς, να υποβληθούν σε προϋποθέσεις εμπορίας.

Στο παράρτημα ΙΙ του τμήματος Ι αναφέρεται :

ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΥΠΕΥΘΥΝΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Το παρόν τμήμα ορίζει λεπτομερείς κανόνες σχετικά με τις μακροσκοπικές εξετάσεις για την ανίχνευση παρασίτων στα αλιευτικά προϊόντα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι ΟΡΙΣΜΟΙ

- 1.** Ως «ορατό παράσιτο» νοείται ένα παράσιτο ή μια ομάδα παρασίτων με μέγεθος, χρώμα ή υφή τέτοια ώστε να μπορεί σαφώς να διακριθεί από τους ιστούς των ψαριών.
- 2.** Ως «μακροσκοπική εξέταση» νοείται η μη καταστρεπτική εξέταση των ψαριών ή προϊόντων αλιείας με ή χωρίς οπτικά μέσα μεγέθυνσης και υπό καλές συνθήκες φωτός για την ανθρώπινη όραση, συμπεριλαμβανομένης, εάν είναι απαραίτητο, της εξέτασης με λυχνία.
- 3.** Ως «εξέταση με λυχνία» νοείται, όσον αφορά τα πλατύψαρα ή τα φιλέτα ψαριών, η παρατήρηση των ψαριών με λυχνία σε σκοτεινό θάλαμο για την ανίχνευση παρασίτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙ ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ

1. Η μακροσκοπική εξέταση διενεργείται δειγματοληπτικά επί αντιπροσωπευτικού αριθμού δειγμάτων. Οι αρμόδιοι των χερσαίων εγκαταστάσεων και το ειδικευμένο προσωπικό που εργάζεται επί των ειδικών σκαφών καθορίζουν την κλίμακα και τη συχνότητα των εξετάσεων, ανάλογα με τη φύση των αλιευτικών προϊόντων, τη γεωγραφική καταγωγή τους και τη χρήση για την οποία προορίζονται. Κατά τη διάρκεια της παραγωγής, η μακροσκοπική εξέταση του εκσπλαχνισμένου ψαριού πρέπει να διενεργείται από ειδικευμένο προσωπικό στην κοιλιακή κοιλότητα και στο συκώτι και τα αβγά που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση. Ανάλογα με τη χρησιμοποιούμενη μέθοδο εκσπλαχνισμού, η μακροσκοπική εξέταση πρέπει να πραγματοποιείται:

α) σε περίπτωση εκσπλαχνισμού με το χέρι, από τον ειδικευμένο εργάτη κατά την αφαίρεση των εντοσθίων και το πλύσιμο για κάθε ψάρι χωριστά·

β) σε περίπτωση μηχανικού εκσπλαχνισμού, δειγματοληπτικά επί αντιπροσωπευτικού αριθμού δειγμάτων που δεν πρέπει να είναι μικρότερος από δέκα ψάρια ανά παρτίδα.

2. Η μακροσκοπική εξέταση των φιλέτων ή των φετών ψαριών πρέπει να διενεργείται από το ειδικευμένο προσωπικό κατά το ξάκρισμα μετά τον τεμαχισμό σε φιλέτα ή σε φέτες. Αν δεν είναι δυνατή η διεξαγωγή μεμονωμένου ελέγχου, για λόγους που οφείλονται είτε στο μέγεθος των φιλέτων είτε στον τρόπο τεμαχισμού σε φιλέτα, καταρτίζεται και τίθεται στη διάθεση της αρμόδιας αρχής σχέδιο δειγματοληψίας. Εφόσον η εξέταση των φιλέτων με λυχνία είναι τεχνικός αναγκαία, πρέπει να περιλαμβάνεται στο σχέδιο δειγματοληψίας.

Στο τμήμα II αναφέρονται οι υποχρεώσεις των αρμόδιων αρχών που είναι οι εξής :

ΚΕΦΑΛΑΙΟ I

ΟΡΙΑΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΟΛΙΚΟΥ ΠΤΗΤΙΚΟΥ ΒΑΣΙΚΟΥ ΑΖΩΤΟΥ (ΟΠΒΑ) ΓΙΑ ΟΡΙΣΜΕΝΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΛΙΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ

1. Τα μη μεταποιημένα αλιευτικά προϊόντα, τα οποία ανήκουν στις κατηγορίες των ειδών που προβλέπονται στο κεφάλαιο II, θεωρούνται ακατάλληλα για ανθρώπινη κατανάλωση όταν, σε περίπτωση που η οργανοληπτική αξιολόγηση αφήνει αμφιβολίες όσον αφορά τη νωπότητα, ο χημικός έλεγχος που ακολουθεί καταδεικνύει ότι υπάρχει υπέρβαση των ακόλουθων ορίων ΟΠΒΑ:

α) 25mgαζώτου/100 g σάρκας, για τα είδη που προβλέπονται στο σημείο 1 του κεφαλαίου II·

β) 30mgαζώτου/100 g σάρκας, για τα είδη που προβλέπονται στο σημείο 2 του κεφαλαίου II·

γ) 35mgαζώτου/100 g σάρκας, για τα είδη που προβλέπονται στο σημείο 3 του κεφαλαίου II.

Η μέθοδος αναφοράς που πρέπει να χρησιμοποιείται για τον έλεγχο του ορίου ΟΠΒΑ είναι η μέθοδος απόσταξης εκχυλίσματος, αποπρωτεϊνισμένου δια υπερχλωρικού οξέος, που περιγράφεται στο κεφάλαιο III.

2. Η μέθοδος που προβλέπεται στο σημείο 1 πρέπει να εφαρμόζεται με τη βοήθεια συσκευής που ανταποκρίνεται στο σχήμα που παρατίθεται στο κεφάλαιο IV.

3. Οι συνήθεις μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο του ορίου του ΟΠΒΑ είναι οι ακόλουθες:

- μέθοδος μικροδιάχυσης που περιγράφεται από τους Conway και Byrne (1933),
- μέθοδος άμεσης απόσταξης που περιγράφεται από τον Αντωνακόπουλο (1968),
- μέθοδος απόσταξης εκχυλίσματος αποπρωτεϊνισμένου δια τριχλωροξικού οξέος [Επιτροπή του κώδικα τροφίμων για τα ψάρια και τα αλιευτικά προϊόντα (1968)].

4. Το δείγμα πρέπει να αποτελείται από περίπου 100 γραμμάρια σάρκας, τα οποία πρέπει να έχουν ληφθεί από τουλάχιστον τρία διαφορετικά σημεία και να έχουν αναμειχθεί δια συνθλίψεως.

Τα κράτη μέλη συστήνουν προς τα επίσημα εργαστήρια τη χρήση, σε τακτική βάση, της μεθόδου αναφοράς που προβλέπεται παραπάνω. Σε περίπτωση αμφιβολίας ή σε περίπτωση διαπίστωσης διαφορών όσον αφορά τα αποτελέσματα της ανάλυσης που πραγματοποιήθηκε βάσει μιας των συνήθων μεθόδων, μόνο η μέθοδος αναφοράς πρέπει να χρησιμοποιείται για την επαλήθευση των αποτελεσμάτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ II

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΙΔΩΝ ΓΙΑ ΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ ΚΑΘΟΡΙΖΟΝΤΑΙ ΟΙ ΟΡΙΑΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΟΛΙΚΟΥ ΠΤΗΤΙΚΟΥ ΒΑΣΙΚΟΥ ΑΖΩΤΟΥ (ΟΠΒΑ)

1. *Sebastes* spp., *Helicolenus dactylopterus*, *capensis* *Sebastichthys*.

2. Είδη που ανήκουν στην οικογένεια *Pleuronectidae* (εξαιρουμένου του υπογλώσσου: *Hippoglossus* spp.).

3. *Salmo salar*, είδη που ανήκουν στην οικογένεια Merlucciidae, είδη που ανήκουν στην οικογένεια Gadidae

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ

ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΟΛΙΚΟΥ ΠΤΗΤΙΚΟΥ ΒΑΣΙΚΟΥ ΑΖΩΤΟΥ (ΟΠΒΑ) ΣΕ ΙΧΘΕΙΣ ΚΑΙ ΑΛΙΕΥΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ

Διαδικασία αναφοράς

1. Σκοπός και πεδίο εφαρμογής

Η μέθοδος αυτή περιγράφει διαδικασία αναφοράς για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης του ΟΠΒΑ στα ψάρια και τα αλιευτικά προϊόντα. Η διαδικασία αυτή εφαρμόζεται για συγκεντρώσεις ΟΠΒΑ από 5 mg/100 g έως τουλάχιστον 100 mg/100 g.

2. Ορισμός

Ως «συγκέντρωση ΟΠΒΑ» νοείται η περιεκτικότητα αζώτου των πτητικών αζωτούχων βάσεων που καθορίζεται βάσει της περιγραφόμενης διαδικασίας.

Η συγκέντρωση εκφράζεται σε mg/100 g.

3. Σύντομη περιγραφή

Οι πτητικές αζωτούχες βάσεις εκχειλίζονται από δείγμα με χρήση διαλύματος 0,6 mol υπερχλωρικού οξέος. Έπειτα από αλκαλοποίηση, το εκχύλισμα υποβάλλεται σε απόσταξη με ατμό και τα πτητικά βασικά συστατικά απορροφώνται από όξινο δέκτη. Η συγκέντρωση ΟΠΒΑ καθορίζεται με τιτλοποίηση των βάσεων που απορροφήθηκαν.

4. Χημικές ουσίες

Εκτός από την περίπτωση που ενδείκνυται άλλος τρόπος, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται χημικά αντιδραστήρια διαβάθμισης καθαρότητας. Το νερό που χρησιμοποιείται θα πρέπει να είναι είτε αποσταγμένο είτε μη μεταλλικό και τουλάχιστον της ίδιας καθαρότητας. Εφόσον δεν υπάρχει άλλη ένδειξη, ως «διάλυμα» νοείται ένα υδατικό διάλυμα:

α) διάλυμα υπερχλωρικού οξέος = 6 g/100 ml·

β) διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου = 20 g/100 ml·

γ) πρότυπο διάλυμα υδροχλωρικού οξέος 0,05 mol/l ((0,05 N).

Σημείωση: Σε περίπτωση που χρησιμοποιείται αυτόματη συσκευή απόσταξης, η τιτλοποίηση θα πρέπει να διενεργείται βάσει πρότυπου διαλύματος υδροχλωρικού οξέος 0,01 mol/l ((0,01 N).

δ) διάλυμα βορικού οξέος = 3 g/100 ml·

ε) αντιαφρώδες σιλικόνης·

στ) διάλυμα φαινολοφθαλεΐνης = 1 g/100 ml αιθανόλης 95 %·

ζ) διάλυμα δείκτη (δείκτης Tashiro μεικτός) 2 g ερυθρό του μεθυλίου και 1 g κυανού του μεθυλενίου διαλύονται σε 1 000 ml αιθανόλης 95 %.

5. Όργανα και σύνεργα

α) Μύλος άλεσης κρέατος που να παρασκευάζει αρκετά ομοιογενή κιμά ψαριών.

β) Αναμικτήρας υψηλής ταχύτητας με ταχύτητα μεταξύ 8 000 και 45 000 στροφών ανά λεπτό.

γ) Αυλακωτό φίλτρο, με διάμετρο 150 mm, ταχείας διήθησης.

δ) Προχοΐδα των 5 ml, με διαβαθμίσεις της τάξης των 0,01 ml.

ε) Συσκευή απόσταξης ατμού. Η συσκευή πρέπει να έχει τη δυνατότητα να ρυθμίζει διάφορες ποσότητες ατμού και να παράγει σταθερή ποσότητα ατμού σε ορισμένη χρονική περίοδο. Πρέπει να διασφαλιστεί ότι κατά τη διάρκεια της προσθήκης αλκαλοποιητών, οι βάσεις που προκύπτουν δεν είναι δυνατόν να διαφεύγουν.

6. Εκτέλεση

Προσοχή: Κατά το χρόνο εργασίας με το υπερχλωρικό οξύ, το οποίο είναι πολύ καυστικό, πρέπει να λαμβάνονται οι αναγκαίες προφυλάξεις και τα αναγκαία προφυλακτικά μέτρα. Τα δείγματα πρέπει, εάν είναι δυνατόν, να προετοιμαστούν το συντομότερο δυνατόν μετά την άφιξή τους, σύμφωνα με τις ακόλουθες οδηγίες:

α) Π ρ ο ε τ ο ι μ α σ ί α του δ ε ί γ μ α τ ο ς

Το δείγμα που πρόκειται να αναλυθεί, πρέπει να αλεστεί προσεκτικά με τη βοήθεια του μύλου άλεσης κρέατος που περιγράφεται στο σημείο 5 στοιχείο α). Ακριβώς $10 \text{ g} \pm 0,1 \text{ g}$ του αλεσμένου δείγματος ζυγίζονται σε κατάλληλο περιέκτη, αναμειγνύονται με $90,0 \text{ ml}$ του διαλύματος υπερχλωρικού οξέος που αναφέρεται στο σημείο 4 στοιχείο α), ομογενοποιούνται για 2 λεπτά με τη βοήθεια του αναμεικτήρα που περιγράφεται στο σημείο 5 στοιχείο β) και, στη συνέχεια, διηθούνται. Το εκχύλισμα που λαμβάνεται κατ' αυτόν τον τρόπο, είναι δυνατόν να διατηρηθεί για τουλάχιστον επτά ημέρες σε θερμοκρασία μεταξύ 2 και 6°C περίπου.

β) Α π ό σ τ α ξ η α τ μ ο ύ

$50,0 \text{ ml}$ του εκχυλίσματος που προκύπτει σύμφωνα με το στοιχείο α), τοποθετούνται στη συσκευή απόσταξης ατμού που περιγράφεται στο σημείο 5 στοιχείο ε). Για μεταγενέστερο έλεγχο όσον αφορά την επαρκή αλκαλοποίηση του εκχυλίσματος, προστίθενται μερικές σταγόνες της φαινολοφθαλείνης που καθορίζεται στο σημείο 4 στοιχείο στ). Μετά την προσθήκη λίγων σταγόνων αντιαφρώδους σιλικόνης, προστίθενται στο εκχύλισμα $6,5 \text{ ml}$ του διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου που καθορίζεται στο σημείο 4 στοιχείο β) και η απόσταξη του ατμού αρχίζει αμέσως. Η απόσταξη του ατμού ρυθμίζεται έτσι ώστε να παράγονται περίπου 100 ml ανά 10 λεπτά. Ο σωλήνας απαγωγής του αποστάγματος καταδύεται σε δοχείο που περιέχει 100 ml του διαλύματος βορικού οξέος που καθορίζεται στο σημείο 4 στοιχείο δ), στον οποίο έχουν προστεθεί 3 έως 5 σταγόνες του διαλύματος δείκτη που περιγράφεται στο σημείο 4 στοιχείο ζ). Έπειτα από ακριβώς 10 λεπτά η απόσταξη έχει ολοκληρωθεί. Ο σωλήνας απαγωγής του αποστάγματος απομακρύνεται από το δοχείο και ξεπλένεται με νερό. Οι πτητικές βάσεις που περιέχονται στο διάλυμα του δοχείου καθορίζονται με τιτλοποίηση, με τη βοήθεια του πρότυπου διαλύματος υδροχλωρικού οξέος που ορίζεται στο σημείο 4 στοιχείο γ) Το pH στο τέλος της διαδικασίας πρέπει να είναι $5,0 \pm 0,1$.

γ) Τ ι τ λ ο π ο ί η σ η

Απαιτούνται αναλύσεις εις διπλούν. Η μέθοδος που εφαρμόζεται είναι σωστή εάν η διαφορά μεταξύ των δύο αναλύσεων δεν υπερβαίνει τα $2 \text{ mg}/100 \text{ g}$.

δ) Τ υ φ λ ή δ ο κ ι μ ή

Διεξάγεται τυφλή δοκιμή όπως περιγράφεται στο στοιχείο β). Αντίεκχυλίσματος, χρησιμοποιούνται $50,0 \text{ ml}$ από το διάλυμα υπερχλωρικού οξέος που καθορίζεται στο σημείο 4 στοιχείο α).

7. Υπολογισμός του ΟΠΒΑ

Βάσει της τιτλοποίησης του διαλύματος του δοχείου, με τη βοήθεια του υδροχλωρικού οξέος που περιγράφεται στο σημείο 4 στοιχείο γ), υπολογίζεται η συγκέντρωση ΟΠΒΑ χρησιμοποιώντας την ακόλουθη εξίσωση:

ΟΠΒΑ (οπου εκφράζεται σε $\text{mg}=100 \text{ g}$ δείγματος) =

$$(V_1 - V_0) \cdot 0,14 \cdot 2 \cdot 100$$

M

V_1 = όγκος 0,01 mol διαλύματος υδροχλωρικού οξέος σε ml για το δείγμα·

V_0 = όγκος 0,01 mol διαλύματος υδροχλωρικού οξέος σε ml για την τυφλή δοκιμή·

M = βάρος δείγματος σε g.

Παρατηρήσεις

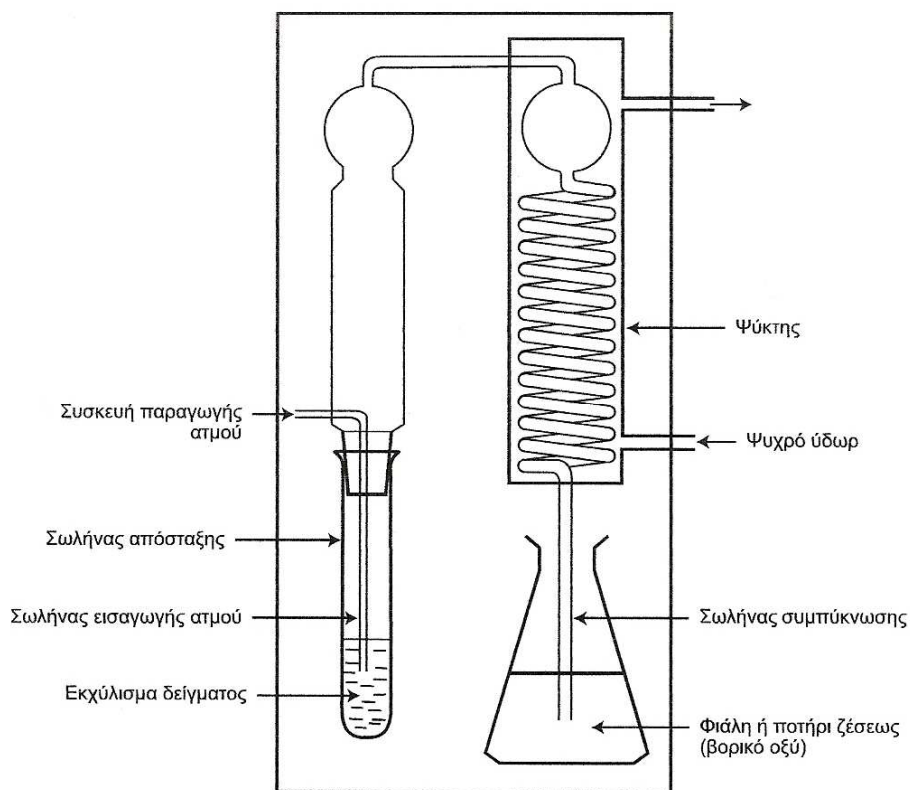
1. Απαιτούνται αναλύσεις εις διπλούν. Η μέθοδος που εφαρμόζεται είναι σωστή εάν η διαφορά μεταξύ των δύο αναλύσεων δεν υπερβαίνει τα 2 mg/100 g.

2. Έλεγχος του εξοπλισμού με απόσταξη διαλυμάτων NH_4Cl ισοδύναμων με 50 mg ΟΠΒΑ/100 g.

3. Τυπική απόκλιση της αναπαραγωγιμότητας $S_r = 1,20 \text{ mg}/100 \text{ g}$. Τυπική απόκλιση της συγκρισιμότητας $S_r = 2,50/100$

ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV

ΟΠΒΑ — ΣΥΣΚΕΥΗ ΑΠΟΣΤΑΞΗΣ ΑΤΜΟΥ



3.6. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 1664/2006 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ
της 6ης Νοεμβρίου 2006
για την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2074/2005 σχετικά με μέτρα
εφαρμογής για ορισμένα προϊόντα ζωικής προέλευσης που προορίζονται για
κατανάλωση από τον άνθρωπο και για την κατάργηση ορισμένων μέτρων εφαρμογής

Οι κανονισμοί (ΕΚ) αριθ. 852/2004 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και (ΕΚ) αριθ. 853/2004 θεσπίζουν κανόνες για την παραγωγή αλιευτικών προϊόντων, ζώντων δίθυρων μαλακίων και μελιού, τα οποία προορίζονται για κατανάλωση από τον άνθρωπο. Στον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 2074/ 2005 πρέπει να θεσπιστούν ειδικές απαιτήσεις, περιλαμβανομένων των υποδειγμάτων πιστοποιητικών υγείας, για την εισαγωγή των προϊόντων αυτών από τρίτες χώρες. Ως εκ τούτου, κρίνεται αναγκαία η κατάργηση των ισχυουσών αποφάσεων για τον καθορισμό πιστοποιητικών εισαγωγής, εντός προθεσμίας παραχωρούμενης στις τρίτες χώρες για την προσαρμογή της νομοθεσίας τους.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II

Το παράρτημα VI του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2074/2005 αντικαθίσταται από το ακόλουθο κείμενο:

ΤΜΗΜΑ IV
ΑΛΙΕΥΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ

Το πιστοποιητικό υγείας που αναφέρεται στο άρθρο 6 παράγραφος 1 στοιχείο του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 853/2004 για τις εισαγωγές αλιευτικών προϊόντων συμμορφώνεται προς το υπόδειγμα που καθορίζεται στο προσάρτημα IV του παρόντος παραρτήματος.

Προσάρτημα IV του παραρτήματος VI

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ ΥΓΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΙΣΑΓΩΓΕΣ
ΑΛΙΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΠΟΥ ΠΡΟΟΡΙΖΟΝΤΑΙ ΓΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΠΟ
ΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ

ΧΩΡΑ

Κτηνιατρικό πιστοποιητικό για την ΕΕ

Μέρος Ι: Στοιχεία της παρτίδας που αποστέλλεται	1.1. Αποστολέας Όνομα		1.2. Αριθμός αναφοράς του πιστοποιητικού		1.2.α.		
	Διεύθυνση Ταχυδρομικός κώδικας Τηλ.:		1.3. Αρμόδια κεντρική αρχή				
	1.5. Παραλήπτης Όνομα		1.4. Αρμόδια τοπική αρχή				
	Διεύθυνση Ταχυδρομικός κώδικας Τηλ.:		1.6.				
	1.7. Χώρα καταγωγής	Κωδικός ISO	1.8. Περιοχή καταγωγής	Κωδικός	1.9. Χώρα προορισμού	1.3. Κωδικός ISO	1.10.
	1.11. Τύπος καταγωγής/τύπος αλίευσης		1.12.				
	Όνομα Διεύθυνση/Λιεύθυνση		Αριθμός έγκρισης				
	1.13. Τύπος φόρτισης		1.14. Ημερομηνία αναχώρησης				
	1.15. Μέσα μεταφοράς Αεροπλάνο <input type="checkbox"/> Πλοίο <input type="checkbox"/> Τρένο <input type="checkbox"/> Οδικό όχημα <input type="checkbox"/> Λοιπά <input type="checkbox"/> Στοιχεία αναγνώρισης Αριθμός αναφοράς εγγράφου:		1.16. Συνοριακός σταθμός ελέγχου εισόδου στην ΕΕ		1.17.		
	1.18. Περιγραφή του εμπορεύματος		1.19. Κωδικός προϊόντος (Κωδικός ΣΟ)		1.20. Αριθμός/Ποσότητα		
1.21. Θερμοκρασία προϊόντος Περιβάλλον <input type="checkbox"/> Ψύξη <input type="checkbox"/> Κατάψυξη <input type="checkbox"/>		1.22. Αριθμός μονάδων συσκευασίας					
1.23. Αριθμός σφραγίδας και αριθμός εμπορευματοκιβωτίου		1.24. Είδος συσκευασίας					
1.25. Πιστοποιημένα εμπορεύματα Κατανάλωση από τον άνθρωπο <input type="checkbox"/>		1.26.		1.27. Για εισαγωγή ή εισοδο στην ΕΕ <input type="checkbox"/>			
1.28. Ταυτοποίηση των εμπορευμάτων		Αριθμός έγκρισης των εγκαταστάσεων					
Είδος (Επιστημονική ονομασία)		Φύση του βασικού αγαθού		Είδος επεξεργασίας			
		μονάδα μεταποίησης		Αριθμός μονάδων συσκευασίας			
				Καθαρό βάρος			

Μέρος II: Πιστοποίηση	II. Πιστοποιητικό υγείας	II.α. Αριθμός αναφοράς πιστοποιητικού	II.β.
	<p>II.1. Πιστοποιητικό δημόσιας υγείας</p> <p>Ο υπογεγραμμένος δηλώνω με το παρόν ότι γνωρίζω τις διατάξεις των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 178/2002, (ΕΚ) αριθ. 852/2004, (ΕΚ) αριθ. 853/2004 και (ΕΚ) αριθ. 854/2004 και πιστοποιώ ότι τα προαναφερόμενα αλιευτικά προϊόντα παρήχθησαν σύμφωνα με τις εν λόγω απαιτήσεις, και ιδίως ότι:</p> <ul style="list-style-type: none"> — προέρχονται από εκμετάλλευση(-εις) που εφαρμόζει(-ουν) πρόγραμμα βασισμένο στις αρχές HACCP σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 852/2004 — αλιεύτηκαν και υποβλήθηκαν σε πάσης φύσεως εργασίες επί του σκάφους, εκφορτώθηκαν, υποβλήθηκαν σε πάσης φύσεως εργασίες, και, ανάλογα με την περίπτωση, παρασκευάστηκαν, μεταπονήθηκαν, καταψύχθηκαν, αποψύχθηκαν και αποθηκεύτηκαν σύμφωνα με τους κανόνες υγιεινής και σύμφωνα με τις απαιτήσεις που προβλέπονται στο τμήμα VIII κεφάλαια I έως IV του παραρτήματος III του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 853/2004 — πληρούν τις υγειονομικές προδιαγραφές που ορίζονται στο τμήμα VIII κεφάλαιο V του παραρτήματος III του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 853/2004 και τα κριτήρια που θεσπίζονται στον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 2073/2005 σχετικά με τα μικροβιολογικά κριτήρια για τα τρόφιμα — συσκευάστηκαν, αποθηκεύτηκαν και μεταφέρθηκαν σύμφωνα με το τμήμα VIII κεφάλαια VI έως VIII του παραρτήματος III του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 853/2004 — φέρουν σήμανση σύμφωνα με το τμήμα I του παραρτήματος II του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 853/2004 — τηρούνται οι εγγυήσεις που καλύπτουν τα ζώα ζώα και προϊόντα αυτών, εάν προέρχονται από υδατοκαλλιέργειες, οι οποίες προβλέπονται στα σχέδια για την ανίχνευση καταλοίπων τα οποία υποβάλλονται σύμφωνα με την οδηγία 96/23/ΕΚ, και ιδίως το άρθρο 29, και ότι — έχουν υποβληθεί, με ικανοποιητικά αποτελέσματα, στους επίσημους ελέγχους που ορίζονται στο παράρτημα III του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 854/2004. <p>II.2. ⁽¹⁾ [Πιστοποιητικό υγείας για προϊόντα υδατοκαλλιέργειας</p> <p>Ο υπογεγραμμένος δηλώνω με το παρόν ότι τα προαναφερόμενα αλιευτικά προϊόντα προέρχονται από ψάρια ή καρκινοειδή που ήταν κλινικά υγιή την ημέρα της συλλογής τους και ότι μεταφέρθηκαν υπό συνθήκες που δεν αλλοιώνουν την κατάσταση της υγείας των προϊόντων και πιστοποιώ ιδίως ότι:</p> <ul style="list-style-type: none"> — ⁽¹⁾[(2) εάν προέρχονται από είδη ευπαθή (3) στη λοιμώδη αναιμία του σολομού (ISA) ή/και στην επιζωοτική αιματοποιητική νέκρωση (EHN), τότε: <ul style="list-style-type: none"> — ⁽¹⁾ [προέρχονται από πηγή (4) που θεωρείται απαλλαγμένη από την ISA ή/και την EHN σύμφωνα με τη σχετική κοινοτική νομοθεσία ή το σχετικό πρότυπο του Διεθνούς Γραφείου Επιζωοτιών (ΔΓΕ) (5)], — ⁽¹⁾ [έχουν θανατωθεί και εκσπλαχνιστεί]]. — ⁽¹⁾[(6) εάν προέρχονται από είδη ευπαθή (3) στην ιογενή αιμορραγική σηψαιμία (VHS) ή/και στη λοιμώδη αιματοποιητική νέκρωση (IHN), τότε: <ul style="list-style-type: none"> — ⁽¹⁾ προέρχονται από πηγή (4) που θεωρείται απαλλαγμένη από την (1)VHS/(1)IHN σύμφωνα με τη σχετική κοινοτική νομοθεσία ή το σχετικό πρότυπο του ΔΓΕ (5)], — ⁽¹⁾ [έχουν θανατωθεί και εκσπλαχνιστεί]]]. 		

Σημειώσεις

Μέρος I:

- Τετραγωνίδιο αριθ. I.8: Περιοχή καταγωγής: Για προϊόντα υδατοκαλλιέργειας και ανάλογα με την περίπτωση, να υποδειχθούν οι ζώνες όπως απαριθμούνται στις αποφάσεις της Επιτροπής 2002/308/EK και 2003/634/EK. Για κατεψυγμένα ή μεταποιημένα δίσυρα μαλάκια, να υποδειχθεί η περιοχή παραγωγής.
- Τετραγωνίδιο αριθ. I.11: Τόπος καταγωγής: επωνυμία και διεύθυνση της εγκατάστασης αποστολής.
- Τετραγωνίδιο αριθ. I.15: Αριθμός κυκλοφορίας (σιδηροδρομικά βαγόνια ή εμπορευματοκιβώτια και φορτηγά), αριθμός πτήσης (αεροσκάφος) ή όνομα (πλοίο). Σε περίπτωση εκφόρτωσης και επαναφόρτωσης πρέπει να παρέχονται ξεχωριστές πληροφορίες.
- Τετραγωνίδιο αριθ. I.19: χρήση των κατάλληλων κωδικών ΣΟ: 03.01, 03.02, 03.03, 03.04, 03.05, 03.06, 03.07, 05.11.91, 15.04, 15.18.00, 16.03, 16.04, 16.05.
- Τετραγωνίδιο αριθ. I.23: Αριθμός εμπορευματοκιβωτίου /Αριθμός σφραγίδας: μόνο εφόσον υπάρχει.
- Τετραγωνίδιο αριθ. I.28: Είδος εμπορεύματος: να προσδιοριστεί εάν πρόκειται για προϊόν υδατοκαλλιέργειας ή για άγριο αλιεύμα. Είδος επεξεργασίας: ζώντα, απλή ψύξη, κατάψυξη, μεταποίηση. Μονάδα μεταποίησης: περιλαμβάνονται πλοία-εργαστάσια, πλοία-ψυγεία, ψυκτική αποθήκη, μονάδα επεξεργασίας.

Μέρος II:

- Το μέρος II.2 δεν αφορά παρτίδες που προορίζονται για λιανική πώληση, υπό την προϋπόθεση ότι αυτές συμμορφώνονται προς τους κανόνες συσκευασίας και επισήμανσης που θεσπίζονται στον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 853/2004.
- (¹) Να διαγραφεί η περιττή ένδειξη.
- (²) Το συγκεκριμένο μέρος του πιστοποιητικού υγείας αφορά μόνο την περίπτωση κατά την οποία η παρτίδα περιλαμβάνει είδη που αναφέρονται ως ευπαθή στην ISA και/ή την EHN. Η απαίτηση ισχύει για εξαγωγές σε όλα τα κράτη μέλη, οπότε διατηρείται η κατάλληλη από τις δύο δηλώσεις, εκτός εάν η παρτίδα προορίζεται για περαιτέρω μεταποίηση σε εγκεκριμένο κέντρο εισαγωγής.
- (³) Γνωστά ευπαθή είδη

Ασθένεια	Ευπαθή είδη ξενιστές
EHN	Πέρκα (<i>Perca fluviatilis</i>), πέστροφα η ιριδιζούσα (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)
ISA	Σολομός ο κοινός (<i>Salmo salar</i>), πέστροφα η ιριδιζούσα (<i>Oncorhynchus mykiss</i>), πέστροφα η κοινή (<i>Salmo trutta</i>),
VHS	Βακαλάος του Ατλαντικού (<i>Gadus morhua</i>), ρέγγα (<i>Clupea harengus</i>), πέστροφα η κοινή (<i>Salmo trutta</i>), σολομός chinook (<i>Oncorhynchus tshawytscha</i>), σολομός coho (<i>O. kisutch</i>), θύμαλλος (<i>Thymallus thymallus</i>), κάλλινας (<i>Melanogrammus aeglefinus</i>), βακαλάος του Ειρηνικού (<i>Gadus macrocephalus</i>), ρέγγα του Ειρηνικού (<i>Clupea harengus pallasi</i>), τούρνα (<i>Esox lucius</i>), πέστροφα η ιριδιζούσα (<i>Oncorhynchus mykiss</i>), γαϊδουρόψαρο (<i>Rhinonemus cimbricus</i>), σαρδελόρεγγα (<i>Sprattus sprattus</i>), καλκάνι (<i>Scophthalmus maximus</i>), κορέγονος (<i>Coregonus sp.</i>)
IHN	Ιριδιζούσα ή αμερικανική πέστροφα (<i>Oncorhynchus mykiss</i>), σολομοί του Ειρηνικού [σολομός chinook (<i>O. tshawytscha</i>), σολομός sockeye (<i>O. nerka</i>), σολομός chum (<i>O. keta</i>), σολομός masou (<i>O. masou</i>), ροζ σολομός (<i>O. rhodurus</i>) και σολομός coho (<i>O. kisutch</i>)], και σολομός ο κοινός (<i>Salmo salar</i>).
- (⁴) Η πηγή μπορεί να είναι χώρα, ζώνη, ή μεμονωμένη εκμετάλλευση.
- (⁵) Απαλλαγή από την ασθένεια σύμφωνα με τις διατάξεις που θεσπίζονται στο παράρτημα Β ή Γ της οδηγίας 91/67/ΕΟΚ, και στις αποφάσεις της Επιτροπής 2001/183/ΕΚ και 2003/466/ΕΚ. Αναγνωρίζεται επίσης η απαλλαγή από την ασθένεια σύμφωνα με την πιο πρόσφατη έκδοση του κώδικα και του εγχειριδίου του ΔΓΕ.
- (⁶) Το συγκεκριμένο μέρος του πιστοποιητικού υγείας αφορά μόνο την περίπτωση κατά την οποία η παρτίδα περιλαμβάνει είδη που αναφέρονται ως ευπαθή στην VHS και/ή στην IHN. Για την έγκριση της παρτίδας σε ένα κράτος μέλος ή σε τμήμα αυτού (τετραγωνίδιο αριθ. I.9 και I.10 του μέρους I του πιστοποιητικού) που έχει χαρακτηριστεί απαλλαγμένο από την VHS και/ή την IHN, ή στο οποίο εφαρμόζεται πρόγραμμα απαλλαγής από τις ασθένειες αυτές, πρέπει να διατηρείται η κατάλληλη από τις δύο δηλώσεις, εκτός εάν η παρτίδα προορίζεται για περαιτέρω μεταποίηση σε εγκεκριμένο κέντρο εισαγωγής.

Κατάλογοι των εν λόγω κρατών μελών και ζωνών παρατίθενται στις αποφάσεις της Επιτροπής 2002/308/ΕΚ και 2003/634/ΕΚ.
- Το χρώμα της μελάνης της σφραγίδας και της υπογραφής πρέπει να είναι να είναι διαφορετικό από το χρώμα των υπόλοιπων τυπογραφικών στοιχείων του πιστοποιητικού.

Επίσημος επιθεωρητής

Όνομα (με κεφαλαία):	Ιδιότητα και τίτλος:
Ημερομηνία:	Υπογραφή:
Σφραγίδα:	

*ΤΕΤΑΡΤΟ
ΜΕΡΟΣ*

4. Εκτίμηση της ποιότητας των ιχθύων

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας και οι απαιτήσεις της κατανάλωσης έχουν δημιουργήσει τέτοιες συνθήκες, ώστε η ποιότητα ενός τροφίμου να εξαρτάται από πολλούς παράγοντες :

Οι παράγοντες αυτοί είναι οι εξής :

- α) Οι κίνδυνοι που μπορεί να περικλείει για την υγεία του καταναλωτή.
- β) Η θρεπτική του αξία.
- γ) Η χημική σύσταση του προϊόντος.
- δ) Η μόλυνση του προϊόντος.
- ε) Οι διάφορες μηχανικές κακώσεις που μπορεί να υποστεί το προϊόν κατά την διακίνηση του.
- στ) Η υποβάθμιση την οποία μπορεί να υποστεί το προϊόν κατά την επεξεργασία, συντήρηση και διακίνηση του.
- ζ) Ο τρόπος παρουσίασης του προϊόντος στον καταναλωτή.
- η) Οι αισθητικοί παράγοντες.
- θ) Η ικανοποιητική του τιμή.
- ι) Η απόδοση του ως προϊόν μεταποίησης π.χ. καπνιστοί ή κονσερβοποιημένοι ιχθύες.

Για την ποιοτική αξιολόγηση των ιχθύων χρησιμοποιούνται

- 1) Ο έλεγχος με τις αισθήσεις.
- 2) Μηχανικές και φυσικές μέθοδοι.
- 3) Χημικές και βιοχημικές μέθοδοι.
- 4) Μικροβιολογικές μέθοδοι.(Βαρελτζής, 1999)

4.1 Έλεγχος με τις αισθήσεις

Ο έλεγχος με τις αισθήσεις στηρίζεται στις αισθήσεις του ανθρώπου που χρησιμοποιούνται όλες, εκτός από την ακοή, για τη ποιοτική αξιολόγηση των ιχθύων κυρίως από την βιομηχανία. Η εμφάνιση, η οσμή, η γεύση και η σύσταση επηρεάζουν την αποδοχή ενός τροφίμου πολύ περισσότερο απ' ό τι η σύνθεση και η θρεπτική του αξία. Η εμφάνιση , ή οσμή και η γεύση ενός τροφίμου επηρεάζουν σημαντικά τον καταναλωτή.

4.1.1. Αξιολόγηση της εμφάνισης

Η αξιολόγηση της εμφάνισης των ιχθύων αρχίζει από τους αλιεργάτες, οι οποίοι πρέπει να μπορούν να διαχωρίζουν τους ιχθύς κατά το είδος και μέγεθος. Το ίδιο ισχύει και για το προσωπικό των βιομηχανιών επεξεργασίας αλιευμάτων (Πίνακας 6)

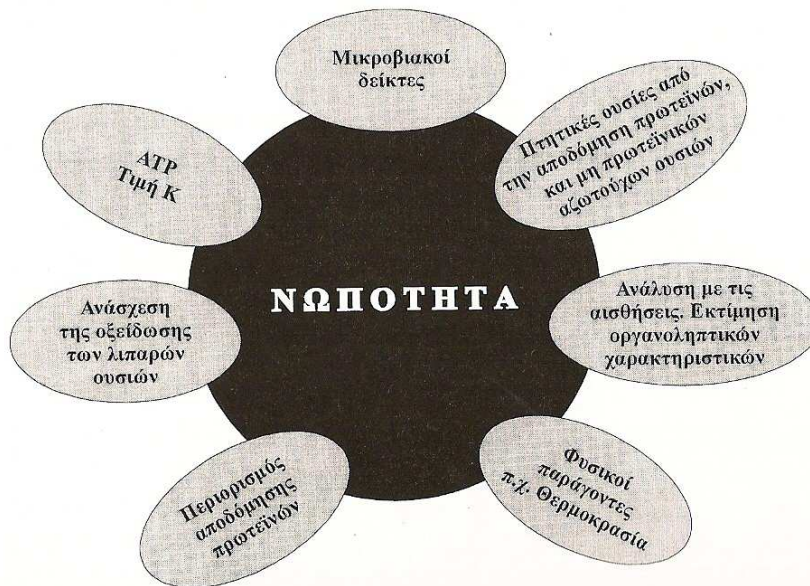
Πίνακας 6. Κατηγορίες ιχθύων σύμφωνα με το βάρος και το μέγεθος τους

Κατηγορία	Βάρος kg	Μήκος mm
Μπακαλιάρος		
1	>7	>960
2	4-7	795-960
3	2-4	625-795
4	1-2	490-625
5	0,3-1	300-490
Σκουμπρί		
1	>0,5	>375
2	0,2-0,5	290-375
3	0,1-0,2	240-290
Γλώσσα		
1	>0,6	>385
2	0,4-0,6	340-385
3	0,3-0,4	310-340
4	0,15-0,3	230-310
Κοκκινόψαρο		
1	>2	>530
2	0,6-2	340-530
3	0,35-2	290-340
Γαλέος		
1	>2,2	>820
2	1-2,2	640-820
3	0,7-1	570-640

(Βαρελτζής, 1999)

Ακολουθεί ο προσδιορισμός όλων εκείνων των ορατών σημείων από τα οποία μπορεί να καθοριστούν που ισχύουν για το προϊόν π.χ. εναπομείναντα τεμάχια οστών στα φιλέτα. Σε ορισμένες βιομηχανίες αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση υπεριώδων ακτινών σε συνδυασμό με σύστημα ηλεκτρονικών υπολογιστών. Οι ιχθύες ή τα φιλέτα διέρχονται κάτω από υπεριώδες φως για να καταστούν πιο φωτεινά, και ο κατάλληλα προγραμματισμένος ηλεκτρονικός υπολογιστής προσδιορίζει και εκτιμά τα σφάλματα που πιθανόν επηρεάζουν την ποιότητα του προϊόντος.

Ένας από τους περισσότερους ενδιαφέροντες δείκτες κατά την επεξεργασία ιχθύων είναι ο βαθμός νωπότητας τους. Παγκοσμίως, σήμερα γίνεται αποδεκτό ότι οι εξετάσεις με τις αισθήσεις αποτελούν την κυρίαρχη μεθοδολογία για την εκτίμηση της νωπότητας των ιχθύων. Άλλοι παράμετροι οι οποίοι λαμβάνονται υπόψη για να εκτιμηθεί η νωπότητα των ιχθύων δίνονται στην εικόνα 1.



Εικόνα 1: Παράμετροι που συνεκτιμώνται για των προσδιορισμό της νωπότητας των ιχθύων. (Πηγή :Βαρελιτζής, 1999)

Η εκτίμηση της νωπότητας των ιχθύων επιτυγχάνεται με μεθόδους περιγραφής ορισμένων μακροσκοπικών χαρακτηριστικών. Είναι όμως πολύ δύσκολο αν όχι ακατόρθωτο να δημιουργηθεί κάποιο συγκεκριμένο πρότυπο που είναι δυνατόν να εφαρμοστεί για όλα τα είδη των ιχθύων. Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει προτείνει ένα τέτοιο πρότυπο που αναφέρεται σε ορισμένα είδη (διάφορα είδη μπακαλιάρου, κοκκινόψαρου κ.α.) το οποίο στηρίζεται σε ένα σύνολο χαρακτηριστικών που αφορούν στην εμφάνιση και στην οσμή ιχθύων που συντηρούνται με ψύξη. Τα κριτήρια που λαμβάνονται υπόψη στην εμφάνιση του δέρματος της βλέννας που βρίσκεται στην επιφάνεια των ιχθύων, των οφθαλμών, των βραγχίων, του περιτοναίου και της οσμής των βραγχίων αλλά και των εσωτερικών κοιλιοτήτων των ιχθύων, όταν αυτοί έχουν εκσπλαχνιστεί (πίνακας 7)

Πρέπει να σημειωθεί ότι η ανάλυση και η εφαρμογή των μεθόδων αυτών γίνεται από εξειδικευμένο επιστημονικό προσωπικό και από ομάδα δοκιμαστών που έχουν πείρα στην ποιοτική αξιολόγηση των αλιευμάτων. Περισσότερο ακριβή αποτελέσματα όσον αφορά την ποιοτική αξιολόγηση των αλιευμάτων με τις αισθήσεις επιτυγχάνονται με την χρησιμοποίηση δύο ομάδων δοκιμαστών, που εξετάζουν το ίδιο προϊόν παράλληλα, με σκοπό την ελαχιστοποίηση των σφαλμάτων εκτίμησης που μπορεί να συμβούν κατά την εξέταση του προϊόντος από μία μόνο ομάδα δοκιμαστών. Στην περίπτωση αυτή ο αριθμός των δοκιμαστών της κάθε ομάδας, πρέπει να είναι έξι. Μια νέα μέθοδος εξέτασης με τις αισθήσεις έχει ήδη αρχίσει να χρησιμοποιείται. Η μέθοδος ονομάζεται Quality Index Method (Q.I.M.) και στηρίζεται στην εκτίμηση των σημαντικότερων οργανοληπτικών χαρακτηριστικών των νωπών ιχθύων. Τα επί μέρους χαρακτηριστικά βαθμολογούνται με άριστα το 4 και το σύνολο αυτής της βαθμολογίας δίνει το τελικό αποτέλεσμα. (Πίνακας 7)

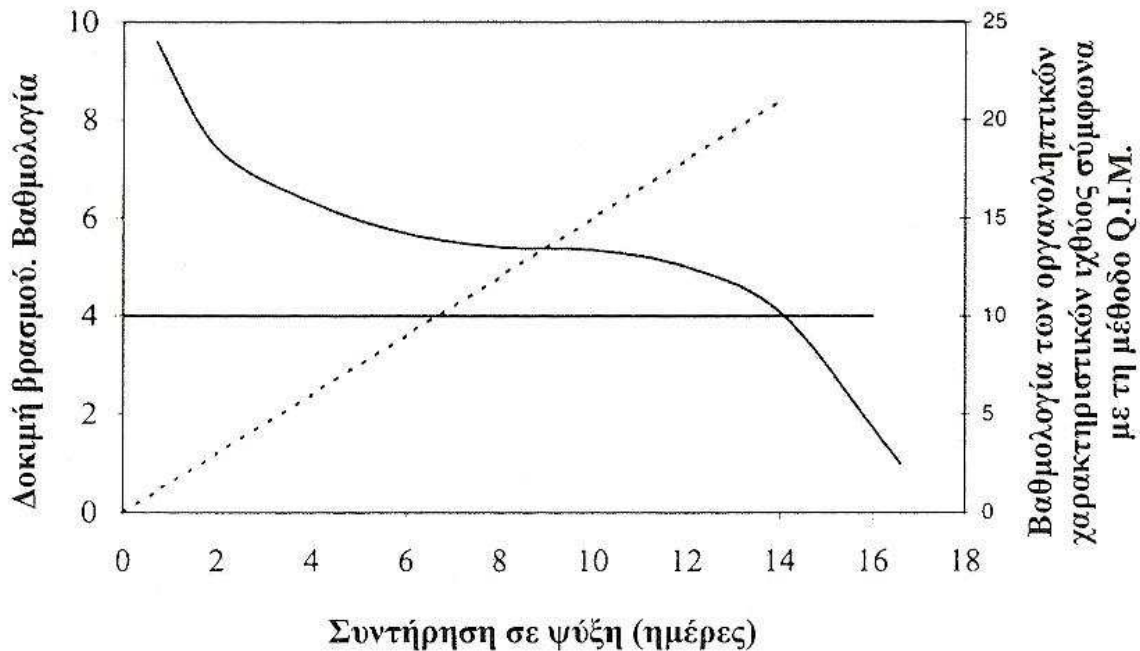
Πίνακας 7. Βαθμολογία των επιμέρους οργανοληπτικών χαρακτηριστικών ιχθύων σύμφωνα με τη μέθοδο Q.I.M.

Ποιοτικά χαρακτηριστικά		Βαθμολογία
Γενική εμφάνιση	Εμφάνιση εξωτερικής επιφάνειας	0-3
	Κατάσταση δέρματος	0-1
	Κατάσταση βλέννας	0-3
	Ακαμψία (συνεκτικότητα)	0-1
Οφθαλμοί	Καθαρότητα	0-2
	Κατάσταση κερατοειδούς	0-2
Βράγχια	Χρώμα	0-2
	Οσμή	0-3
	Κατάσταση βλέννας	0-2
Χρώμα σάρκας	Σε ανοιχτές επιφάνειες	0-2
Παρουσία αίματος	Σε σημεία τομής	0-2
Άθροισμά επιμέρους βαθμολογίας		

(Βαρελτζής, 1999)

Θεωρητικά η εξέλιξη της “γήρανσης” του νωπού ιχθύος ακολουθεί τέσσερα στάδια :

1. Πολύ νωπός ιχθύς έχει άρωμα φυκιών και πολύ ευχάριστη οσμή.
2. Παρατηρείται μείωση της ευχάριστης οσμής χωρίς όμως να έχουν αναπτυχθεί στο προϊόν δυσάρεστες οσμές.
3. Αρχίζουν να αναδύονται δυσάρεστες οσμές που πιθανόν να προέρχονται από πτητικές ουσίες που σχηματίστηκαν κατά την συντήρηση των ιχθύων , η φύση των οποίων εξαρτάται από το είδος τους και από το είδος της αλλοίωσης που άρχισε να αναπτύσσεται πρώτη π.χ. οξείδωση των λιπαρών ουσιών. Επίσης στο στάδιο αυτό η σάρκα του ιχθύος γίνεται είτε πολύ ξηρή είτε υδαρή.
4. Στο στάδιο αυτό έχουν αναπτυχθεί δυσάρεστες οσμές π.χ. αμμωνίας, υδρόθειου κ.α. οπότε το προϊόν είναι ακατάλληλο. Η εκτίμηση του χρόνου συντήρησης των ιχθύων που συντηρούνται στην ψύξη μπορεί να γίνει και με δοκιμή του βρασμού με κλίμακα εκτίμησης 10 σημείων, η οποία στηρίζεται στα στάδια “γήρανσης” του ιχθύος όπως προηγούμενα αναφέρθηκαν. Θεωρητικά υπάρχει ευθύγραμμη συσχέτιση της συνολικής βαθμολογίας των επιμέρους χαρακτηριστικών και του χρόνου συντήρησης των ιχθύων αν θεωρηθεί το σημείο 0,0 της καμπύλης ως η αρχή του χρόνου συντήρησης για ιχθύς υψηλής νωπότητας και το μέγιστο της συντήρησης τους οι 20 ημέρες σε θερμοκρασία 0° C. (Εικόνα 2)



Εικόνα 2. Συνδυασμός των εκτιμήσεων ιχθύος που συντηρείται υπό ψύξη με την μέθοδο Q.I.M (διακεκομμένη γραμμή) και με τη δοκιμή βρασμού (συνεχής γραμμή)

(Πηγή :Βαρελιτζής, 1999)

Για παράδειγμα, εάν πρόκειται να εκτιμηθεί η κατάσταση νωπότητας του μπακαλιάρου, ο οποίος πρόκειται να συντηρηθεί επί 20 ημέρες στον πάγο, τότε ανά τακτά χρονικά διαστήματα δυο ομάδες δοκιμαστών εξετάζουν παράλληλα τα επιμέρους χαρακτηριστικά του δείγματος, ενώ η άλλη ομάδα δοκιμαστών στα ίδια χρονικά διαστήματα εκτελεί τη δοκιμή του βρασμού χρησιμοποιώντας κλίμακα εκτίμησης 10 σημείων. Κατασκευάζεται η θεωρητική καμπύλη αλλά και συγχρόνως η πραγματική που προκύπτει από τις μετρήσεις. Μετά από τον πρώτο πειραματισμό για το είδος ιχθύος δεν απαιτείται παράλληλη εξέταση του δείγματος, άλλα χρησιμοποιώντας την πρότυπη καμπύλη είναι δυνατόν να εκτιμηθεί η νωπότητα του δείγματος. Πρέπει όμως να τονιστεί ότι για κάθε είδος ιχθύος θα πρέπει να αναπτυχθεί σχήμα αξιολόγησης ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες που το χαρακτηρίζουν. Η νέα αυτή τεχνική σε σχέση με την προηγούμενη (EC method) παρέχει ορισμένα πλεονεκτήματα, όπως η ταχύτητα και η ευκολία εκτέλεση, η ευαισθησία και η αποτελεσματικότητα. (Βαρελιτζής, 1999)

Πίνακας 8. Ποιοτική κατάταξη των ιχθύων σύμφωνα με ορισμένα κριτήρια που αφορούν τη νωπότητα τους

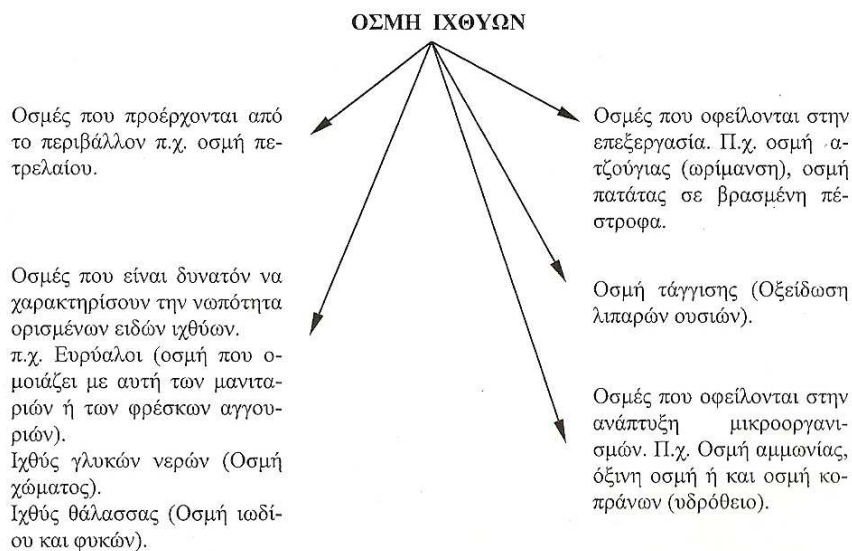
	E	A	B	C
Δέρμα	Λαμπερό, ιριδίζουσιν με φυσιολογικό χρώμα	Μαλακό ελάχιστη μείωση της έντασης του χρώματος	Μουντό, μικρή συρρίκνωση και περαιτέρω μείωση της έντασης του χρώματος	Μουντό, με έντονο αποχρωματισμό και πολύ συρρικνωμένο
Βλέννα	Διαφανής	Αδιαφανή λευκού χρώματος	Αδιαφανής κίτρινου χρώματος με λίγα πήγματα	Αδιαφανής κίτρινου-καφέ χρώματος με πολλά πήγματα και υψηλό ιξώδες
Οφθαλμοί	Κυρτοί με διάφανη κερατοειδή κόρη με έντονα μελανό χρώμα	Ελαφρά αδιαφανής κερατοειδής οφθαλμοί επίπεδοι, ιριδίζουσα κόρη	Ελαφρά κοίλοι, κερατοειδής γκρι χρώματος και θολή κόρη	Πλήρως συρρικνωμένοι, με αποχρωματισμένο κερατοειδή και θολή κόρη
Βράγχια	Λαμπερό, κόκκινο χρώμα, βλέννα διαφανής	Ανοιχτό κόκκινο χρώμα, βλέννα ελαφρά αδιαφανής	Γκρι χρώμα ή αποχρωματισμένα, βλέννα αδιαφανής υψηλού ιξώδους	Καφέ χρώμα ή αποχρωματισμένα βλέννα αδιαφανής χρωματισμός φαιοκίτρινου με πήγματα
Περιτόναιο	Στιλνό, λαμπερό, δύσκολα αποχωρισμένο από τη σάρκα	Ελαφρά μουντό, δύσκολα αποχωριζόμενο από τη σάρκα	Αμμώδους υφής, εύκολα αποχωρισμένο από τη σάρκα	Αμμώδους υφής πολύ εύκολα αποχωριζόμενο από τη σάρκα
Βράγχια και εσωτερικές οσμές	Οσμή νωπού ή οσμή φυκιών	Άοσμο, ουδέτερη ή ελαφρά οσμή καπρυλικού οξέος ή οσμή σκόρδου, πιπεριού	Οσμή εώλου όπως οσμή καπρυλικού ή οξικού οξέος, οσμή μύρας, γαλακτικού οξέος ή ελαφρώς όξινη οσμή	Οσμή οξικού, βουτυρικού οξέος, οσμή αμινών ή υδροθείου ή οσμή κοπράνων

(Πηγή : Howate,1992)

4.1.2 Αξιολόγηση της οσμής και της γεύσης

Η αξιολόγηση της οσμής και της γεύσης των ιχθύων στηρίζεται σε μεθόδους στις οποίες κυρίως χρησιμοποιούνται πεντάβαθμες ή επτάβαθμες κλίμακες εκτίμησης. Συνήθως η οσμή και η γεύση εκτιμούνται ενιαίο τρόπο. Η οσμή αποτελεί μια από τις σημαντικότερες οργανοληπτικές παραμέτρους στην εκτίμησης νωπότητας των ιχθύων. Κατά τη διάρκεια συντήρησης η οσμή των ιχθύων μεταβάλλεται από τη φυσιολογική, όπως προηγούμενα αναφέρθηκε, έως που αυτοί καθίστανται ακατάλληλοι. Η οσμή των ιχθύων οφείλεται κυρίως σε πτητικές ουσίες που σχηματίζονται από την ενζυμική δράση ενδογενών ενζύμων της σάρκας τους και ενζύμων που

παράγονται από τον πολλαπλασιασμό διαφόρων ειδών μικροοργανισμών. Αυτές οι πτητικές ουσίες, μπορούν να προσδιοριστούν, και από τη συγκέντρωσή τους εκτιμάται η νωπότητα των ιχθύων. Η χαρακτηριστική οσμή των ιχθύων μπορεί να ταξινομηθεί ανάλογα με τις πηγές προέλευσής της. (εικόνα 3)

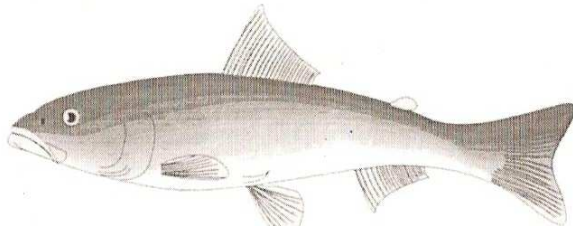
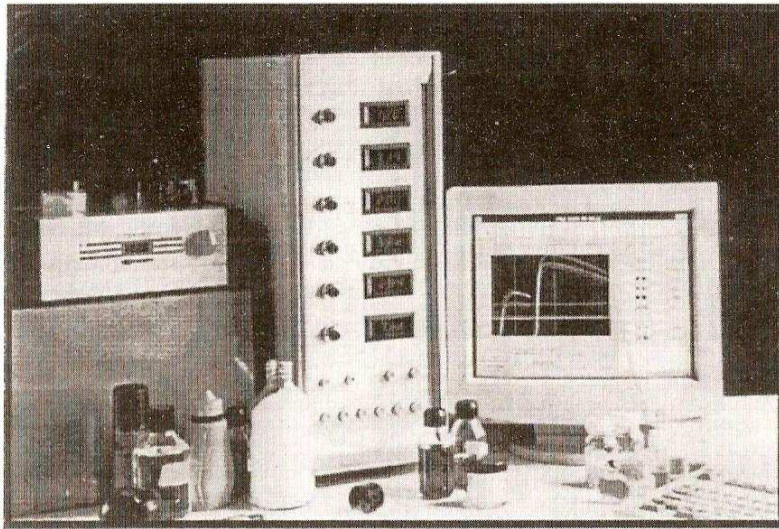


Εικόνα 3. Ταξινόμηση της οσμής των ιχθύων ανάλογα με την πηγή προέλευσής της.

(Πηγή :Βαρελτζής, 1999)

Ο προσδιορισμός διαφόρων πτητικών ουσιών της αμμωνίας, ολικού βασικού πτητικού αζώτου κτλ. πρέπει να εκτιμώνται σε σύντομο χρονικό διάστημα για να υπάρχει αντίστοιχα ως προς τη νωπότητα του δείγματος. Επίσης το κόστος των μεθόδων αυτών είναι υψηλό και σε πολλές περιπτώσεις απαιτούνται ειδικές συσκευές και εξειδικευμένο προσωπικό. Το σημαντικότερο όμως είναι ότι ο χρόνος εκτέλεσης των δοκιμών αυτών είναι αρκετά μεγάλος και ο αριθμός των δειγμάτων που μπορούν να εξεταστούν σε 24 ώρες πολύ μικρός κυρίως όταν πρόκειται για βιομηχανίες. Τα παραπάνω δεδομένα οδήγησαν τα τελευταία χρόνια στη χρησιμοποίηση ηλεκτροχημικών αισθητήρων ανίχνευσης και προσδιορισμού διαφόρων πτητικών ουσιών (MOS-Metal oxide System) (Schweizer – Berberich, και συν., 1994). Οι αισθητήρες χρησιμοποιούνται για να “μυρίσουν” τις πτητικές ουσίες στην επιφάνεια του προϊόντος σε κλειστό σύστημα κάτω από στατικές συνθήκες ή για να μεταφέρουν το ηλεκτρονικό σήμα σε ειδική συσκευή ανάλυσης. Το σύστημα MOS μπορεί να χρησιμοποιηθεί σχεδόν σε όλα τα είδη τροφίμων. Οι πτητικές ουσίες ή διάφοροι συνδυασμοί τους που μπορεί να προσδιοριστούν με το σύστημα MOS είναι : CO, H₂S, NO, SO₂ και NH₃. Η ανταπόκριση είναι αρκετά υψηλή σε διάφορες πρότυπες ουσίες, όπως είναι το διμεθυλοσουλφίδιο (DMDS), η τριμεθυλαμίνη (TMA) και η αιθανόλη που αντιπροσωπεύουν θειούχες ενώσεις, αμίνες και αλκοόλες που εμπλέκονται στην προοδευτική μείωση της νωπότητας των ιχθύων. Βελτίωση του συστήματος των ηλεκτροχημικών αισθητήρων είναι η “ηλεκτρονική μύτη”. Η ηλεκτρονική μύτη είναι ειδική συσκευή, στην οποία χρησιμοποιείται σύστημα με ειδικών πολλαπλών μεταλλικών αισθητήρων (κατά κανόνα έξι) και ηλεκτρονικός υπολογιστής, ο οποίος μπορεί να λαμβάνει την ανταπόκριση των αισθητήρων και να τη μετατρέψει σε ηλεκτρονικό σήμα το οποίο μετά από ολοκλήρωση μετατρέπεται σε καμπύλη, η οποία δίνει την οσμή του δείγματος. Το όργανο αποτελείται από κλειστό δοχείο στο οποίο τοποθετείται το δείγμα. Στο δοχείο διοχετεύεται ρεύμα αέρος που συμπαρασύρει τις πτητικές ουσίες του δείγματος στο σύστημα των πολλαπλών αισθητήρων. Ο αέρας που διοχετεύεται στο δοχείο που τοποθετείται το δείγμα πρέπει να έχει αυξημένη υγρασία, ώστε να αυξάνεται η

αγωγιμότητα του συστήματος. Η πρώτη ηλεκτρονική μύτη κατασκευάστηκε από Ολλανδική εταιρία (Εικόνα 4).



Εικόνα 4. Ηλεκτρονική μύτη

(Πηγή :Βαρελτζής, 1999)

Ο προσδιορισμός της έντασης του καπνού σε καπνιστούς ιχθύς και ο βαθμός τάγγισής τους είναι δύο παράμετροι που πάντοτε αξιολογούνται με διάφορες μεθόδους. Στις περιπτώσεις αυτές είναι δυνατό να βοηθήσουν και οι χημικές αναλύσεις με τον προσδιορισμό διαφόρων αρωματικών στοιχείων του καπνού και με τον προσδιορισμό της μαλοναλδεΐδης (βαθμό τάγγισης) στα δείγματα.

Στους πίνακες 9,10,11 δίνονται κλίμακες εκτίμησης ορισμένων ποιοτικών χαρακτηριστικών, βάσει των οποίων γίνεται η ποιοτική αξιολόγηση των καπνιστών ιχθύων. (Βαρελτζής, 1999)

Πίνακας 9. Πεντάβαθμες κλίμακες εκτίμησης της ξηρότητας της αλμυρότητας και της έντασης του καπνού.

Ξηρότητα		Ένταση του καπνού		Αλμυρότητα	
1	Πάρα πολύ ξηρό	1	Πάρα πολύ λίγος καπνός	1	Πολύ λίγο αλάτι (Σχεδόν ανάλατο)
2	Πολύ ξηρό	2	Πολύ λίγος καπνός	2	Όχι αρκετά αλατισμένο
3	Αποδεκτή ξηρότητα	3	Αποδεκτή η οσμή του καπνού	3	Κανονική ποσότητα αλατιού
4	Ελαφρώς υγρό	4	Αυξημένη ποσότητα του καπνού	4	Ελαφρώς μεγαλύτερη ποσότητα αλατιού από το κανονικό
5	Πολύ υγρό	5	Πάρα πολύ έντονη η οσμή του καπνού	5	Πολύ αλμυρό

(Βαρελτζής, 1999)

Πίνακας 10. Κλίμακες εκτίμησης 7 σημείων, που χρησιμοποιούνται κατά την αξιολόγηση ορισμένων χαρακτηριστικών των καπνιστών ιχθύων.

Αλμυρότητα		Διαβάθμιση του χυμώδους	
7.	Παρά πολύ αλμυρό	7.	Πάρα πολύ ξηρό
6.	Πολύ αλμυρό	6.	Πολύ ξηρό
5.	Ελαφρώς αλμυρό	5.	Ελαφρώς ξηρό
4.	Κανονική γεύση του αλατιού	4.	Χυμώδες
3.	Ελαφρώς αισθητή η γεύση του αλατιού	3.	Υγρό
2.	Λίγο αισθητή η γεύση του αλατιού	2.	Πολύ υγρό
1.	Ανάλατο	1.	Πάρα πολύ υγρό
Ένταση καπνού		Ολική αποδεκτικότητα	
7.	Πάρα πολύ αισθητό το άρωμα του καπνού	7.	Πάρα πολύ καλό
6.	Πολύ αισθητό το άρωμα του καπνού	6.	Πολύ καλό
5.	Αισθητό	5.	Καλό
4.	Ιδανική η αίσθηση του αρώματος	4.	Ούτε καλό ούτε κακό
3.	Μόλις αντιληπτή η αίσθηση	3.	Ελαφρώς κακό
2.	Ελάχιστο άρωμα καπνού	2.	Κακό
1.	Απουσία αρώματος καπνού	1.	Πάρα πολύ κακό

(Βαρελτζής, 1999)

Πίνακας 11. Σύγκριση της έντασης του καπνού ανά ζεύγη δειγμάτων

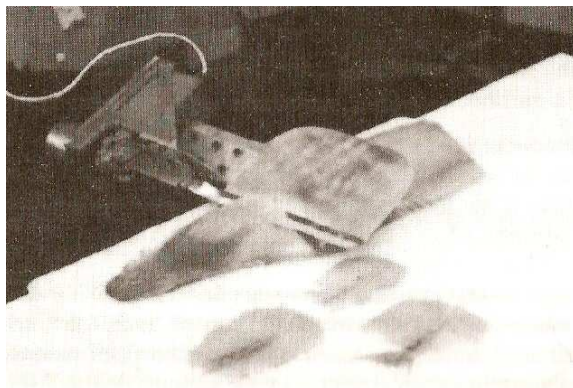
Στον κάθε δοκιμαστή τα δείγματα ανά ζεύγη και ο δοκιμαστής πρέπει να απαντήσει σε ποιο δείγμα από κάθε ζεύγος γίνεται περισσότερο αντιληπτή η ένταση του αρώματος του καπνού.

Ζεύγη	Ένταση καπνού
1	
2	
3	
4	
Όνομα δοκιμαστή	Ημερομηνία

(Βαρελτζής, 1999)

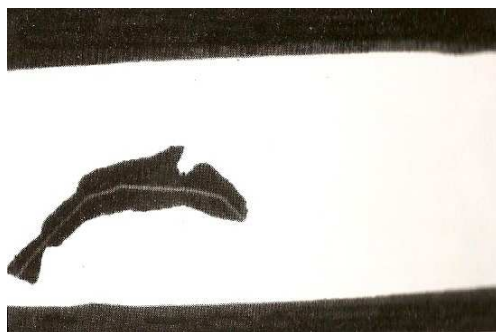
4.2 Φυσικές και μηχανικές μέθοδοι

Πολλά είδη οργάνων έχουν χρησιμοποιηθεί ή χρησιμοποιούνται στην ποιοτική αξιολόγηση των ιχθύων. Για την ταξινόμηση των ιχθύων κατά βάρος ακόμη και για την αναγνώριση του είδους τους έχουν χρησιμοποιηθεί ειδικά προγράμματα σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές, οι οποίοι έχουν τη δυνατότητα να καταγράφουν το βάρος, να αναγνωρίζουν ορισμένα είδη, να εξετάζουν τα φιλέτα για τυχόν σφάλματα και να βαθμολογούν σύμφωνα με τα δεδομένα της κάθε περίπτωσης.



Εικόνα 5. Ειδικός βραχίονας συνδεδεμένος με ηλεκτρονικό υπολογιστή που χρησιμοποιείται στον τεμαχισμό σολομού σε λεπτές φέτες.

(Πηγή: Khodabandehloo,1993)



Εικόνα 6. Ειδική συσκευή για τη μέτρηση του ολικού μήκους των ιχθύων.

(Πηγή: Khodabandehloo, 1993)

Τα τελευταία χρόνια μεγάλη εφαρμογή στην ποιοτική αξιολόγηση και στην επεξεργασία των ιχθύων έχει βρει η ρομποτική.

Οι χημικές και βιοχημικές μεταβολές που συμβαίνουν κατά το χρόνο συντήρησης των ιχθύων έχουν άμεση επίδραση στη δομή της σάρκας τους και στο χρώμα της επιφάνειάς τους. Αρκετές φυσικές μέθοδοι έχουν δοκιμαστεί για την αξιολόγηση αυτών των μεταβολών. Από αυτές μερικές έχουν υψηλή συσχέτιση με τα δεδομένα των μετρήσεων με τις αισθήσεις. Η μελέτη της μικροδομής της σάρκας των ιχθύων αποτελεί μια άλλη τεχνική που μπορεί να εφαρμοστεί για την αξιολόγηση των μεταβολών της δομής της σάρκας των ιχθύων κατά τον χρόνο συντήρησής τους ή κατά τη μεταποίησής τους. Από τις φυσικές και μηχανικές μεθόδους που βρίσκουν σήμερα εφαρμογή στον ποιοτικό έλεγχο των αλιευμάτων και ειδικότερα στην εκτίμηση της νωπότητας τους είναι :

4.2.1 Μέτρηση των ηλεκτρικών πεδίων της επιφάνειας των ιχθύων

Κατά την προοδευτική αυτόλυση της σάρκας των ιχθύων που συμβαίνει κατά τη διάρκεια συντήρησής τους καταστρέφεται η εξωτερική μεμβράνη των μυϊκών ινών με αποτέλεσμα την απελευθέρωση πολλών ενζύμων που η δράση τους αποτελεί μεταβολή της ηλεκτρικής αντίστασης (R) και της ηλεκτρικής χωρητικότητας (C) των ιστών (Meyer και Oehlensclager, 1996). Έχει βρεθεί ότι ο συνδυασμός των δύο παραπάνω παραμέτρων κατά την μέτρηση της μεταβολής των ηλεκτρικών πεδίων της επιφάνειας των ιχθύων δίνει τα καλύτερα αποτελέσματα. Για τη μέτρηση της μεταβολής των ηλεκτρικών πεδίων της επιφάνειας των ιχθύων υπάρχουν διάφορες συσκευές. Η συσκευή “fish tester” (εικόνα 7), με την οποία μετράται η ηλεκτρική χωρητικότητα των ιστών σε δυο διαφορετικές συχνότητες.



Εικόνα 7. Συσκευή “fish tester”

(Πηγή :Βαρελτζής, 1999)

Μειονέκτημα αυτού του οργάνου είναι ότι δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε καταψυγμένους ιχθύς λόγω μηχανικών βλαβών που υφίσταται η σάρκα τους κατά την κατάψυξη (κρύσταλλοι πάγου- καταστροφή μυϊκών ινών) και σε φιλέτα χωρίς δέρμα, γιατί οι διαφορές των ηλεκτρικών πεδίων αναπτύσσονται κυρίως στη επιφάνεια του δέρματος και στους ιστούς που βρίσκονται σε βάθος 2-3 mm κάτω από το δέρμα. Επειδή όμως στους καταψυγμένους ιχθύς το όργανο δίνει πολύ χαμηλές τιμές μπορεί να χρησιμοποιηθεί ενδεικτικά για τη διαφοροποίηση ψυγμένων ιχθύων που αποψύχθηκαν. Το όργανο αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί ευρέως για την εκτίμηση της νωπότητας των ιχθύων σε ιχθυαγορές και ιχθυόσκαλες. Οι τιμές που λαμβάνονται κλίματα (1-100) διαφέρουν σημαντικά από είδος σε είδος, γι' αυτό είναι απαραίτητο να προηγηθεί διεξοδική μελέτη, ώστε να έχουν αξιολογηθεί οι τιμές που προκύπτουν από τις μετρήσεις με το παραπάνω όργανο για κάθε είδος ή ομάδα ιχθύων (λιπαροί, ευρύαλοι κτλ.).

Βελτίωση του παραπάνω οργάνου αποτελεί η συσκευή “RT- Fishchecker” (εικόνα 8)στην οποία οι αισθητήρες είναι ενσωματωμένοι στη συσκευή.

Η συσκευή έρχεται σε επαφή με δύο ή τρία σημεία της επιφάνειας των ιχθύων και λαμπτήρες πράσινου, κίτρινου και κόκκινου χρώματος δίνουν την ένδειξη της νωπότητας των ιχθύων (Πράσινο χρώμα= πολύ νωπός ιχθύς, κίτρινο χρώμα= μπορεί να καταναλωθεί και κόκκινο χρώμα= ιχθύς ακατάλληλος για κατανάλωση).



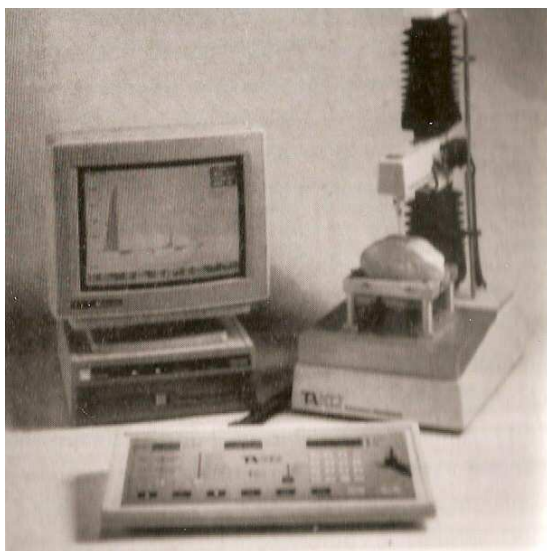
Εικόνα 8. Συσκευή “RT- Fishchecker”

(Πηγή :Βαρελτζής, 1999)

Η συσκευή αυτή έχει μέγεθος κινητού τηλεφώνου και είναι πολύ εύχρηστη για μια πρώτη εκτίμηση της νωπότητας των ιχθύων. (Βαρελτζής, 1999)

4.2.2 Μέτρηση της συνεκτικότητας της σάρκας των ιχθύων (Puncture test).

Κατά τη διάρκεια της συντήρησης των ιχθύων συμβαίνουν μεταβολές της δομαιοσθσίας της σάρκας τους οι οποίες μπορεί να αξιολογηθούν με πλήθος μηχανικών δοκιμών. Από αυτές η δοκιμή διείσδυσης χρησιμοποιείται ευρύτατα. Για την εκτέλεση της δοκιμής χρησιμοποιείται ειδικό όργανο που ονομάζεται διατηρόμενο (Penetrometer) (εικόνα 9)



Εικόνα 9. Ειδικό όργανο που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της συνεκτικότητας της σάρκας των ιχθύων.

(Πηγή Botta, 1995)

Το όργανο μετρά το βάθος της διείσδυσης σε mm βελόνης ορισμένου βάρους και κατασκευής η οποία βυθίζεται στη σάρκα του υπό εξέταση δείγματος και για ένα καθορισμένο χρονικό διάστημα. Όσο μεγαλύτερο είναι το βάρος διείσδυσης τόσο μικρότερη είναι η συνεκτικότητα του δείγματος. Έχει αποδειχτεί ότι η μείωση της συνεκτικότητας της σάρκας των ιχθύων έχει υψηλή συσχέτιση με τη διάρκεια του χρόνου συντήρησής τους. Αλλά φυσικά μεγέθη που μπορούν να δώσουν πληροφορίες για τη συνεκτικότητα της σάρκας των ιχθύων είναι το μέγιστο της δύναμης που απαιτείται για τη ρήξη της σάρκας (breaking strength) η ελαστικότητα κτλ.

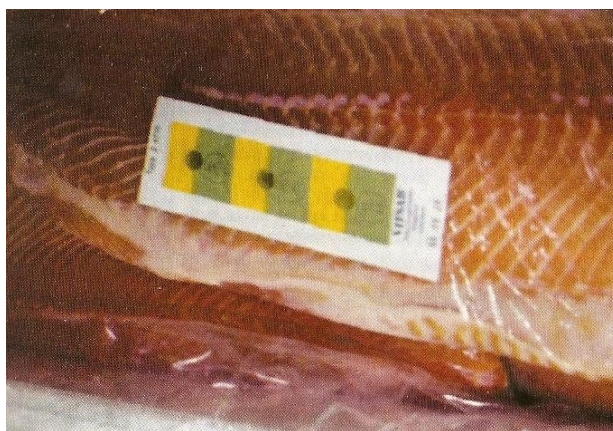
4.2.3 Χρησιμοποίηση δεικτών χρόνου-θερμοκρασίας

Οι δείκτες χρόνου και θερμοκρασίας χρησιμοποιούνται για την αναγνώριση της νωπότητας των ιχθύων, αλλά και του μέγιστου χρόνου συντήρησής τους ανάλογα με τη θερμοκρασία συντήρησης που έχει προκαθοριστεί για το κάθε προϊόν. Η λειτουργία τους στηρίζεται σε βιολογικούς χημικούς και φυσικούς μηχανισμούς στους οποίους η θερμοκρασία και ο χρόνος συντήρησης έχουν πρωτεύοντα ρόλο. Τα συστήματα των δεικτών χρόνου-θερμοκρασίας έχουν τεράστια σημασία όχι μόνο για την εκτίμηση της νωπότητας των ιχθύων, αλλά για τους καταναλωτές, οι οποίοι είναι δυνατόν να γνωρίζουν το χρόνο συντήρησής των προϊόντων που πρόκειται να προμηθευτούν.

Οι δείκτες αυτοί είναι συσκευές ή διάφορα υλικά που έρχονται σε άμεση επαφή με το τρόφιμο με σκοπό να προσδιορίσουν τις μεταβολές της θερμοκρασίας σε συντήρηση με το χρόνο συντήρησης του προϊόντος (Sherlock και συν., 1991). Υπάρχουν τρεις βασικοί τύποι δεικτών χρόνου-θερμοκρασίας. Δείκτες του τύπου 1 έρχονται σε άμεση επαφή με την επιφάνεια του τροφίμου (Bar-code labels) των οποίων το χρώμα αλλάζει ανάλογα με τη μεταβολή της θερμοκρασίας του προϊόντος. Η λειτουργία τους στηρίζεται κυρίως στη δράση ενζύμων της σάρκας των ιχθύων με αποτέλεσμα την αποδόμηση πρωτεϊνών και λιπαρών ουσιών αλλαγή της τιμής του pH της σάρκας οπότε αλλάζει το χρώμα του δείκτη (εικόνα 10).

Στον τύπο 2 ανήκουν μικροσυσκευές οι οποίες ενεργοποιούνται, όταν η θερμοκρασία του προϊόντος ξεπεράσει κάποιο προκαθορισμένο όριο π.χ 7^o C. Στον τύπο 3 ανήκουν μικροσυσκευές

οι οποίες έχουν την ικανότητα να καταγράφουν τη θερμοκρασία και το χρόνο συντήρησης και να αποθηκεύουν την καταγραφή σε σύστημα μνήμης. Αργότερα οι παράμετροι αυτοί είναι δυνατόν να επεξεργαστούν με ηλεκτρονικό υπολογιστή.



Εικόνα 10. Σύστημα δείκτη χρόνου-θερμότητας

(Πηγή :Βαρελτζής, 1999)

Ο τύπος αυτός των δεικτών χρόνου-θερμοκρασίας μπορεί να λειτουργήσει σε μεγάλη κλίμακα θερμοκρασιών και πέραν των ορίων της προκαθορισμένης θερμοκρασίας συντήρησης.

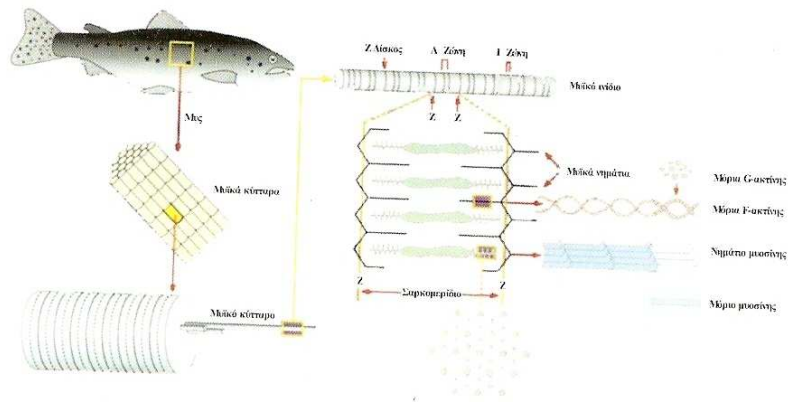
Τα συστήματα των δεικτών χρόνου-θερμότητας έχουν τεράστια σημασία στη διακίνηση των αλιευμάτων (αλυσίδα ψύξης) στη διασφάλιση της υγιεινής κατάστασης των προϊόντων και στην ανάπτυξη συστημάτων ανάλυσης του κινδύνου (HACCP) στη βιομηχανία. (Βαρελτζής, 1999)

4.2.4 Χρησιμοποίηση φασματοσκοπίας υπέρυθρης ακτινοβολίας

Η μέθοδος της φασματοσκοπίας υπέρυθρης ακτινοβολίας τις τελευταίες δεκαετίες έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως για τον προσδιορισμό της υγρασίας του ολικού λίπους, των ολικών πρωτεϊνών και διαφόρων πολυσακχαριτών στα τρόφιμα. Η μέθοδος αυτή στηρίζεται στο απλό γεγονός ότι τα οργανικά μόρια απορροφούν φως. Η υπέρυθρη ακτινοβολία έχει χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό διαφόρων ποιοτικών δεικτών των ιχθύων, όπως η υγρασία του λίπους. Τα τελευταία χρόνια, έχει αποδειχτεί ότι η υπέρυθρη ακτινοβολία μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για την εκτίμηση νωπότητας των ιχθύων. Από πειραματισμούς σε μπακαλιάρο που συντηρήθηκε επί 12 ημέρες στον πάγο διαπιστώθηκε ότι η διαπερατότητα της σάρκας του στην υπέρυθρη ακτινοβολία μειωνόταν, όταν ο χρόνος συντήρησης αυξανόταν.(Βαρελτζής, 1999)

4.2.5 Μεταβολές της μικροδομής της σάρκας των ιχθύων

Οι πρωτεΐνες είναι το βασικό δομικό συστατικό της σάρκας των ιχθύων. Είναι υπεύθυνες για ένα μεγάλο αριθμό λειτουργιών, όπως η συμμετοχή τους στην κατασκευή της σάρκας των ιχθύων, στον μεταβολισμό και στο φαινόμενο της σύσπασης και της χάλασης των μυών, δηλαδή στην κίνηση των ζώντων ιχθύων. Όπως και στα θερμόαιμα ζώα, οι πρωτεΐνες των ιχθύων ταξινομούνται σε τρεις κατηγορίες, στις σαρκοπλασματικές τις συστολικές και στις πρωτεΐνες του συνδετικού ιστού.(εικόνα 11).



Εικόνα 11. Μικροδομή της σάρκας ιχθύος.

(Πηγή :Βαρελτζής, 1999)

Μετά το θάνατο του ιχθύος και κατά τη διάρκεια της συντήρησης του συμβαίνουν αξιοσημείωτες μεταβολές στις μυϊκές πρωτεΐνες, οι οποίες οφείλονται κυρίως στη δράση πρωτεολυτικών ενζύμων. Αυτές οι μεταβολές έχουν ως αποτέλεσμα την τρυφεροποίηση της σάρκας των ιχθύων λόγω της κατάστασης ορισμένων περιοχών των μυϊκών ινιδίων (Ζ δίσκος) ή της αποδόμησης ορισμένων συστολικών πρωτεϊνών, όπως της μυοσίνης και F- ακτίνης από πρωτεολυτικά ένζυμα (Hultin, 1992). Επίσης η προσβολή του συνδετικού ιστού, κυρίως του κολλαγόνου, από ένζυμα που προκαλούν υδρόλυση (κολλαγονάσες), έχει ως αποτέλεσμα την αποκόλληση των μυοκομάτων και την εμφάνιση του φαινομένου της ρηγμάτωσης, το οποίο θα περιγράψει παρακάτω. Αυτές οι μεταβολές της μυϊκής ίνας μπορούν να παρατηρηθούν μόνο με τη χρήση ηλεκτρονικού μικροσκοπίου. Έμμεσα όμως αυτές οι μεταβολές μπορεί να αξιολογηθούν στους νωπούς και καταψυγμένους ιχθείς με τη μέτρηση της δύναμης διάτμησης ή με τη μέτρηση του αποβαλόμενου “ύδατος”, δηλαδή του νερού που εξέρχεται από τη σάρκα των ιχθύων μετά την εφαρμογή πίεσης. (Βαρελτζής, 1999)

4.3 Χημικές και βιοχημικές μέθοδοι

Οι χημικές και οι βιοχημικές μέθοδοι εξέτασης των αλιευμάτων χρησιμοποιούνται από τα διάφορα εργαστήρια ποιοτικού ελέγχου για τον προσδιορισμό της βασικής χημικής σύστασης των αλιευμάτων και των προϊόντων τους και για την εκτίμηση της ποιότητάς τους.

4.3.1 Χημικές αναλύσεις με τις οποίες προσδιορίζονται η βασική χημική σύσταση των αλιευμάτων και των ιχθυοσκευασμάτων.

1. Προσδιορισμός της υγρασίας. Χρησιμοποιείται κυρίως η έμμεση μέθοδος. Υπάρχει πλήθος μεθόδων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά περίπτωση.
2. Προσδιορισμός της τέφρας.
3. Προσδιορισμός των ολικών πρωτεϊνών.
4. Προσδιορισμός του χλωριούχου νατρίου και άλλων ανόργανων αλάτων.
5. Προσδιορισμός της ολικής οξύτητας κυρίως σε μαρινάτα ιχθυοσκευάσματα.

Τέλος πολλές φορές ο υγειονομικός έλεγχος, που αποτελεί μέρος του ποιοτικού ελέγχου, επιβάλλει τον προσδιορισμό βαρέων μετάλλων διαφόρων ρυπαντών και καταλοίπων, ραδιενεργών στοιχείων και διαφόρων προσθετικών ουσιών.

4.3.2 Βιοχημικές αναλύσεις με τις οποίες καθορίζεται η ποιότητα των αλιευμάτων και των ιχθυοσκευασμάτων.

Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται στηρίζονται στον προσδιορισμό ορισμένων ουσιών που παράγονται από τη δράση των ενζύμων ορισμένων βακτηρίων αλλά και από τη δράση των ενζύμων της ίδιας της σάρκας των αλιευμάτων. Καμία από αυτές δεν μπορεί να δώσει αποτελέσματα ικανά από τα οποία να προσδιορίζεται επακριβώς η ποιότητα των αλιευμάτων. Γι' αυτό πάντοτε γίνεται ο συνδυασμός των αποτελεσμάτων των αναλύσεων αυτών με τα αποτελέσματα της αξιολόγησης των αλιευμάτων με τις αισθήσεις, έτσι ώστε ο βαθμός της ποιότητας να αξιολογηθεί επακριβώς. Αυτό συμβαίνει γιατί οι όποιες αλλοιώσεις της σάρκας έχουν ως αποτέλεσμα την προοδευτική αύξηση κάποιων ουσιών οι οποίες επιδρούν στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά της σάρκας των αλιευμάτων αλλά και στη δομαιοσθησία των ιχθυοσκευασμάτων.

Οι μέθοδοι αυτοί εφαρμόζονται στα συντηρούμενα υπό ψύξη αλιεύματα και ιχθυοσκευάσματα, στα καταψυγμένα, στα αποξηραμένα, ακόμη και στα κονσερβοποιημένα.

4.3.3 Προσδιορισμός του οξειδίου της τριμεθυλαμίνης (TMAO) της Τριμεθυλαμίνης (TMA), της Διμεθυλαμίνης (DMA) και της Φορμαλδεΐδης (FA).

Το TMAO ανήκει στις μη πρωτεϊνικές αζωτούχες ουσίες όπως είναι η ουρία, η ταυρίνη, η κρεατίνη, διάφορα παράγωγα της ιμιδαζόλης (ιστιδίνη, καρνασίνη, ανσερίνη) διάφορα νουκλεοσίδια κτλ. Πολλές από αυτές τις ουσίες επιδρούν στην μεταβολή του αρώματος των ιχθύων και έχουν σχέση με το βαθμό της νωπότητάς τους. Το TMAO ανευρίσκεται στους ιχθύς της θάλασσας, ενώ λείπει παντελώς ή βρίσκεται σε πολύ μικρές συγκεντρώσεις στους ιχθύς του γλυκού νερού.

Ο σχηματισμός του TMAO οφείλεται σε ενζυμική οξείδωση διαφόρων προϊόντων που προέρχονται από την αποδόμηση των πρωτεϊνών. Η διάσπαση του TMAO σε TMA, DMA και σε FA οφείλεται στη δράση ενζύμων της σάρκας των αλιευμάτων και εξωγενών – βακτηριακών ενζύμων. Η διάσπαση του TMAO σε TMA, DMA και FA είναι δυνατόν να συμβεί χωρίς τη δράση των ενζύμων. Σε θερμοκρασίες 22-24° C, το TMAO διασπάται εύκολα κατά την επίδραση της κυστεΐνης λόγω της παρουσίας σιδήρου ή αιμοσφαιρίνης που δρουν ως καταλύτες.

Οι συγκεντρώσεις της TMA στους καταψυσμένους ιχθύς είναι πολύ μικρότερες απ' ότι της DMA και της FA. Η παρουσία της TMA στη σάρκα των ιχθύων έχει άμεση σχέση με την νωπότητά τους. Ο προσδιορισμός όμως της TMA δεν μπορεί να αποτελέσει το μοναδικό δείκτη της νωπότητάς τους, γιατί υπάρχουν μεγάλες διακυμάνσεις των συγκεντρώσεων της ουσίας αυτής, οι οποίες οφείλονται σε πλειάδα παραγόντων μεταξύ των οποίων οι σπουδαιότεροι είναι το είδος των ιχθύων και η μέθοδος με την οποία αλιεύονται.

Η παρουσία της DMA και της FA στη σάρκα των ιχθύων έχει άμεσες επιπτώσεις στην ποιότητα τους. Η ελεύθερη φορμαλδεΐδη που σχηματίζεται αντιδρά κατά 30% με τις συστολικές πρωτεΐνες, το 60% με τις σαρκοπλασματικές και το 10% παραμένει ελεύθερο. Το αποτέλεσμα αυτών των αντιδράσεων είναι η πικρή γεύση και η σκλήρυνση της σάρκας των ιχθύων.

(Βαρελτζής, 1999)

4.3.4 Προσδιορισμός του Ολικού Πτητικού Βασικού Αζώτου (TVB-N ή ABVT)

Πολύ μικρές ποσότητες Ολικού Πτητικού Βασικού Αζώτου (ΟΠΒΑ) ανευρίσκονται ακόμη και σε πολύ νωπούς ιχθύες. Με την προοδευτική μεταβολή της σύστασης της σάρκας των ιχθύων κατά την διάρκεια της συντήρησής τους η συγκέντρωση του ΟΠΒΑ αυξάνεται. Σε ιχθύς που συντηρήθηκαν 20 ημέρες στον πάγο η συγκέντρωση του ΟΠΒΑ βρέθηκε ότι ξεπέρασε το 70mg/100g σάρκας (Lannelongue και συν., 1982,). Σύμφωνα με την αγγλική νομοθεσία σε νωπού ιχθύς που συντηρούνται στον πάγο η συγκέντρωση του ΟΠΒΑ δεν πρέπει να ξεπερνά τα 35-40mg/100g σάρκας. Στα κατεψυγμένα προϊόντα οι συγκεντρώσεις του ολικού βασικού αζώτου δεν πρέπει να ξεπερνούν τα 30mg/100g σάρκας, 100-200mg/100g σάρκας στα αλατισμένα και στα αποξηραμένα και 20mg/100g σάρκας στους νωπούς ιχθύς που πρόκειται να κονσερβοποιηθούν (Connell,1990).

4.3.5 Προσδιορισμός υποξανθίνης

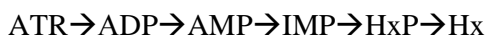
Η υποξανθίνη αποτελεί προϊόν διάσπασης της τριφωσφορικής αδενοσίνης (ATP) μετά το θάνατο των ιχθύων. Η ουσία αυτή έχει δυσάρεστη οσμή και πικρή γεύση, θεωρείται δε υπεύθυνη για την κακή οσμή που αποκτούν οι ιχθύς στη διάρκεια της συντήρησής τους. Η μέγιστη συγκέντρωση της υποξανθίνης σε νωπούς ιχθύς που συντηρούνται με πάγο σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να τα 50mg/100g σάρκας (Connell,1990,Botta,1995). Ο προσδιορισμός της συγκέντρωσης της υποξανθίνης σε κονσερβοποιημένα προϊόντα δίνει πληροφορίες για την ποιότητα της πρώτης ύλης που χρησιμοποιήθηκε. (Βαρελτζής, 1999)

4.3.6 Προσδιορισμός τιμής K

Η τιμή K αναφέρεται στην νωπότητα των ιχθύων και υπολογίζεται με την εξίσωση

$$\text{Τιμή K\%} = \frac{[\text{HxR}] + [\text{Hx}]}{[\text{ATP}] + [\text{ADP}] + [\text{AMP}] + [\text{IMP}] + [\text{HxP}] + [\text{Hx}]} \times 100$$

που στηρίζεται στην ενζυμική διάσπαση της ATP:



όπου:

ATP= Τριφωσφορική αδενοσίνη

ADP= Διφωσφορική αδενοσίνη

AMP=Μονοφωσφορική αδενοσίνη

IMP= Μονοφωσφορική ινοσίνη

HxR= Ινοσίνη ή υποξανθίνη + ριβόζη

Hx = Υποξανθίνη

(Βαρελτζής, 1999)

4.3.7 Προσδιορισμός υπεροξειδίων (PV)

Για την εκτίμηση της οξειδωσης τάγγισης των ιχθύων συνήθως προσδιορίζονται ποσοτικώς τα υπεροξειδία και ο αριθμός του θειοβαρβιτουρικού οξέος (TBA). Οι προσδιορισμοί αυτοί γίνονται κυρίως στους λιπαρούς ιχθύς, οι οποίοι περιέχουν στη σάρκα τους μεγάλες συγκεντρώσεις ακόρεστών λιπαρών οξέων, τα οποία εύκολα προσβάλλονται από το οξυγόνο οπότε αρχικώς σχηματίζονται υπεροξειδία τα οποία αντιδρώντας με διάφορες ουσίες σχηματίζουν προϊόντα που δίνουν στους ιχθύς την οσμή και την γεύση του ταγγισμένου. Τα υπεροξειδία λόγω της τάσης που έχουν να αντιδρούν ταχύτατα με διάφορες ενώσεις πρέπει να προσδιορίζονται στην αρχή της συντήρησης των αλιευμάτων. (Βαρελτζής, 1999)

4.3.8 Προσδιορισμός του αριθμού του θειοβαρβιτουρικού οξέος (TBA)

Όταν οξειδώνονται οι λιπαρές ουσίες σχηματίζεται μαλοναλδεΐνη, η οποία επιδρά στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των ιχθύων (οσμή-γεύση). Ο αριθμός του θειοβαρβιτουρικού οξέος εκφράζει τα mg μαλοναλδεΐνης /kg σάρκας. Στους νωπού ιχθύς η συγκέντρωση της μαλοναλδεΐνης δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1-1,5 mg/kg σάρκας. (Connell,1990)

4.4.Μικροβιολογικοί μέθοδοι

Κατά καιρούς έχουν προταθεί μέθοδοι αρίθμησης διαφόρων μικροοργανισμών, που βοηθούν στην εκτίμηση της νωπότητας των ιχθύων κατ' επέκταση στην εκτίμηση της ποιότητας τους. Πειραματικά έχει αποδεχτεί ότι η ολική μεσόφιλη χλωρίδα των ιχθύων έχει υψηλή συσχέτιση με το χρόνο συντήρησης των ιχθύων σε ψύξη. Επίσης έχει αποδεχτεί ότι ορισμένες ομάδες βακτηρίων που ορίζονται ως ειδικοί μικροοργανισμοί που προκαλούν αλλοιώσεις, στις οποίες περιλαμβάνονται τα *Brochothrix thermosphactum*, οξυγαλακτικά βακτήρια, *Photobacterium phosphoreum* και *Shewanella putrefaciens* έχουν δώσει πολύ καλούς συσχετισμούς με τη μεταβολή των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών ιχθύων που συντηρήθηκαν σε πάγο ή σε τροποποιημένες ατμόσφαιρες. Με βάση αυτούς του συσχετισμούς και τον προσδιορισμό της ολικής μεσόφιλης χλωρίδας έχουν προταθεί κάποια πρότυπα πρόβλεψης που αναφέρονται στην εκτίμηση του χρόνου συντήρησης των ιχθύων σε πάγο ή τροποποιημένες ατμόσφαιρες. Όμως δεν έχει διευκρινιστεί έως τώρα, εάν αυτοί οι ειδικοί μικροοργανισμοί πολλαπλασιάζονται με τον ίδιο ρυθμό και κάτω από τις ίδιες συνθήκες σε όλα τα είδη των ιχθύων. Αυτό όμως που ενδιαφέρει τη βιομηχανία αλιευμάτων είναι η όσο το δυνατόν ταχεία περάτωση των διαφόρων μικροβιολογικών εξετάσεων. Η έρευνα στο πεδίο αυτό εξακολουθεί με έντονους ρυθμούς για την εύρεση μεθόδων που θα μπορούσαν σε σχετικά μικρό χρονικό διάστημα να δώσουν αξιόπιστα αποτελέσματα. Βεβαίως κατά καιρούς έχουν δοκιμαστεί και εφαρμοστεί τέτοιες τεχνικές, όπως ανοσομαγνητικές (Patel,1994), τεχνικές που στηρίζονται στη φωταύγεια του αδενοσινοτριφωδωφωρικού οξέος διαμέσου ενζυμικής διάσπασης (ATP) τεχνικές που στηρίζονται στον πολυμερισμό της αλύσου του DNA. Οι περισσότερες όμως από τις τεχνικές αυτές έχουν εφαρμοστεί για την επακριβώς ταυτοποίηση κυρίως παθογόνων μικροοργανισμών. Τέλος έχουν χρησιμοποιηθεί ειδικές συσκευές για την καταμέτρηση του πληθυσμού διαφόρων μικροοργανισμών. Οι μικροβιακοί δείκτες που προτείνονται για την εκτίμηση της ποιότητας των αλιευμάτων και των ιχθυοσκευασμάτων είναι η ολική μεσόφιλη χλωρίδα, ο προσδιορισμός των κολοβακτηριοειδών και της *Esherichia coli*, *Salmonella* spp, *Starhylococcus aureus*, *Vibrio Cholera*, *V. parahaemolyticus* (Hasegawa,1987).

Ανακεφαλαιώνοντας, θα πρέπει να τονιστεί ότι η νωπότητα των ιχθύων, που αποτελεί ένα από τα βασικότερα χαρακτηριστικά της ολικής ποιότητας τους εκτιμάται από τα αποτελέσματα διαφόρων εξετάσεων. Όπως διαφαίνεται η εκτίμηση της νωπότητας των ιχθύων, τουλάχιστον όσον αφορά τη βιομηχανία, θα στηριχτεί στην αξιολόγηση των οργανοληπτικών τους χαρακτηριστικών και στον προσδιορισμό ορισμένων μεταβολών της σάρκας τους, όπως η μεταβολή των ηλεκτρικών πεδίων της επιφάνειάς τους. (Βαρελτζής, 1999)

4.5. Ποιοτική αξιολόγηση καταψυγμένων ιχθύων

Η καταψυγμένοι ιχθύες κατά τη διάρκεια της κατάψυξη και της συντήρησής τους σε κατάψυξη υφίστανται διάφορες μεταβολές οι οποίες μπορεί να είναι :

α) Φυσικές, όπως ο σχηματισμός παγοκρυστάλλων, η αύξηση του όγκου τους, ο ανώμαλος χρωματισμός τους, η αφυδάτωση της επιφάνειάς τους η αύξηση της συνεκτικότητας τους κ.α.

β) Χημικές όπως η οξείδωση και η υδρόλυση των λιπών, η παραγωγή φορμαλδεΐδης κατά την ενζυμική διάσπαση του οξειδίου της τριμεθυλαμίνης κ.α.

γ) Ιστολογικές

Η ποιοτική αξιολόγηση των καταψυγμένων ιχθύων γίνεται σε τρία στάδια. Στο στάδιο της κατάψυξης, κατά την απόψυξη και μετά το ψήσιμο.

Οι κατηγορίες των καταψυγμένων ιχθύων ανάλογα με τις αποκλείσεις των οργανοληπτικών του χαρακτηριστικών που εντοπίζονται κατά τον έλεγχο είναι οι ακόλουθες :

A κατηγορία < από 10 σημεία

B κατηγορία 11-24 σημεία

απορρίπτεται > από 24 σημεία

Εάν κατά τον έλεγχο εντοπιστούν ξένες ως προς το προϊόν οσμές τότε αυτό απορρίπτεται.

Εξέταση όταν είναι καταψυγμένο

Αφυδάτωση

Βαθμός

Απουσία

Ελαφρά

Μέτρια

Μεγάλη

Τιμές

0

2

5

10(μέγιστο)

Εξέταση κατά την κατάψυξη

1) Ανώμαλος χρωματισμός

Ανώμαλος χρωματισμός

Βαθμός

Απουσία

Πολύ περιορισμένη έκτασης

Περιορισμένης έκτασης

Έντονος

Τιμές

0

2

5

10(μέγιστο)

Ανώμαλος χρωματισμός σημαίνει ότι στην επιφάνεια των ιχθύων εμφανίζονται κηλίδες μικρής ή μεγάλης έκτασης χρώματος κίτρινου ή καφέ που οφείλονται στην οξείδωση των λιπών με αποτέλεσμα να μειώνεται ή να εξαφανίζεται το λαμπερό χρώμα του δέρματος των ιχθύων, το οποίο βέβαια θα πρέπει να είχε εκτιμηθεί και στους νωπού ιχθύς.

Μικρής έκτασης ανώμαλος χρωματισμός σημαίνει ότι παρατηρούνται μικρές έγχρωμες κηλίδες στην επιφάνεια των ιχθύων που καταλαμβάνουν έκταση μικρότερη από το μισό της επιφάνειάς τους.

Μέτρια έκτασης ανώμαλος χρωματισμός σημαίνει ότι οι έγχρωμες κηλίδες καταλαμβάνουν περίπου το μισό της επιφάνειας των ιχθύων.

Μεγάλης έκτασης αποχρωματισμός σημαίνει ότι σχεδόν ολόκληρη η επιφάνεια των ιχθύων έχει αποχρωματιστεί.

2) Διάφορες μηχανικές βλάβες¹, ρήξη του κοιλιακού τοιχώματος, φαινόμενο ρηγμάτωσης.

1. Πελαγίσιοι ιχθύες

Ρήξη κοιλιακού τοιχώματος

Βαθμοί	Σημεία
Δεν παρατηρείται	0
Ελαφρά ρήξη	2
Μέτρια ρήξη	4
Πλήρης ρήξη	8(μέγιστο)

Φαινόμενο ρηγμάτωσης

Βαθμοί	Σημεία
Δεν υπάρχει	0
Υπάρχει	2 (μέγιστο)

2. Λιμνίσιοι ιχθύες

Φαινόμενο ρηγμάτωσης

Βαθμοί	Σημεία
Δεν υπάρχει	0
Ελαφρά ρηγμάτωση	2
Μέτρια ρηγμάτωση	4
Έντονη ρηγμάτωση	8 (μέγιστο)

Μηχανικές βλάβες

Βαθμοί	Σημεία
Απουσία	0
Παρουσία	2

¹ Μηχανικές βλάβες σημαίνει ότι υπάρχουν ορισμένες περιοχές του δέρματος ή της σάρκας των ιχθύων που έχουν “τραυματιστεί” ή ακόμη περισσότερο έχουν αποχωριστεί από το σώμα των ιχθύων.

Ρήξη του κοιλιακού τοιχώματος σημαίνει ότι δαγκώνεται το κύτος της κοιλίας λόγω της αυτόλυσης των ιστών και ρήξη του τοιχώματος σε κάποια χρονική στιγμή

Ελαφρά ρήξη του κοιλιακού τοιχώματος σημαίνει ότι μόνο μια πολύ μικρή έκταση του κοιλιακού τοιχώματος στην περιοχή της έδρας έχει διανοιγεί χωρίς όμως την εμφάνιση περιεχομένου του πεπτικού σωλήνα.

Μέτρια ρήξη του κοιλιακού τοιχώματος σημαίνει ότι μια αρκετά μεγάλη περιοχή του κοιλιακού τοιχώματος έχει διανοιγεί, που αντιπροσωπεύει περίπου το 10% της επιφάνεια του.

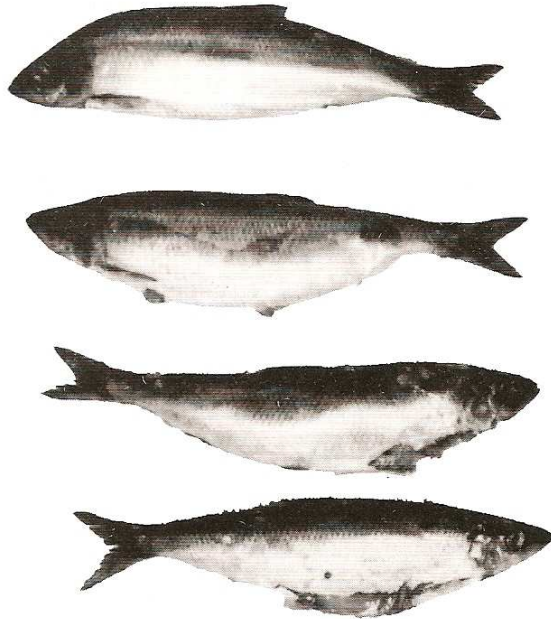
Πλήρη ρήξη του κοιλιακού τοιχώματος σημαίνει ότι το κοιλιακό τοίχωμα έχει διανοιγεί πλήρως και τουλάχιστον το 50% του περιεχομένου του πεπτικού σωλήνα έχει εμφανιστεί.

Φαινόμενο ρηγματώσης σημαίνει τον πλήρη αποχρωματισμό των μυοκομάτων της σάρκας των ιχθύων και οφείλεται κυρίως στην πτώση του pH και την υδρόλυση του κολλαγόνου της σάρκας.

Ελαφρά ρηγματώση σημαίνει ότι μόνο σε πολύ μικρή περιοχή της επιφάνειας του φιλέτου εμφανίζεται το φαινόμενο.

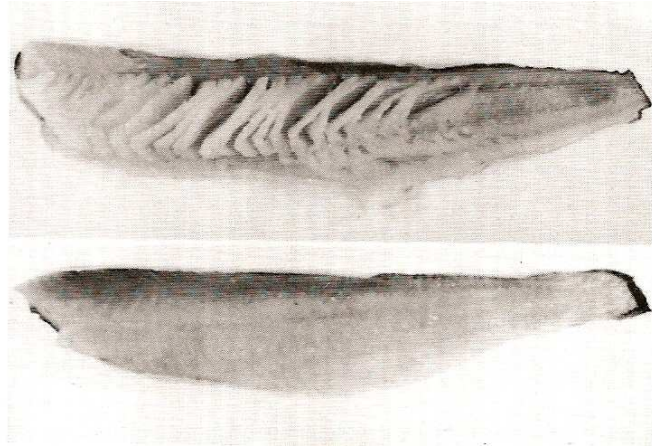
Μέτρια ρηγματώση σημαίνει ότι η ρηγμαδωση αφορά αρκετά εκτεταμένη περιοχή της επιφάνειας του φιλέτου.

Έντονη ρηγματώση σημαίνει ότι η ρηγμαδωση αφορά σχεδόν ολόκληρη την επιφάνεια του φιλέτου. (Βαρελτζής, 1999)



Εικόνα 12. Διάταξη και διάνοιξη κοιλιακού τοιχώματος

(Πηγή: Connell,1990)



Εικόνα 13. Φιλέτα μπακαλιάρου.

Επάνω: Φιλέτο με ριγμάτωση. Κάτω: Φιλέτο χωρίς ριγμάτωση.

(Πηγή: Connell,1990)

Πρέπει να σημειωθεί ότι η ρήξη του κοιλιακού τοιχώματος και η ριγμάτωση συμβαίνουν πριν την κατάψυξη των ιχθύων. Τα φαινόμενα αυτά εντοπίζονται κατά την απόψυξη των ιχθύων και βαθμολογούνται όπως προηγουμένως αναφέρθηκε.

3. Οσμή

Οσμή

Βαθμοί	Σημεία
Καλή	0
Μέτρια	10
Κακή(κάκοσμο)	25(μέγιστο)

Καλή οσμή σημαίνει ότι η οσμή θυμίζει την οσμή του νωπού “φρέσκου” ιχθύος, δεν είναι όμως τόσο έντονη.

Μέτρια οσμή σημαίνει ότι δε γίνεται αντιληπτή η οσμή του νωπού “φρέσκου” ιχθύος αλλά δεν υπάρχει επίσης η οσμή του εώλου ή υπόξινη οσμή. Γίνεται αντιληπτή η οσμή του καταψυγμένου με αίσθηση ελαφράς τάγγισης.

Κακή οσμή σημαίνει ότι το δείγμα εντοπίζεται ξένες ως προς το προϊόν οσμές ή έντονη οσμή τάγγισης ή ακόμη έντονη οσμή ξινισμένου τροφίμου.

Εξέταση μετά το ψήσιμο

α) Οσμή

Βαθμοί	Σημεία
Καλή	0
Μέτρια	4
Κακή(κάκοσμο)	10(μέγιστο)

β) Υφή

Βαθμοί	Σημεία
Καλή	0
Μέτρια	4
Κακή(κάκοσμο)	10(μέγιστο)

Στο πίνακα 12 δίνονται οι κλίμακες εκτίμησης της οσμής, και της υφής ιχθύων μετά το ψήσιμο.

Πίνακα 12. Κλίμακες εκτίμησης της οσμής και της υφής καταψυγμένου ιχθύων που αποψύχθηκαν και ψήθηκαν. (Βαρελτζής, 1999)

Βαθμοί	Οσμή
10	Κρέατος, φρέσκου βουτύρου ή μαργαρίνης, ελαφρά οσμής καραμέλας
9	Λαδιού, ελαφρά αρωματική, ελαφρά οσμή πιπεριού, βρασμένων ρούχων
8	Ινδοκάρυδου, λαδιού, πιπεριού, υγρών ρούχων
7	Καραμέλας, βρασμένης πατάτας, βουτύρου
6	Μεταλλική, ελαφρά όξινη, ιδρώτα, βρασμένων φυτικών ινών
5	Ξινού ψωμιού, ξινισμένου βουτύρου, καμένου γάλακτος
4	Ελαφρά αμινών, αμμωνίας, ξινή μύρα, αλλοιωμένου τυριού
3	Αμμωνίας, πολύ ξινή, ελαφρά κοπρανώδης
2	Έντονη αμμωνίας και αμινών κοπρανώδης
1	Πολύ έντονη αμμωνίας και κοπρανώδης

(Πηγή :Βαρελτζής, 1999)

Βαθμοί	Οσμή
5	Σάρκα σφιχτή και ξηρή
4	Θρυμματίζεται εύκολα αλλά είναι συμπαγής
3	Μαλακή αλλά ξηρή
2	Μαλακή αλλά υγρή
1	Πολύ μαλακή, υδαρής

(Πηγή :Βαρελτζής, 1999)

*ΠΕΜΠΤΟ
ΜΕΡΟΣ*

5. Μέθοδοι συντήρησης των ιχθύων

5.1 Ψύξη

Η ψύξη είναι από τις περισσότερο χρησιμοποιημένες μεθόδους συντήρησης των ιχθύων. Οι ιχθείς συντηρούνται στην ψύξη για αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα χωρίς να υποβαθμίζεται σημαντικά η ποιότητα τους. Οι ιχθείς ψύχονται αμέσως μετά τη σύλληψη τους και συντηρούνται στην ψύξη έως που να διατεθούν στον καταναλωτή.

Οι ιχθείς ψύχονται σε θερμοκρασία περίπου 0 °C, χωρίς να υποστεί κρυστάλλωση (πήξη) ο μυϊκός τους οπός. Στη θερμοκρασία αυτή επιβραδύνονται οι βιομηχανικές διεργασίες και η βιομηχανική δραστηριότητα με αποτέλεσμα να επιμηκύνεται ο χρόνος συντήρησής τους.

Οι περισσότερο χρησιμοποιούμενες μέθοδοι ψύξης είναι :

1. Ψύξη με βύθιση σε υγρό χαμηλής θερμοκρασίας.
2. Ψύξη με ψεκάσμο άλμης ή με θαλασσινό νερό.
3. Ψύξη με πάγο.

(Γεωργάκης και συν., 2000)

5.1.1 Ψύξη με βύθιση σε υγρό χαμηλής θερμοκρασίας

Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή χρησιμοποιείται υγρό χαμηλής θερμοκρασίας από -1 °C ως -4 °C, στο οποίο οι ιχθείς βυθίζονται για ένα χρονικό διάστημα. (Hansen,1980)

Τα πλεονεκτήματα της μεθόδου είναι η άμεση επαφή του τροφίμου με το ψυκτικό μέσο με αποτέλεσμα την ομοιόμορφη απομάκρυνση της θερμότητας από ολόκληρη την επιφάνεια του, η ταχύτητα ψύξης και το γεγονός ότι το τρόφιμο εκτίθεται σε μια βαθιά ψύξη, σε θερμοκρασία πολύ κοντά στο σημείο πήξης του μυϊκού του οπού.

Η χρησιμοποίηση θαλασσινού νερού χαμηλής θερμοκρασίας ως μέσου ψύξης των ιχθύων παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον από πλευράς ωκεάνιας αλείας. Οι ιχθείς μετά τη σύλληψη τους βυθίζονται σε θαλασσινό νερό θερμοκρασίας -2 °C έως -4 °C. Ο χρόνος ψύξης κυμαίνεται από μερικά λεπτά της ώρας ως 1 ½ ώρες ή και περισσότερο, εξαρτάται δε από διάφορους παράγοντες, όπως η διατομή των ψαριών, τη θερμοκρασία και την ταχύτητα κυκλοφορίας του θαλασσινού νερού. (Γεωργάκης και συν., 2000)

Ιχθείς βάρους κάτω από 1 Kg χρειάζεται 1 ώρα για να ψυχθούν, μεταξύ 1 και 3 Kg 1 ½ ώρες ψάρια πάνω από 3 Kg δύο και τρεις ώρες. Η ψύξη των ιχθύων αμέσως μετά τη σύλληψη τους βοηθά στην επεξεργασία τους, γιατί η ταχεία ψύξη επιτρέπει να παραμένουν σε εξαιρετική φυσική κατάσταση.

Στη βιομηχανία χρησιμοποιούνται δεξαμενές που περιέχουν θαλασσινό νερό ή διάλυμα άλμης περιεκτικότητας 2% ως 4% σε αλάτι θερμοκρασίας -1 °C ως -2 °C. Οι ιχθείς τοποθετούνται σε ανοξείδωτα καλάθια με τέτοιο τρόπο, ώστε όταν βυθίζονται στη δεξαμενή, κάθε ένα από αυτά να έρχεται σε άμεση επαφή με το ψυκτικό μέσο. Η πλήρωση, η μεταφορά στη δεξαμενή και η έξοδος των καλάθιων από αυτή γίνεται με συνεχές αυτοματοποιημένο σύστημα (μεταφορικές ταινίες). Οι ψυγμένοι ιχθείς, κατόπιν, τοποθετούνται σε μεταλλικά κιβώτια ή σε κιβώτια από εξελασθέν πολυστυρένιο και συντηρούνται σε ψυκτικό θάλαμο θερμοκρασίας -2 °C. (Connell, 1990)

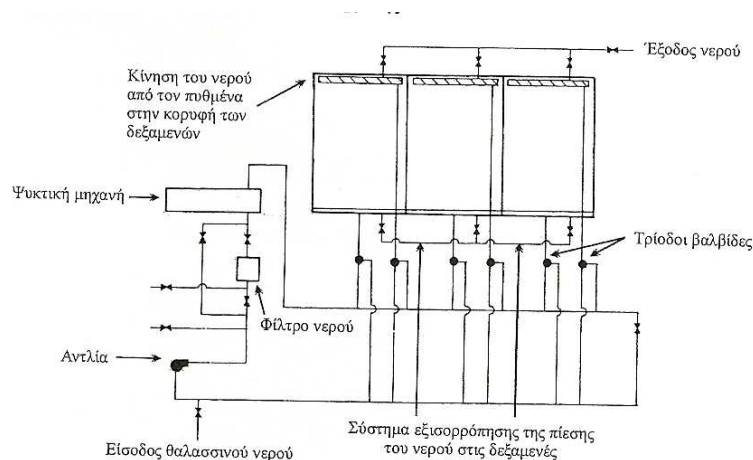
Οι σαρδέλες, ο γαύρος, οι λιπαριές και τα σελάχια διατηρούνται για 15 ημέρες, οι γλώσσες για 20 ημέρες, το σκουμπρί, η τσιπούρα, τα μπαρμπούνια για 20 ως 25 ημέρες, ο γάδος, το μουγκρί για 30 ημέρες και ο θύννος για 10 ημέρες (Πανέτσος, 1978).

5.1.2 Ψύξη με ψεκάσμο άλμης ή με θαλασσινό νερό

Οι ιχθείς αφού τοποθετηθούν σε ειδικό χώρο ψεκάζονται με τη βοήθεια ψεκαστικού μηχανήματος. (Hansen, 1980) Η ψυχρή άλμη ή το θαλασσινό νερό θερμοκρασίας $-1,5^{\circ}\text{C}$ ως 0°C εκτινάσσεται από τα ακροφύσια του ψεκαστικού συστήματος, που κινείται πάνω από το χώρο όπου έχουν τοποθετηθεί οι ιχθείς σε παράλληλες γραμμές.

Θεωρητικά ολόκληρη η επιφάνεια των ιχθύων πρέπει να έρχεται σε επαφή με το κινητό μέτωπο του ψυχρού υγρού, αλλά αυτό στην πράξη είναι δύσκολο να συμβεί. Συνήθως, η μεγαλύτερη επιφάνεια των ιχθύων διαβρέχεται από το ψυκτικό μέσο αλλά η υπόλοιπη έρχεται σε επαφή με το ψυχρό μέτωπο του αέρα που παράγει η ψυκτική μηχανή. Με τον τρόπο αυτό δεν επιτυγχάνεται ομοιόμορφη ψύξη ολόκληρης της επιφάνειάς τους. (Γεωργάκης και συν., 2000)

Γενικά οι ιχθείς που ψύχθηκαν με τις μεθόδους που αναφέρθηκαν προηγουμένως (βύθιση σε υγρό χαμηλής θερμοκρασίας, ψεκάσμος με ψυχρή άλμη ή με θαλασσινό νερό) τοποθετούνται σε κιβώτια με πάγο όταν πρόκειται να συντηρηθούν σε ψυκτικούς θαλάμους θερμοκρασίας 0°C και χωρίς πάγο, όταν η θερμοκρασία του ψυκτικού θαλάμου είναι -1°C ως -2°C (Connell, 1990). (εικόνα 1)



(Πηγή : Βαρελτζής, 1999)

Εικόνα 1. Σύστημα ψύξης ιχθύων με τη χρησιμοποίηση θαλασσινού νερού, το οποίο ψύχεται μηχανικά

Η μέθοδος παρουσιάζει ορισμένα μειονεκτήματα, όπως η διόγκωση του σώματος των ιχθύων στο διάστημα της παραμονής τους στο ψυκτικό υγρό, την εκχύλιση υδατοδιαλυτών πρωτεϊνών κτλ.

5.1.3 Ψύξη με πάγο

Η ψύξη των ιχθύων με πάγο είναι η πιο απλή και η περισσότερο χρησιμοποιούμενη μέθοδος σήμερα.

Τα κομμάτια του πάγου διαμέτρου 2-3 cm τοποθετούνται μαζί με τους ιχθείς μέσα σε κιβώτια (τελάρια). Ο πάγος είναι δυνατόν να αλεστεί και να χρησιμοποιηθεί με τη μορφή τεχνητού χιονιού. Τότε η αποτελεσματικότητα του είναι μεγαλύτερη, γιατί αποφεύγεται η επαφή των ιχθύων με τον αέρα, ο οποίος τα αλλοιώνει.

Όταν το βάρος των ιχθύων είναι μεγαλύτερο των 3 Kg, αυτά εκσπλαχνίζονται, πλένονται με θαλασσινό νερό και τοποθετούνται στα κιβώτια, σε επάλληλα στρώματα με τέτοιο τρόπο, ώστε

το κατώτερο και ανώτερο στρώμα να αποτελείται από πάγο, ενώ η κοιλία των ιχθύων στρέφεται προς τα κάτω (άμεση επαφή με τα κομμάτια πάγου). Ο πάγος που χρησιμοποιείται για την ψύξη μπορεί να είναι από πόσιμο ή θαλασσινό νερό (φυσικό ή τεχνητό). (εικόνα 2)



(Πηγή :Τρόφιμα και καταναλωτής,2000)

Εικόνα 2. Η παρουσία πάγου στους ιχθείς είναι απαραίτητη από τη στιγμή που θ' αλιευθούν

Η θερμική μεταφορά αμέσως αρχίζει μετά την τοποθέτηση των ιχθύων και του πάγου στα κιβώτια με αποτέλεσμα οι μεν ιχθείς, ο δε πάγος να λιώνει. Το νερό που προέρχεται από την τήξη του πάγου απομακρύνονται από τα κενά των κιβωτίων.

Οι συνθήκες κάτω από τις οποίες ψύχονται οι ιχθείς με την επίδραση του πάγου είναι αρκετά πολύπλοκες. Η θερμική μεταφορά γίνεται από την επιφάνεια των ιχθύων που βρίσκεται σε άμεση επαφή με τον πάγο, ή που διαβρέχεται από το νερό που προκύπτει από τη τήξη του πάγου και από εκείνο το τμήμα της επιφάνειας τους που έρχεται σε επαφή με τον αέρα. Η θερμοκρασία του αέρα στην περίπτωση αυτή είναι περίπου 0 ° C. Ο χρόνος ψύξης της επιφάνειας αυτής είναι μεγαλύτερος από το χρόνο ψύξης της επιφάνειας των ιχθύων που έρχεται σε άμεση επαφή με τον πάγο. (Γεωργάκης και συν., 2000)

Η ποσότητα που πάγου που χρησιμοποιείται για την ψύξη των ιχθύων αποτελεί τα 50% ως 100% του βάρους τους ανάλογα με την εποχή και το χρόνο συντήρησής τους.

Η βακτηριολογική κατάσταση του πάγου είναι ένας σημαντικός παράγοντας που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη για την καλή συντήρηση των ιχθύων. Ο φυσικός πάγος, συνήθως, περιέχει μικροοργανισμούς μερικές φορές σε μεγάλους αριθμούς. Ο πάγος που παρασκευάζεται σε βιομηχανικές περιοχές θεωρείται ότι έχει υψηλή μόλυνση. Είναι πιθανόν ο πάγος αυτός να περιέχει παθογόνα βακτήρια (Κολοβακτηριοειδή, Σαλμονέλλες).(Kreuzer, 1971)

Ακόμη και αν οι ιχθείς ψυχθούν σε θερμοκρασία από -1 °C ως -2 °C οι βιομηχανικές διεργασίες συνεχίζονται καθώς και ο πολλαπλασιασμός των ψυχρότροφων βακτηρίων, με συνέπεια τη μείωση του χρόνου συντήρησής τους. Η χρησιμοποίηση τεχνητού πάγου από θαλασσινό νερό με την προσθήκη συντηρητικών ουσιών έχει βοηθήσει πολύ στην ανάπτυξη των τεχνητών ψύξης των ιχθύων. Γι' αυτό το σκοπό έχουν δοκιμαστεί διάφορες συντηρητικές ουσίες, όπως το υποχλωριώδες ασβέστιο ή νάτριο, που προστίθενται στο νερό σε ποσοστό 0,01%. Επίσης χρησιμοποιείται η 5-Amino-Hexahydro-Pyrimidine σε ποσοστό 0,01% σε πάγο και το σορβικό κάλιο, κυρίως για τα φιλέτα ιχθύων.

Στην χώρα μας επιτρέπεται η χρησιμοποίηση του θειώδους νατρίου, του όξινου θειώδους νατρίου και του πυροθειικού νατρίου ως συντηρητικών ουσιών κατά την συντήρηση των

ιχθύων με πάγο. Η προσθήκη αντιβιοτικών ουσιών στον πάγο αν και δίνει καλά αποτελέσματα, στην πράξη απαγορεύεται. (Γεωργάκης και συν., 2000)

5.1.4 Φυσικοχημικές και βακτηριολογικές μεταβολές κατά την διάρκεια της ψύξης

Κατά τη διάρκεια της ψύξης των ιχθύων συμβαίνουν ορισμένες αξιοσημείωτες φυσικές και χημικές μεταβολές. Οι φυσικές μεταβολές αφορούν στην αύξηση της πυκνότητας των υγρών των ιστών, στην αύξηση του ιξώδους του αίματος και στη μείωση του βάρους τους, που οφείλεται στην απομάκρυνση υγρασίας από την επιφάνεια τους. Ο βαθμός αφυδάτωσης της επιφάνειάς τους στη διάρκεια της ψύξης, εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως το μέγεθος και το σχήμα του ιχθύος, ο χρόνος και η μέθοδος ψύξης.

Οι σπουδαιότερες μεταθανάτιες μεταβολές που επηρεάζουν την ποιότητα της σάρκας των ιχθύων κατά την διάρκεια της ψύξης είναι εκείνες που συμβαίνουν στις πρωτεΐνες των μυϊκών ινιδίων. Η ακτίνη και η μυοσίνη αλληλεπιδρούν για να σχηματίσουν την ακτομυοσίνη. Το σύμπλεγμα της ακτομυοσίνης έχει μεγάλη επίδραση στην υφή της σάρκας των ιχθύων και κατ'επέκταση στην ποιότητα τους. Οι μυϊκές ίνες παραμένουν ελαστικές μόνον, όταν υπάρχει αρκετή ποσότητα ATP. Η χαμηλή αρχική θερμοκρασία των ιχθύων επιβραδύνει τη διάσπαση της ATP. Επομένως, η ταχεία ψύξη, κοντά στο σημείο πήξης του οποίου καθυστερεί την εμφάνιση της νευρικής ακαμψίας και ακόμη επιβραδύνει τον πολλαπλασιασμό των μικροοργανισμών. Αντίθετα, η βραδεία ψύξη επιτρέπει τη γρήγορη εξέλιξη των βιομηχανικών διεργασιών και τον πολλαπλασιασμό των μικροοργανισμών, με αποτέλεσμα την ποιοτική υποβάθμιση τους. (Γεωργάκης και συν., 2000)

Εκτός από τις μεταβολές που συμβαίνουν στους ιχθείς κατά τη διάρκεια της ψύξης τους παρατηρήσεις έδειξαν ότι κατά το διάστημα της συντήρησης με ψύξη, η δράση βακτηριακών ενζύμων (ένζυμα που παράγονται κυρίως από τις ψευδομονάδες) προκαλεί την παραγωγή ουσιών που επιδρούν άμεσα στην ποιότητα και στη διάρκεια συντήρησής τους.(Shewan,1997). Η αναγωγή του οξειδίου της τριμεθυλαμίνης οφείλεται στη δράση ορισμένων βακτηριακών ενζύμων, η παραγωγή αμμωνίας στη διάσπαση μη πρωτεϊνικών αζωτούχων και τη παραγωγή πτητικών λιπαρών οξέων στη διάσπαση των αμινοξέων. Η επικρατέστερη άποψη σήμερα είναι ότι η πρωτεόλυση δεν είναι ο περισσότερο σημαντικός παράγοντας στην αρχική φάση τις βακτηριακή αλλοίωσης.

Συνοπτικά, οι μεταβολές που συμβαίνουν στους ιχθείς, όταν αυτά συντηρούνται με ψύξη, είναι οι εξής :

α) οι ομάδες των ψυχρότροφων βακτηρίων πολλαπλασιάζονται. Παρατηρείται αξιοσημείωτη αύξηση του βακτηριακού πληθυσμού σε θερμοκρασίες κοντά στους 0 °C και προσβολή της μεθειονίνης και κυστεΐνης με ταυτόχρονη παραγωγή υδρόθειου, μεθυλοσουλφιδίου και μεθυλομερκαπτάνης, ενώ τα ψυχρότροφα βακτήρια υπερισχύουν.

β) Αρχικά καταναλώνεται το γαλακτικό οξύ και οι μη πρωτεϊνικές αζωτούχες ουσίες με αποτέλεσμα της παραγωγή τριμεθυλαμίνης, διμεθυλαμίνης και πτητικών λιπαρών οξέων.

γ) Παρατηρείται αύξηση της συγκέντρωσης των ελεύθερων αμινοξέων, καθώς η υδρόλυση των πρωτεϊνών γίνεται εντονότερη.

δ) Τέλος, επιταχύνεται η μετατροπή της ινοσίνης σε υποξανθίνη.

(Γεωργάκης και συν., 2000)

5.2 Κατάψυξη

Καταψυγμένοι θεωρούνται οι ιχθείς, τα οποία έχουν υποστεί κρυστάλλωση (πήξη) του μυϊκού του οπού, που επιτυγχάνεται με τη μείωση της θερμοκρασίας τους, οπότε το σώμα τους γίνεται σκληρό, συμπαγές και άκαμπτο.

Ο αντικειμενικός σκοπός της κατάψυξης είναι η παραγωγή αλιευμάτων που είναι δυνατόν να συντηρούνται για μεγάλο χρονικό διάστημα χωρίς αξιοσημείωτη υποβάθμιση της ποιότητας τους, οπότε υπάρχει η δυνατότητα να καταναλωθούν ενδεχόμενα, μακριά από το σημείο σύλληψης τους. Η επίτευξη του σκοπού αυτού επιτυγχάνεται εφ' όσον:

α) τα αλιεύματα ψύχονται σε χαμηλότερη δυνατή θερμοκρασία και

β) όσο το δυνατό μεγαλύτερο μέρος του οπού της σάρκας τους κρυσταλλώνεται. Το σημείο πήξης του μυϊκού οπού των ιχθύων είναι μεταξύ $-0,6$ και -2 °C. Συνήθως ως μέσος όρος λαμβάνεται η θερμοκρασία των -1 °C. Ολόκληρη η ποσότητα του οπού που υπάρχει στη σάρκα των ιχθύων κρυσταλλώνεται σε περιοχές θερμοκρασίας από -55 °C έως -65 °C. Στη βιομηχανία όμως οι θερμοκρασίες που χρησιμοποιούνται στις γραμμές παραγωγής καταψυγμένων ιχθύων κυμαίνονται από -30 °C ως -40 °C.

Οι μέθοδοι που κυρίως χρησιμοποιούνται για την κατάψυξη των ιχθύων στην βιομηχανία είναι : χρησιμοποίηση ρεύματος ψυχρού αέρα (σήραγγες), άμεση επαφή με ψυχόμενες επιφάνειες (πλάκες ή σωληνώσεις) και με εμβάπτιση σε ψυκτικό υγρό χαμηλής θερμοκρασίας. (Γεωργάκης και συν., 2000)

5.2.1 Χρησιμοποίηση ρεύματος ψυχρού αέρα (σήραγγες κατάψυξης)

Υπάρχουν πολλά συστήματα στα οποία χρησιμοποιείται ρεύμα ψυχρού αέρα. Το περισσότερο συνηθισμένο είναι εκείνο στο οποίο το τρόφιμο κινείται στη διάρκεια της κατάψυξης του. Μεταφέρεται με μεταφορική ταινία η αμαξίδια.. Η σήραγγα κατάψυξης κατασκευάζεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε η αντίσταση του ρεύματος του ψυχρού αέρα να είναι η ίδια σ' ολόκληρη τη διατομή του αμαξιδίου. Οι δίσκοι που φέρουν τους ιχθείς τοποθετούνται σε κανονικά διαστήματα στα αμαξίδια και οι δίοδοι του αέρα στα τοιχώματα, την οροφή και τον πυθμένα των αμαξιδίων είναι μικρής διαμέτρου.(Εικόνα 3).



(Πηγή : www.reco.gr)

Εικόνα 3. Σήραγγας κατάψυξης

Αν δε συμβεί αυτό το ρεύμα του ψυχρού αέρα ακολουθεί τα σημεία που βρίσκει μικρή αντίσταση και η κατάψυξη των ψαριών δεν γίνεται ομοιόμορφα. Ο αέρας έχει μικρή θερμοχωρητικότητα και επιπλέον είναι κακός αγωγός της θερμότητας. Για το λόγο αυτό

αρκετά μεγάλη ταχύτητα κίνησης του αέρα, συνήθως από 3m ως 6 m/s, είναι απαραίτητη για την ταχεία κατάψυξη των ιχθύων. Σε συστήματα συνεχούς κατάψυξης, όπου καταψύχονται τρόφιμα με μικρή διάμετρο και σε μικρό χρόνο, εφαρμόζονται και μεγαλύτερες ταχύτητες αέρα, από 10 m ως 15m/s. Η συνηθισμένη θερμοκρασία του αέρα, που χρησιμοποιείται στην κατάψυξη των ιχθύων με τη μέθοδο αυτή, είναι -35 °C.

Οι σήραγγες κατάψυξης σήμερα παγκοσμίως αποτελούν την καλύτερη και περισσότερο διαδεδομένη μέθοδο κατάψυξης των τροφίμων γενικά και των αλιευμάτων ειδικότερα.

Μειονέκτημα της μεθόδου θεωρείται το γεγονός ότι καταναλώνεται 15% ως 30% μεγαλύτερη ποσότητα ψύχους σε σύγκριση με εκείνη, όταν η κατάψυξη γίνεται με ψυχόμενες πλάκες. Η δημιουργία των ρευμάτων του αέρα απαιτεί περισσότερες εγκαταστάσεις και τα τρόφιμα πρέπει να συσκευασθούν υποχρεωτικά προτού καταψυχθούν για να αποφευχθεί σοβαρή επιφανειακή αφυδάτωση. (Γεωργάκης και συν., 2000)

5.2.2. Κατάψυξη με άμεση επαφή με ψυχρές επιφάνειες (πλάκες ή σωληνώσεις)

Οι ιχθείς που πρόκειται να καταψυχθούν σε πλακοειδή ψυκτήρα, αφού συσκευαστούν κατάλληλα φέρονται μεταξύ των μεταλλικών πλακών. Στις μεταλλικές πλάκες (πλακοειδής ψυκτήρες) παράγεται ψύχος είτε με εκτόνωση ψυκτικών υγρών, είτε με κυκλοφορία ψυκτικών ρευστών. Οι πλάκες με υδραυλικό σύστημα (πίεση 0,06 ως 0,1 Kg/ cm²) μετακινούνται, ώστε να υπάρχει άμεση επαφή του τροφίμου με την ψυχόμενη επιφάνεια. Οι πλακοειδείς ψυκτήρες κατασκευάζονται από ανοξείδωτο χάλυβα, υλικό που έχει μεγάλο συντελεστή θερμικής μεταφοράς. Στα συστήματα των πλακοειδών ψυκτών η θερμοκρασία του ψυκτικού μέσου είναι συνήθως -40 °C(Εικόνα 4.). (Γεωργάκης και συν., 2000)



(Πηγή : www.reco.gr)

Εικόνα 4. Θάλαμος κατάψυξης από γαλβανισμένο και βαμμένο χάλυβα.

5.2.3 Κατάψυξη με εμβάπτιση σε ψυκτικό υγρό

Ψυκτικά υγρά που χρησιμοποιούνται στη μέθοδο αυτή είναι η ψυχρή άλμη, το ψυχρό διάλυμα σιροπιού που περιέχει χλωριούχο νάτριο, το υγρό άζωτο κ.α. Η μεταφορά θερμότητας από τους ιχθείς στο ψυχρό διάλυμα γίνεται με μεγάλη ταχύτητα, επειδή συμβαίνει εξαιρετικά καλή επαφή του τροφίμου με το ψυκτικό μέσο.

Υγρό άζωτο θερμοκρασίας -196 °C χρησιμοποιείται για την κατάψυξη αλιευμάτων μεγάλης εμπορικής αξίας.

Τα πλεονεκτήματα της μεθόδου είναι η μεγάλη ταχύτητα κατάψυξης και οι μικτές απώλειες βάρους του τροφίμου. Το μόνο μειονέκτημα, προς το παρόν, είναι το μεγάλο κόστος της μεθόδου (τουλάχιστον τρεις φορές μεγαλύτερο από το κόστος της κατάψυξης με τη χρησιμοποίηση πλακοειδών ψυκτήρων).

Για την πρόληψη πιθανών μεταβολών των οργανοληπτικών ιδιοτήτων των ιχθύων από την άμεση επαφή τροφίμου και ψυκτικού υγρού έχει χρησιμοποιηθεί η έμμεσος επαφή των ιχθύων με το ψυκτικό μέσο. Οι ιχθείς τοποθετούνται σε μεταλλικά δοχεία και στη συνέχεια βυθίζονται στο ψυκτικό υγρό. Προηγουμένως, αυτά συσκευάζονται σε λεπτά φύλλα πολυβινυλοχλωριδίου ή υδροχλωριωμένου καουτσούκ. Επίσης, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν αλγινικά άλατα, τα οποία με μορφή πηκτής περιβάλλουν το τρόφιμο και σχηματίζουν ένα λεπτό επικάλυμμα (φιλμ), που απλώνεται σε ολόκληρη την επιφάνεια του.

Στον πίνακα 13 δίνονται οι μέθοδοι κατάψυξης ορισμένων ειδών αλιευμάτων, η αρχική θερμοκρασία τους ο χρόνος και η θερμοκρασία κατάψυξής τους .

Ο χρόνος συντήρησής των καταψυγμένων ιχθύων εξαρτάται από την ποιότητα της πρώτης ύλης (νωπότητα, μέθοδος αλιείας κτλ.), από τη μέθοδο κατάψυξης που θα χρησιμοποιηθεί και από τις συνθήκες συντήρησής τους (Kreuzer 1971, Connell, 1990)

Πίνακας 13. Μέθοδοι κατάψυξης ορισμένων αλιευμάτων

Είδος αλιεύματος	Μέθοδος κατάψυξης	Αρχική θερμοκρασία προϊόντος °C	Θερμοκρασία κατάψυξης σε °C	Χρόνος κατάψυξης σε min
Μπακαλιάρος σε φέτες πάχους 10 mm	Πλακοειδής Ψυκτήρας	5	-40	200
Σολομός	Σήραγγα κατάψυξης (ταχ, αέρα 5 m/s)	5	-35	300
Ρέγκα, φέτες πάχους 5 mm	Σήραγγα κατάψυξης (ταχ, αέρα 4 m/s)	5	-35	100
Φιλέτα Μπακαλιάρου πάχους 5,7 cm σε χαροτοκιβώτια	Πλακοειδής ψυκτήρας	6	-40	80

(Πηγή : Γεωργάκης και συν., 2000)

5.2.4 Φυσικοχημικές μεταβολές κατά την κατάψυξη και τη συντήρηση σε κατάψυξη

Οι μεταβολές που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια της κατάψυξης των ιχθύων και κατά τη χρονική περίοδο συντήρησης τους επιδρούν κυρίως στη ποιότητα τους, γεγονός μεγάλης σπουδαιότητας από πλευράς εμπορικής αξίας. Οι μεταβολές αυτές οφείλονται στις κακές συνθήκες κατάψυξης, συσκευασίας και συντήρησης.

Το “έγκαυμα κατάψυξης” εμφανίζεται στην επιφάνεια των καταψυγμένων ιχθύων και οφείλεται στην ταχεία αφυδάτωση της επιφάνειάς τους.

Κάτω από τις συνθήκες συντήρησης των καταψυγμένων ιχθύων η βακτηριακή δραστηριότητα αναστέλλεται λόγω της χαμηλής θερμοκρασίας και την τιμής του συντελεστή

ενεργού νερού με αποτέλεσμα να μη παρατηρείται ενζυμική διάσπαση του οξειδίου της τριμεθυλαμίνης. Έχει παρατηρηθεί όμως ότι το οξείδιο της τριμεθυλαμίνης υδρολύεται σε διμεθυλαμίνη και φορμαλδεΐδη.(Hultin,1992) Υπάρχουν διακυμάνσεις στις συγκεντρώσεις των προαναφερθέντων ουσιών ανάλογα με το είδος των καταψυγμένων . ιχθύων Στη σάρκα διαφόρων ειδών μπακαλιάρου παρατηρήθηκε αύξηση της συγκέντρωσης της διμεθυλαμίνης και της φορμαλδεΐδης όχι όμως στις καταψυγμένες γλώσσες. Η συγκέντρωση των ελευθέρων αμινοξέων γενικά δε μεταβάλλεται.

Επίσης έχει μεταβληθεί και η δράση ορισμένων ενζύμων κατά τη διάρκεια συντήρησης των καταψυγμένων ιχθύων. Η ενέργεια της α-γλυκερινοφωσφορικής αφυδρογονάσης αυξάνεται σε θερμοκρασία συντήρησης -7 °C για 2 ως 4 εβδομάδες. Στους -29 °C όμως η ενέργεια του ενζύμου μειώνεται σταθερά για τους δυο πρώτους μήνες και κατόπιν αυξάνεται. Με τον προσδιορισμό της ενέργειας της α-γλυκερινοφωσφορικής αφυδρογονάσης στους μυς των ψαριών είναι δυνατόν να διακριθεί το νωπό ψάρι από το καταψυγμένο που αποψύχθηκε.

Επίσης κατά τη διάρκεια της συντήρησης των καταψυγμένων ιχθύων έχει παρατηρηθεί παραγωγή καρβονυλίων, υδρόλυση και οξείδωση των λιπών

Η παρατεινόμενη συντήρηση των ιχθύων στην κατάψυξη έχει ως αποτέλεσμα τη σκλήρυνση της σάρκας τους, την προοδευτική αύξηση της απώλειας οπού στο στάδιο της απόψυξης τους και τη μείωση της ΙΣΥ της σάρκας τους. Πίσω από τις μεταβολές αυτές “κρύβεται” η συμπεριφορά των πρωτεϊνών της σάρκας των . ιχθύων

Παρατηρήσεις που έγιναν με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο έδειξαν ότι οι μεταβολές που συμβαίνουν στα μυϊκά νήματα και στις πρωτεΐνες τους (ακτίνη, μυοσίνη) είναι υπεύθυνες για τη μεταβολή της υφής της σάρκας των ιχθύων που συντηρούνται σε κατάψυξη. (Γεωργάκης και συν., 2000)

5.2.5 Χαρακτηριστικά σωστής συντήρησης κατεψυγμένων ιχθύων.

Οι σωστοί συντηρημένοι ιχθείς παρουσιάζουν τα εξής χαρακτηριστικά:

1. Καλό προστατευτικό εξωτερικό στρώμα πάγου (επίπαγος).
2. Δέρμα όχι αποξηραμένο.
3. Όχι ξηρή σάρκα.
4. Άσπρα μάτια που γεμίζουν οφθαλμικές κόγχες.
5. Βράγχια άοσμα, συνήθως κόκκινου χρώματος. Όταν η συντήρηση δεν είναι καλή, τα βράγχια είναι ωχρά ή κοκκινόμαυρα και έχουν δυσάρεστη οσμή κυρίως κατά την απόψυξη.
6. Αίμα κάτω από τη σπονδυλική στήλη καθαρό, λαμπρό και άοσμο.
7. Εσωτερικές κοιλότητες στιλπνές, χωρίς γλοιώδεις εκκρίσεις κίτρινου χρώματος (τάγγισης).
8. Δέρμα και σάρκα χωρίς μύκητες ή κίτρινες κηλίδες (τάγγιση).
9. Όχι διογκωμένη κοιλιά.
10. Κατά την τοποθέτηση τους σε χλιαρό νερό να μην αναδίδεται δυσάρεστη οσμή σήψης ή τάγγισης.



(Πηγή :Τρόφιμα και καταναλωτής 2000)

Εικόνα 5. Οπτική διαφορά μεταξύ καλά διατηρούμενου κατεψυγμένου ιχθύος και αφυδατωμένου

5.3 Κάπνιση

Η κάπνιση των αλιευμάτων συνηθίζεται κυρίως στους βόρειους λαούς και αποτελεί μέθοδο συντήρησης κατά την οποία η σάρκα των ιχθύων διαποτίζεται με αντισηπτικές ουσίες που παράγονται κατά την καύση διαφόρων ξύλων. Επειδή από κάθε είδος ξύλου παράγεται καπνός διαφορετικής χημικής σύνθεσης, για το λόγο αυτό στην κάπνιση χρησιμοποιούνται συνήθως μείγματα από πολλά είδη ξύλων. Αποκλείονται όμως τα ρητινούχα, γιατί ορισμένα από αυτά είναι τοξικά και άλλα δίνουν στο τρόφιμο γεύση πετρελαίου. Για την κάπνιση των ιχθύων χρησιμοποιούνται τα ξύλα της οξιάς, της βελανιδιάς της καστανιάς, της λεύκας και της σημύδας. (Γεωργάκης και συν., 2000)

Ο κύριος σκοπός της κάπνισης σήμερα είναι η παραγωγή προϊόντων με ευχάριστη οσμή και γεύση. Οι καπνιστοί ιχθείς συντηρούνται περισσότερο χρόνο από ότι τα νωπά. Αυτό οφείλεται τόσο στην επίδραση του καπνού όσο και της αλάτισης. Με την κάπνιση επιτυγχάνεται σημαντικός περιορισμός του βακτηριακού φορτίου των ιχθύων, μείωση του ποσοστού υγρασίας, μείωση της δραστηριότητας των ενζυμικών συστημάτων των βακτηρίων και του τροφίμου και εμπλουτισμός της σάρκας τους με ουσίες που προέρχονται από τον καπνό, ορισμένες από τις οποίες έχουν βακτηριοστατική ή βακτηριοκτόνο ενέργεια.

Πριν από την κάπνιση οι ιχθείς πλένονται, εκσπλαχνίζονται, τεμαχίζονται, αλατίζονται και αποξηραίνονται. Η αλάτιση είναι είτε ξηρή είτε υγρή. Η ξηρή αλάτιση χρησιμοποιείται στις περιπτώσεις εκείνες που επιδιώκεται η απομάκρυνση μεγάλου ποσοστού υγρασίας από τα ψάρια πριν την κάπνιση τους. (Storey, 1982)

Κατά την υγρή αλάτιση τα ψάρια βυθίζονται σε άλμη ισχύος 80 ως 100 ° B. Πολλές φορές για να βελτιωθεί η εμφάνιση και το χρώμα των καπνιστών ιχθύων χρησιμοποιούνται χρωστικές ουσίες, που προστίθενται μέσα στην άλμη.

Μετά την αλάτιση οι ιχθείς αφού ξεπλυθούν με κρύο νερό βρύσης στραγγίζονται 1 έως 2 ώρες. Το στραγγισμα των ιχθύων εξυπηρετεί δυο βασικούς σκοπούς : α) το σχηματισμό στην επιφάνεια τους ενός στρώματος υδατοδιαλυτών πρωτεϊνών, το οποίο μετά την κάπνιση δίνει στο τελικό προϊόν στιλπνότητα οπότε αυτό γίνεται πιο ελκυστικό στον καταναλωτή και β) την απώλεια υγρασίας με αποτέλεσμα τη μερική αποξήρανση τους. Ακολουθεί η κάπνιση των

ιχθύων. Από τις μεθόδους κάπνισης που χρησιμοποιούνται άμεσα ενδιαφέρουν την τεχνολογία των ιχθύων η θερμή κάπνιση, η ψυχρή κάπνιση και η ηλεκτροστατική κάπνιση. Στην τεχνολογία της κάπνισης επίσης χρησιμοποιούνται και οι υπέρυθρες ακτίνες για την αποξήρανση των ιχθύων πριν αυτά καπνιστούν. (Γεωργάκης και συν., 2000)

5.3.1 Θερμή κάπνιση

Οι ιχθείς που επιλέγονται για να καπνιστούν πρέπει να είναι υψηλής ποιότητας, νωπά, ψυγμένα ή και καταψυγμένα. Η διαδικασία της θερμής κάπνισης ακολουθεί τα εξής στάδια : απόψυξη, όταν οι ιχθείς είναι καταψυγμένα, πλύσιμο, καθάρισμα, αλάτιση, απομάκρυνση της άλμης, αποξήρανση, τοποθέτηση στο καπνιστήριο, κάπνιση, ψύξη και συσκευασία (Maga,1988).

Το καθάρισμα των ιχθύων περιλαμβάνει τον εκσπλαχνισμό τους, την απομάκρυνση του κεφαλιού και τον τεμαχισμό τους σε φέτες ή σε φιλέτα. Μικροί σε μέγεθος ιχθείς καπνίζονται ολόκληρα. Αυτά αλατίζονται είτε με ξηρή αλάτιση, είτε βυθίζονται σε άλμη 80 ως 90 °B. Στην άλμη προστίθενται και διάφορες άλλες ουσίες, όπως ζάχαρη, καρκεύματα (μαύρο πιπέρι, φύλλα δάφνης κτλ.). Οι ιχθείς παραμένουν στην άλμη 2 ως 4 ώρες και μερικές φορές για πολύ περισσότερο χρόνο. Μετά την αλάτιση ξεπλένονται με νερό βρύσης και αφήνονται να στραγγιστούν 1 έως 2 ώρες. Ακολουθεί η κάπνισή τους. Τις πρώτες 8 ώρες οι δίοδοι του αέρα παραμένουν ανοιχτές χωρίς διοχέτευση καπνού στο θάλαμο και στη συνέχεια οι ιχθείς καπνίζονται για περίπου 4 ώρες. Κατόπιν μειώνεται η ροή του καπνού, ενώ η θερμοκρασία αυξάνεται στους 75 °C έως 80 °C, στη θερμοκρασία αυτή οι ιχθείς παραμένουν για 2 έως 3 ώρες όπου η επιφάνεια τους γίνει στιλπνή, χρώματος καφέ. Η υγρασία του πριονιδιού που χρησιμοποιείται στην παραγωγή καπνού, στην περίπτωση αυτή δεν πρέπει να ξεπερνά το 25%. Η εφύγραση του καπνού κατά την μέθοδο αυτή δεν είναι απαραίτητη, γιατί λόγω της υψηλής θερμοκρασίας σχηματίζονται υδρατμοί, οι οποίοι προέρχονται από το τρόφιμο. Η προσρόφηση των υδρατμών αυτών είναι ικανή να διατηρήσει τη σχετική υγρασία του αέρα στα αναγκαία επίπεδα.

Μετά το τέλος της κάπνισης οι ιχθείς ψύχονται, συσκευάζονται και διατηρούνται σε ψύξη. Πριν τη συσκευασία ή πριν ακόμη η θερμοκρασία του καπνιστηρίου φθάσει στους 75 °C, η εξωτερική επιφάνεια των ιχθύων, συνήθως, επαλείφεται με σπορέλαιο(βαμβακέλαιο). Αυτό βοηθά οι καπνιστοί ιχθείς να έχουν μια πιο ελκυστική εμφάνιση και ένα λεπτό προστατευτικό επικάλυμμα. (Γεωργάκης και συν., 2000)

5.3.2 Ψυχρή κάπνιση

Η μέθοδος της ψυχρής κάπνισης χρησιμοποιείται για τη παραγωγή προϊόντων υψηλής ποιότητας. Οι ιχθείς που πρόκειται να καπνιστούν με τη μέθοδο αυτή, διαχωρίζονται ανάλογα με το είδος και το μέγεθος τους, καθαρίζονται, αλατίζονται, αποξηραίνονται και καπνίζονται. Για να αποφευχθούν οι επιδράσεις του περιβάλλοντος στην πορεία της κάπνισης και στο παραγόμενο προϊόν, όλες οι εργασίες γίνονται σε θαλάμους πλήρως κλιματιζόμενους, ώστε να ελέγχονται κάθε στιγμή, η θερμοκρασία, η υγρασία, η ταχύτητα κυκλοφορίας και η ανανέωση του αέρα καθώς και η απαιτούμενη ποσότητα του καπνού.

Η αλάτιση των ιχθύων είναι ξηρή ή υγρή. Κατά την ξηρή αλάτιση τα ψάρια τοποθετούνται σε ξύλινα ή μεταλλικά κιβώτια σε επάλληλα στρώματα αλατιού και ιχθύων. Κατά την υγρή αλάτιση χρησιμοποιείται άλμη 80 ° - 90 ° B.

Μετά την αλάτιση οι ιχθείς ξεπλένονται με νερό. Ο χρόνος της διαβροχής τους κυμαίνεται από λίγα λεπτά έως και 50 ώρες. Αν αυτά παραμείνουν στο νερό για μεγάλο χρονικό διάστημα διογκώνονται, ενώ τα κοιλιακά τους τοιχώματα εύκολα υποχωρούν με μικρή πίεση. Στην αντίθετη περίπτωση καθίστανται πολύ αλμυρά. Για τη διαβροχή των ιχθύων χρησιμοποιούνται δεξαμενές βάθους 1 m, που περιέχουν 1 ως 2 m³ νερό, το οποίο ανανεώνεται κάθε 4-6 ώρες. Οι ιχθείς ρίχνονται ελεύθερα μέσα σ' αυτές ή κατά ομάδες περασμένα σε ανοξειδωτες μεταλλικές ράβδους (Εικόνα 6).



Εικόνα 6. Ιχθείς περασμένοι σε ανοξειδωτες μεταλλικές ράβδους για τη ψυχρή κάπνιση.
(Πηγή : www.molos.eu)

Μετά το ξέπλυμα ακολουθεί η αποξήρανση τους. Αυτή επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση των ιχθύων επάνω σε μεταλλικές σχάρες και την έκθεσή τους στο αέρα, σε ειδικούς χώρους αποξήρανσης (σήραγγες αποξήρανσης), όπου διοχετεύεται θερμός αέρας ή αμέσως στο θάλαμο κάπνισης χωρίς όμως να διοχετεύεται καπνός.

Στη βιομηχανία χρησιμοποιείται κυρίως σήραγγες ως μέσω αποξήρανσης των ιχθύων. Τυπικές σήραγγες έχουν μήκος 15-20 m και πλάτος 1,8 έως 2,5 m από τις οποίες διέρχονται 10-15 αμαξίδια. Οι ιχθείς τοποθετούνται στα μεταφορικά αμαξίδια που κινούνται αργά μέσα στη σήραγγα. Ο αέρας κινείται αντίθετα από τα αμαξίδια. Η θερμοκρασία του είναι 24 °C έως 30 °C και η σχετική υγρασία του χώρου αποξήρανσης 30% έως 60%. Για την αποξήρανση των ψαριών στις σήραγγες απαιτούνται 8 έως 24 ώρες.

Οι ιχθείς χάνουν νερό στη διάρκεια της αποξήρανσης μόνο, όταν το στρώμα υγρασίας που βρίσκεται στην επιφάνεια τους αναπτύσσει τάση ατμών ανώτερη από την τάση ατμών της ατμόσφαιρας του θαλάμου. Στη διάρκεια του πρώτου σταδίου της αποξήρανσης ο ρυθμιστικός παράγοντας για την απώλεια υγρασίας είναι η κατάσταση του περιβάλλοντος αέρα (βαθμός κορεσμού, θερμοκρασία, ταχύτητα). Αν οι συνθήκες αυτές παραμένουν σταθερές, τότε και ο βαθμός αποξήρανσης παραμένει σχεδόν σταθερός. Κατά το δεύτερο στάδιο της αποξήρανσης παρατηρείται διάχυση της υγρασίας από τα εσωτερικά στρώματα των ιχθύων προς την επιφάνειά τους και ύστερα απομάκρυνση της υγρασίας που μετακινήθηκε μ' αυτό τον τρόπο. Όσο μειώνεται η ποσότητα του νερού στα ψάρια, τόσο περισσότερος χρόνος χρειάζεται, ώστε τα μόρια του νερού να μετακινηθούν από τα βαθύτερα στρώματα της σάρκας τους προς την επιφάνεια του σώματός τους. Επομένως η ταχύτητα αποξήρανσης μειώνεται με το χρόνο. Ουσιαστικά συμβαίνουν ταυτόχρονα δύο φαινόμενα : μεταφορά θερμότητας από τον αέρα στο προϊόν που αποξηραίνεται και αντίστοιχα μεταφορά μάζας (νερό) από το τρόφιμο στον αέρα με τη μορφή υδρατμών.

Κατά την αποξήρανση μικρή ποσότητα νερού εξατμίζεται από τους μεσοκυτταρικούς χώρους της σάρκας των ιχθύων, από τα νημάτια του κολλαγόνου και το περιμύιο αφήνοντας

κενά μεταξύ των κυττάρων των επιφανειακών μυϊκών στιβάδων τους. Στα στάδιο αυτό το τρόφιμο είναι έτοιμο να απορροφήσει τα διάφορα συστήματα του καπνού.

Η πρώτη φάση της κάπνισης διαρκεί 6-8 ώρες με σταθερή θερμοκρασία 20 °C έως 25 °C. Κατά τη φάση αυτή οι δίοδοι του αέρα στο θάλαμο κάπνισης παραμένουν ανοιχτές με αποτέλεσμα η εξωτερική επιφάνεια των ιχθύων να αποξηραίνεται ακόμη περισσότερο. Κατόπιν αρχίζει η ροή του καπνού, κλείνουν οι δίοδοι του αέρα και η θερμοκρασία του θαλάμου φθάνει στους 27 °C έως 30 °C. Αν οι ιχθείς που καπνίζονται είναι ισχνά ή ημιλιπαρά τις τελευταίες 12 ώρες της κάπνισης η θερμοκρασία είναι δυνατόν να φθάσει έως και 40 °C. (Γεωργάκης και συν., 2000)

5.3.3 Ηλεκτροστατική κάπνιση

Αποτελεί μέθοδο θερμής κάπνισης. Η ηλεκτροστατική κάπνιση είναι αποτέλεσμα των ηλεκτροκινητικών ιδιοτήτων των σωματιδίων του καπνού σε πεδίο υψηλής τάσης. Ο σκοπός της μεθόδου αυτής είναι να επιταχυνθεί η έξοδος του νερού από τους ιχθείς και να βοηθηθεί η διάχυση των συστατικών του καπνού στη σάρκα τους. Ο καπνός παράγεται σε εστίες και οδηγείται στη ζώνη κάπνισης διαμέσου μεταλλικών ηθμών που βρίσκονται σε τάση 20 ως 60 KV (Χατζηδημητριάδης, 1995). Τα σωματίδια του καπνού στο ηλεκτρικό πεδίο φορτίζονται και προσανατολίζονται έτσι, ώστε να επικαθίσουν στην επιφάνεια των ιχθύων. Μικροί ιχθείς, που πρόκειται να καπνιστούν με τη μέθοδο αυτή, αποξηραίνονται με τη βοήθεια υπέρυθρων ακτινών. Για την αποξήρανση μεγάλων ιχθύων, που έχουν τεμαχιστεί, δοκιμάστηκε η χρήση ρεύματος υψηλής συχνότητας (20 Mc/s). Η μέθοδος αυτή έχει τα εξής πλεονεκτήματα: μείωση του χρόνου της κάπνισης κατά 1/8 ως 1/10 από τον κανονικό και μεγαλύτερη ποιότητα των καπνιστών ιχθύων, επειδή εκτίθενται στη θερμότητα για πολύ μικρό χρόνο.

Τα καπνιστήρια που χρησιμοποιούνται για την κάπνιση των ιχθύων είναι τα παραδοσιακού τύπου και τα βιομηχανικά καπνιστήρια. Οι σύγχρονες βιομηχανικές εγκαταστάσεις όπου γίνεται η κάπνιση είναι πλήρως κλιματιζόμενες, ώστε να επιτυγχάνονται εύκολα οι επιθυμητές συνθήκες υγρασίας και θερμοκρασίας για την κάπνιση των ιχθύων. (Γεωργάκης και συν., 2000)

5.3.4 Χημικές μεταβολές της σάρκας των ψαριών κατά τη διάρκεια της κάπνισης

Ο καπνός αποτελεί ένα πολύπλοκο μίγμα που αποτελείται από εκατοντάδες συστατικά, τα οποία έχουν μεγάλη τάση να αντιδρούν μεταξύ τους. Τα κυριότερα από αυτά είναι φαινόλες, διάφορα οργανικά οξέα, καρβονύλια, αλκοόλες, κετόνες και πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες. Τα συστατικά αυτά προέρχονται από την ατελή καύση των ξύλων και από τη θερμική αποσύνθεση των βασικών στοιχείων τους (κυτταρίνη, ημικυτταρίνη, λιγνίνη). Το ευχάριστο άρωμα, η γεύση, καθώς και το ιδιαίτερο χρώμα που χαρίζει στους καπνιστούς ιχθείς οφείλονται στην απορρόφηση των συστατικών του καπνού από αυτά. Η είσοδος μέρους του καπνού στους ιστούς των ιχθύων με τη βοήθεια ενός όχι πολύ γνωστού μηχανισμού συνδέεται και με χημικές δράσεις (Burt, 1988).

Το άρωμα των καπνιστών ιχθύων οφείλεται στη διαπότιση της σάρκας τους από φαινόλες. Φαίνεται όμως ότι το άρωμα του τελικού προϊόντος δεν εξαρτάται μόνο από το είδος του ξύλου που χρησιμοποιήθηκε, αλλά συμβάλλουν σ' αυτό και τα προϊόντα που καλύπτουν από τις χημικές αντιδράσεις των συστατικών του καπνού με τις πρωτεΐνες των επιφανειακών στρωμάτων των ιχθύων, κατά τη διάρκεια που αυτά καπνίζονται.

Το χαρακτηριστικό των καπνιστών ιχθύων οφείλεται σε χημικές αντιδράσεις στις οποίες εμπλέκονται καρβονύλια και αμινοομάδες. Ορισμένα συστατικά του καπνού όπως τα

δικαυβονύλια είναι δυνατόν να αντιδράσουν με τις απλές πρωτεΐνες και τα ελευθέρη αμινόξέα. Οι ιχθείς που δεν έχει απομακρυνθεί το δέρμα τους σχηματίζεται στην επιφάνεια τους ένα λεπτό επιδερματίδιο από τα συστατικά του καπνού, το οποίο προσδιορίζει το χρώμα και τη στιλπνότητα του τελικού προϊόντος.

Κατά το διάστημα της θερμής κάπνισης παρατηρείται μείωση της διαλυτότητας των σαυκοπλασματικών πρωτεϊνών και εκείνων των μυϊκών ινιδίων, γεγονός που οφείλεται στην επίδραση της θερμότητας και των συστατικών του καπνού.

Τα λίπη των ιχθύων είναι πολυακόρεστα, επομένως παρουσιάζουν μεγάλη τάση οξειδωσης. Ο βαθμός οξειδωσης των λιπών σε ιχθείς επηρεάζεται από το ποσοστό της υγρασίας του τελικού προϊόντος. Το φωσφολιπίδια, κυρίως, οξειδώνονται, αν και ορισμένα συστατικά του καπνού έχουν αντιοξειδωτικές ιδιότητες.

Οι βιταμίνες γενικά κατά την κάπνιση παρουσιάζουν αξιοσημείωτη σταθερότητα. Τέλος, από τα καπνιστά τρόφιμα, αλλά και από τον καπνό έχουν απομονωθεί περισσότεροι από 25 πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες. Το 3,4-βενζό-πυρένιο, είναι ο περισσότερος κοινός πολυκυκλικός αρωματικός υδρογονάνθρακας, όπου θεωρείται καρκινογόνος. Τόσο όμως από τον καπνό όσο και από τα τρόφιμα απομονώθηκαν και άλλες ουσίες με εξίσου έντονη καρκινογόνο δράση. (Γεωργάκης και συν., 2000)

5.4 Αλάτιση

Κατά την αλάτιση η σάρκα των ιχθύων εμποτίζεται με αλάτι. Ως αλάτι χαρακτηρίζεται η φυσική ουσία που αποτελείται από γλωριούχο νάτριο (NaCl) και από μικρές προσμείξεις αλάτων ασβεστίου και μαγνησίου. Οι προσμείξεις αυτές, όταν βρίσκονται σε μορφή υδατικού διαλύματος εμποδίζουν την είσοδο του αλατιού στα μυϊκά κύτταρα της σάρκας των ιχθύων κάνοντας αδιαπέραστες τις μεμβράνες των μυϊκών ινών. (Γεωργάκης και συν., 2000)

Το αλάτι που θα χρησιμοποιηθεί για την αλάτιση, πρέπει να περιέχει τουλάχιστον 97% NaCl, υγρασία μέχρι 6%, σίδηρο μέχρι 10 ppm χαλκό όχι περισσότερο από 1 ppm και πρέπει να είναι απαλλαγμένο κατά το δυνατόν από ξένες ύλες (ακαθαρσίες) και βακτήρια (Sikorski και συν., 1995). Το αλάτι όμως, ποτέ δεν είναι στείρο. Γι' αυτό το λόγο, πριν χρησιμοποιηθεί, πρέπει να αποστειρώνεται για 25 έως 30 min στους 120-130 °C σε ξηρό κλίβανο.

Οι ιχθείς πρέπει να αλατίζονται τις πρώτες τέσσερις ώρες από τη σύλληψη τους. Είναι δυνατόν όμως οι ιχθείς να υποστούν αλάτιση, αφού ωριμάσουν. Σε περιπτώσεις όμως που πρόκειται να αλατιστούν ώριμοι πελαγίσιοι ιχθείς υπάρχει κίνδυνος υψηλής συγκέντρωσης ιστανίμης στη σάρκα τους, η οποία καθιστά επικίνδυνα για κατανάλωση.

Κατά τη αλάτιση, η είσοδος του αλατιού στους ιστούς των ιχθύων εξαρτάται από διαφόρους φυσικούς παράγοντες, όπως η διάχυση και η όσμωση αλλά και από μια σειρά χημικών και βιομηχανικών επεξεργασιών, που έχουν σχέση με την κυρίως των πρωτεϊνών τους.

Η αλάτιση αρχίζει τη στιγμή κατά την οποία η επιφάνεια των ιχθύων έρχεται σε επαφή με το αλάτι. Το τέλος της αλάτισης προσδιορίζεται από την αλμυρότητα και την καλή συνεκτικότητα της σάρκας τους, καθώς και από την ευχάριστη οσμή και γεύση που αποκτούν στη διάρκεια της αλάτισης.

Βασική προϋπόθεση μιας επιτυχημένης αλάτισης είναι η άμεση επαφή ολόκληρης της επιφάνειας των ιχθύων με το αλάτι και η υψηλή συγκέντρωση της άλμης σε αλάτι κατά την διάρκεια της αλάτισης.

Ως βαθμός αλάτισης χαρακτηρίζεται η ποσότητα του αλατιού που εισχωρεί στους ιχθείς σε μικρό χρονικό διάστημα. Η τιμή αυτή εξαρτάται από τη χημική σύσταση και το μέγεθος, από την ισχύ και τη θερμοκρασία της άλμης, από τη μέθοδο αλάτισης που χρησιμοποιείται και από τη χημική σύνθεση του αλατιού.

Κατά την αρχική φάση της αλάτισης οι ιχθείς εκτίθενται σε υψηλή οσμωτική πίεση. Η κίνηση του αλατιού από την άλμη προς τη σάρκα των ιχθύων συνοδεύεται από ταχύτερη έξοδο νερού από τους ιχθείς προς την άλμη που τα περιβάλλει. Στη φάση παρατηρείται αξιοσημείωτη μείωση του βάρους των ιχθύων, αλλά αυτά εξακολουθούν να έχουν τη γεύση και το άρωμα του νωπού προϊόντος. Στη συνέχεια, η οσμωτική πίεση εξακολουθεί να επιδρά στο βαθμό αλάτισης των ιχθύων. Η αύξηση όμως της συγκέντρωσης του αλατιού στους ιστούς τους προοδευτικά μειώνει την ταχύτητα εξόδου του νερού προς την άλμη. Στη φάση αυτή δεν παρατηρείται περαιτέρω μείωση του βάρους τους. Τέλος η συγκέντρωση του αλατιού στα επιφανειακά στρώματα των μυών των ιχθύων εξισορροπείται με αυτήν της άλμης που τα περιβάλλει. Αυτό το γεγονός περιορίζει τη διάχυση του νερού από τις εξωτερικές στιβάδες της σάρκας τους προς την άλμη, αλλά και από τα εσωτερικά στρώματα του σώματος προς την εξωτερική επιφάνεια. Στο στάδιο αυτό ακόμη λιγότερο αλάτι απορροφάται από τους ιχθείς με αποτέλεσμα πολλές φορές το βάρος τους να αυξάνεται.

Στο τέλος της αλάτισης η συγκέντρωση του αλατιού σ' όλα τα σημεία του σώματος των ψαριών πλησιάζει με εκείνη της άλμης. Τελικά οι δυο συγκεντρώσεις εξισορροπούνται. Η σάρκα γίνεται συνεκτική και έχει έντονη αλμυρή γεύση.

Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την αλάτιση των ιχθύων είναι η ξηρή, υγρή και η μικτή αλάτιση. (Γεωργάκης και συν., 2000)

5.4.1 Ξηρή αλάτιση

Η ξηρή αλάτιση είναι ο απλούστερος τρόπος αλάτισης των ιχθύων. Η μέθοδος χρησιμοποιείται για μικρούς ιχθείς, όπως οι σαρδέλες, οι ρέγκες αλλά και για μεγάλα τα οποία μετά την αλιευσή τους διανοίγονται, αποκεφαλίζονται, εκσπλαχνίζονται, πλένονται με θαλασσίνο νερό και αλατίζονται με ξηρό κρυσταλλικό αλάτι.

Κατά την ξηρή αλάτιση προτιμάται το χοντρό αλάτι, γιατί δεν προκαλεί έντονη και ταχεία αφυδάτωση (έγκουμα αλάτισης) της επιφάνειας των ιχθύων, η οποία παρεμποδίζει την παραπέρα διείσδυση του αλατιού στη σάρκα τους. Η αναλογία του αλατιού ως προς τους ιχθείς κυμαίνεται από 10% έως 35% του βάρους τους και εξαρτάται από το είδος, την εποχή αλάτισης και το χρόνο συντήρησης.

Οι μικροί ιχθείς τοποθετούνται σε ξύλινα βαρέλια ή μεταλλικά δοχεία, έχοντας την κοιλία τους προς τα πάνω και κατά στρώματα αλατιού και ιχθύων, με το ανώτερο και κατώτερο στρώμα να αποτελείται από αλάτι. Το κεφάλι του ενός είναι στραμμένο προς την ουρά του άλλου. Άλλοτε τοποθετούνται λοξά ή και στο ένα πλευρό. Μετά από λίγες ημέρες προστίθενται νέα στρώματα ιχθύων και αλατιού και αυτό επαναλαμβάνεται τις 8-10 πρώτες ημέρες έως ότου να γεμίσουν τα βαρέλια ή τα μεταλλικά δοχεία. Αυτό γίνεται, γιατί η δράση του αλατιού προκαλεί έξοδο νερού από τους ιχθείς, συρρίκνωση και ελάττωση του όγκου τους. Η ανάμειξη των μικρών ιχθύων με το αλάτι γίνεται και μηχανικά. Οι ιχθείς από τη χοάνη 1 πέφτουν σε μεταφορική ταινία, ενώ συγχρόνως επιπάσσονται με αλάτι που πέφτει από τη χοάνη 2. Οι ιχθείς μεταφέρονται με μεταφορικό ιμάντα προς τον αναμικτήρα και από εκεί στα δοχεία, όπου τοποθετούνται κατά στρώματα, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως.

Οι μεγάλοι ιχθείς , αφού προετοιμαστούν κατάλληλα αλατίζονται με τον εξής τρόπο : αναμειγνύονται με χοντρό αλάτι έτσι, ώστε αυτό να εισχωρήσει στα σημεία τόνων και στην κοιλότητα των βραγχίων. Κατόπιν τοποθετούνται κατά στρώματα αλατιού και ιχθύων σε βαρέλια. Ο πυθμένας των βαρελιών καλύπτεται με παχύ στρώμα αλατιού και ακολουθεί η τοποθέτηση των ιχθύων. Κάθε στρώμα επιτάσσεται με αλάτι σε αυξανόμενη ποσότητα από τον πυθμένα προς την κορυφή των βαρελιών. Το ανώτατο στρώμα αλατιού στα βαρέλια έχει πάχος 1,5-2,0 cm.

5.4.2 Υγρή αλάτιση (εμβάπτιση σε άλμη)

Κατά την υγρή αλάτιση οι ιχθείς βυθίζονται σε άλμη. Η άλμη είναι διάλυμα αλατιού σε νερό. Η άλμη χαρακτηρίζεται ως γλυκιά ή ασθενής, όταν περιέχει λιγότερο από 16 % αλάτι, μέσης περιεκτικότητας, όταν περιέχει 16-20% αλάτι και ισχυρή, όταν περιέχει περισσότερο από 20% αλάτι. Αυτές χρησιμοποιούνται ανάλογα με το είδος και την ποσότητα των αλιευμάτων, με την εποχή και το χρόνο συντήρησης.

Έτσι διακρίνουμε την ελαφρά αλάτιση (έως 16% αλάτι), τη μέση (έως 20%) και την ισχυρή αλάτιση (περισσότερο από 25 % αλάτι). Η διαλυτότητα του αλατιού στο νερό εξαρτάται από τη θερμοκρασία του τελευταίου. Άλμη θεωρείται κορεσμένη στη θερμοκρασία 25 °C, όταν περιέχει 258 g αλάτι ανά λίτρο. Το ειδικό βάρος της κορεσμένης άλμης σε θερμοκρασία 15 °C είναι 1,204. Η περιεκτικότητα της άλμης σε αλάτι υπολογίζεται κυρίως με βάση την πυκνότητα της, που μετριέται με ειδικά πυκνόμετρα.

Η δράση του αλατιού κατά την διάρκεια της υγρής αλάτισης εξαρτάται από το χρόνο παραμονής των ιχθύων στην άλμη, από την ισχύ και τη θερμοκρασία της, από το μέγεθος και τη λιποπεριεκτικότητα των ιχθύων, από την απομάκρυνση ή όχι του δέρματος τους και από το πόσο καλά αναδεύεται η άλμη κατά τη διάρκεια της αλάτισης.

Ένα σοβαρό μειονέκτημα που παρουσιάζει κατά την υγρή αλάτιση είναι ότι μια ορισμένη ποσότητα ιχθύων επιπλέει στην κορεσμένη άλμη τουλάχιστον στην αρχή της αλάτισης. Αυτό συμβαίνει, γιατί η σχετική πυκνότητα των ιχθύων (0,970-1,070) είναι μικρότερη από εκείνη της κορεσμένης άλμης. Στην πράξη το μειονέκτημα αυτό αποφεύγεται με την τοποθέτηση μιας σχάρας στο υψηλότερο σημείο της δεξαμενής, η οποία πιέζει τους ιχθείς. Ακόμη, οι ιχθείς πριν βυθιστούν στην άλμη, αναμειγνύονται με ξηρό αλάτι.

Κατά την υγρή αλάτιση η είσοδος του αλατιού στους ιχθείς είναι βραδεία οπότε η αφυδάτωση τους είναι βραδεία. Επομένως η αποσύνθεσή τους είναι ταχύτερη, ενώ η χρονική διάρκεια συντήρησής τους μικρότερη.

Πολλές φορές οι ιχθείς αλατίζονται χωρίς να ψυχθούν. Αυτό εφαρμόζεται, όταν η αλάτιση γίνεται κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Σε χώρες με θερμό κλίμα και σχετικά υψηλή θερμοκρασία νερού οι ιχθείς πριν αλατιστούν, ψύχονται σε θερμοκρασία από 0 °C ως 5 °C.

Για να αυξηθεί η ταχύτητα της αλάτισης έχει δοκιμαστεί, χωρίς όμως επιτυχία, η έγχυση άλμης στη σάρκα των ιχθύων.

5.4.3 Μικτή αλάτιση

Κατά τη μέθοδο αυτή χρησιμοποιείται κρυσταλλικό αλάτι και άλμη. Οι ιχθείς επιτάσσονται με ξηρό αλάτι και τοποθετούνται κατά στρώματα (ιχθείς και αλάτι) σε ξύλινα βαρέλια, τα οποία έχει προηγουμένως τοποθετηθεί μικρή ποσότητα κορεσμένης άλμης. Αφού η άλμη καλύψει πλήρως την πρώτη ποσότητα των ιχθύων τότε νέα στρώματα προσθέτονται έως ότου τα βαρέλια γεμίσουν λίγο περισσότερο από την τελευταία χαραγή τους. Κατόπιν αυτά σφραγίζονται.

Εξαιτίας οσμωτικών φαινομένων βγαίνει νερό από τους ιστούς των ιχθύων, οπότε σχηματίζεται μια, ελάχιστη έστω, διάλυση αλατιού στην επιφάνεια τους που στη συνέχεια υποβοηθά τη διόδο του αλατιού στο εσωτερικό των ιχθύων. Με τον τρόπο αυτό το αλάτι που υπάρχει στην επιφάνεια των ιχθύων βοηθά την άλμη να παραμένει κορεσμένη για το μεγάλο χρονικό διάστημα, χωρίς να παρατηρείται έντονη αφυδάτωση της εξωτερικής επιφάνειάς τους. Η μέθοδος εφαρμόζεται κυρίως για τους ιχθείς μεγάλου μεγέθους και με υψηλό ποσοστό λίπους.

Έχει επίσης δοκιμαστεί η χρησιμοποίηση οξυγαλακτικών καλλιεργειών για τη συντήρηση της σάρκας των ιχθύων. Για να ελεγχθούν οι ζυμώσεις προστίθεται μικρή ποσότητα αλατιού και υδατανθράκων.

5.4.4 Μεταβολές των αλατισμένων ιχθύων κατά τη διάρκεια της συντήρησης

5.4.4.1 Ωρίμανση

Η ωρίμανση είναι βιοχημική μεταβολή, που επιδρά στα χημικά, φυσικοχημικά, και οργανοληπτικά χαρακτηριστικά της σάρκας των αλατισμένων ιχθύων.

Οι ώριμοι αλατισμένοι ιχθείς χαρακτηρίζονται από τη μεγάλη τρυφερότητα της σάρκας τους, την αλμυρή γεύση και το ευχάριστο άρωμα τους, μεταβολές που οφείλονται στη δράση ορισμένων ενζυμικών συστημάτων.

Ο βαθμός ωρίμανσης εξαρτάται από τη χημική σύσταση του νωπού προϊόντος και του αλατιού, τη θερμοκρασία συντήρησης και από την ποσότητα του αλατιού που απορροφάται από τη σάρκα των ιχθύων.

Ο μηχανισμός της ωρίμανσης είναι ένα πολύπλοκο φαινόμενο. Για την εξήγηση του φαινομένου αυτού, κατά καιρούς έχουν προταθεί διάφορες θεωρίες, όπως η μικροβιολογική, η ενζυματική και η αυτολυτική θεωρία.

Οι μεταβολές στην υφή της σάρκας των ιχθύων που συμβαίνουν κατά την ωρίμανση, κατά γενική αποδοχή, οφείλονται στη δράση πρωτεολυτικών ενζύμων (θρυψίνες), που εξέρχονται από τον πεπτικό σωλήνα και προσβάλλουν το μυϊκό ιστό. Για τη δράση των καθεψινών οι απόψεις των διάφορων ερευνητών δε συμφωνούν μεταξύ τους. Μερικοί υποστηρίζουν ότι η δράση των ενζύμων αυτών, τουλάχιστον στην αρχή της ωρίμανσης, δεν είναι πρωταρχικής σημασίας. Επίσης, οι υψηλές συγκεντρώσεις χλωριούχου νατρίου αδρανοποιούν τα ένζυμα τύπου καθεψίνης. Αντίθετα, άλλοι υποστηρίζουν ότι οι καθεψίνες προσβάλλουν τις υδατοδιαλυτές πρωτεΐνες της σάρκας των ιχθύων από την αρχή ακόμη της ωρίμανσης. Αλλά και η μικροχλωρίδα της άλμης και των ιχθύων επιδρά στην ωρίμανση. Διάφοροι μικροοργανισμοί παράγουν τα απαραίτητα ένζυμα τα οποία προσβάλλουν τη σάρκα των ιχθύων. Το pH της σάρκας τους μειώνεται κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης από 6,3-6,4 στο 5,7-5,8. Δύο ομάδες μικροοργανισμών έχουν περισσότερο μελετηθεί όσον αφορά την ικανότητα τους να ανάγουν το οξειδίο της τριμεθυλαμίνης (TMAO) σε τριμεθυλαμίνη (TMA). Τέλος η νιτροζομεθυλαμίνη (NDMA) δεν απομονώνεται από τα νωπούς ιχθείς, προσδιορίζονται όμως στη σάρκα των αλατισμένων ιχθύων, εφόσον κατά την αλάτιση έχουν προστεθεί νιτρικά άλατα. Αλλά εκτός από τα πρωτεολυτικά ένζυμα και τους μικροοργανισμούς, στην ωρίμανση συμβάλλουν και οι λιπάσες, οι οποίες υδρολύουν τα λίπη με αποτέλεσμα την παραγωγή διαφόρων λιπαρών οξέων.

Ο προσδιορισμός του βαθμού ωρίμανσης γίνεται με τον έλεγχο των διαφόρων οργανοληπτικών χαρακτηριστικών των αλατισμένων ιχθύων (άρωμα, γεύση, συνεκτικότητα της σάρκας κτλ.). Υπάρχουν όμως και αρκετές αντικειμενικές μέθοδοι για το σκοπό αυτό. Οι περισσότερες στηρίζονται στην αποδόμηση των πρωτεϊνών σε απλούστερες ενώσεις. Έτσι, είναι δυνατόν να υπολογιστεί η σχέση του μη πρωτεϊνικού αζώτου προς το ολικό άζωτο, η

ποσότητα του εκχυλίσματος της σάρκας των ιχθύων και συγχρόνως η συγκέντρωση της ελεύθερης τυροσίνης στο ίδιο εκχύλισμα. Μια άλλη μέθοδος που προτείνεται είναι ο προσδιορισμός των ολικών εστέρων του τελικού προϊόντος. (Γεωργάκης και συν., 2000)

5.4.4.2 Μεταβολή του βάρους

Οι ιχθείς συνήθως χάνουν βάρος κατά τη διάρκεια της αλάτισης και της συντήρησής τους. Αυτό οφείλεται στη μείωση της ενυδάτωσης των κολλοειδών της σάρκας τους (συναίρεση) και στη μείωση της συγκέντρωσης των πρωτεϊνών και των πρωτεϊνικών κλασμάτων κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης. Πολλές φορές όμως παρατηρείται αύξηση του βάρους και διόγκωση του σώματος των ιχθύων κατά τη διάρκεια της συντήρησής τους. Συνήθως, η παλαίωση της άλμης μεταβάλλει την οσμωτική πίεση με αποτέλεσμα τη διόγκωση του σώματος των ιχθύων. (Γεωργάκης και συν., 2000)

5.5 Συντήρηση αλιευμάτων με θερμότητα-κονσερβοποίηση

Η κονσερβοποιία σήμερα αποτελεί έναν από τους δυναμικότερους κλάδους παραγωγής και συντήρησης διαφόρων τροφίμων. Η επιτυχία της στηρίζεται, κυρίως, στην αποστείρωση, δηλαδή στη θέρμανση των τροφίμων που βρίσκονται σε αεροστεγώς κλεισμένους περιέκτες, σε θερμοκρασίες ανώτερες των 100 °C.

Η αποστείρωση εξασφαλίζει την ακίνδυνη κατανάλωση των τροφίμων από τον άνθρωπο σε συνδυασμό με την μικρότερη δυνατή υποβάθμιση της ποιότητας και της θρεπτικής τους αξίας. Οι αεροστεγώς κλεισμένοι περιέκτες θερμαίνονται με σκοπό την καταστροφή των ενζυμικών συστημάτων του τροφίμου και την καταστροφή των διαφόρων μικροοργανισμών και των σπόρων τους, που ενδεχόμενα υπάρχουν στο τρόφιμο. Τέλος, η αποστείρωση βοηθά στην βελτίωση των οργανοληπτικών ιδιοτήτων του νωπού τροφίμου, ώστε αυτό να γίνεται εύκολα αποδεκτό από το μέσο καταναλωτή. (Γεωργάκης και συν., 2000)

5.5.1 Ταξινόμηση των κονσερβών αλιευμάτων

Οι κονσέρβες αλιευμάτων ταξινομούνται σε επτά κατηγορίες ανάλογα με τον τρόπο παρασκευής τους, πριν από την αποστείρωση.

5.5.1.1 Φυσικά προϊόντα

Παρασκευάζονται από διάφορα είδη ιχθύων. Μετά τον καθαρισμό, το πλύσιμο και τον τεμαχισμό η πρώτη ύλη τοποθετείται στον περιέκτη χωρίς να προηγηθεί κανένα είδος προθέρμανσης. Για να ενισχυθεί το άρωμα και η γεύση του τελικού προϊόντος προστίθενται μικρή ποσότητα αλατιού (1,5-2 %) και διάφορα καρυκεύματα, όπως πιπέρι, φύλλα δάφνης κ.α.

Τα προϊόντα αυτά είναι μεγάλης θρεπτικής αξίας και προσφέρονται ως ορεκτικά, σαλάτες, αλλά και ως κύριο γεύμα.

5.5.1.2 Κονσέρβες ιχθύων με λάδι

Για την παρασκευή τέτοιου είδους κονσερβών η πρώτη ύλη προθερμαίνεται. Οι ιχθείς αφού προετοιμαστούν κατάλληλα, ζεματίζονται σε νερό θερμοκρασίας 90-98 °C ή βυθίζονται σε βραστό λάδι για μικρό χρονικό διάστημα. Ακόμη, μπορεί να αποξηρανθούν σε

ρεύμα θερμού αέρα ή ελαφρά να καπνιστούν. Μετά την τοποθέτηση τους στον περιέκτη καλύπτονται με σπορέριο και αποστειρώνονται.

Οι κονσέρβες αυτές καταναλώνονται, κυρίως ως ορεκτικά.

5.5.1.3. Κονσέρβες ιχθύων σε σάλτσα από ντομάτα

Οι ιχθείς αποκεφαλίζονται, εκσπλαχνίζονται, τεμαχίζονται και προθερμαίνονται είτε με ζεματιστά, είτε ψήνονται. Μετά τοποθετούνται στους περιέκτες, καλύπτονται με σάλτσα ντομάτας ή τοματοπολτό και αποστειρώνονται.

5.5.1.4 Πάστες από διάφορα είδη αλιευμάτων

Η σάρκα των αλιευμάτων διαχωρίζεται και κόβεται σε μικρά κομμάτια με ειδικές μηχανές. Προστίθενται σπορέλιο ή ζωικό λίπος, τομάτα, κρεμμύδια και διάφορα καρυκεύματα. Το μείγμα ομογενοποιείται, τοποθετείται σε μεταλλικούς ή γυάλινους περιέκτες και αποστειρώνονται.

5.5.1.5 Κονσέρβες ιχθύων με λαχανικά

Ιχθείς, κυρίως μικρού μεγέθους προθερμαίνονται με ζεμάτισμα σε λάδι ή νερό ή βυθίζονται σε όξινη σάλτσα. Τα λαχανικά (φασόλια αρακάς κτλ.) χρησιμοποιούνται είτε νωπά είτε καταψυγμένα, αφού αποψυχθούν.

5.5.1.6 Πικάντικα προϊόντα

Το ποσοστό των καρυκευμάτων που χρησιμοποιείται είναι υψηλό, ώστε το τελικό προϊόν να έχει έντονη οσμή και γεύση.

5.5.1.7 Προϊόντα δίαιτας

Είναι ειδική κατηγορία προϊόντων και προορίζεται για καταναλωτές που υποβάλλονται σε δίαιτα. Κατά την παρασκευή τους προστίθενται διάφορες θρεπτικές ουσίες (βιταμίνες, ανόργανα άλατα), ενώ δε χρησιμοποιούνται καθόλου καρυκεύματα. (Γεωργάκης και συν., 2000)

5.5.2 Προετοιμασία των πρώτων υλών πριν την αποστείρωση

Η προετοιμασία των ιχθύων περιλαμβάνει τη διαλογή, το πλύσιμο, τον καθαρισμό, την απολέπιση, την προθέρμανση και την αλάτιση.

Κατά τη διαλογή οι ιχθείς ταξινομούνται κατά μέγεθος. Το νερό που χρησιμοποιείται για το πλύσιμο είναι θερμοκρασίας από 2 °C έως 5 °C, η σκληρότητα του δεν πρέπει να είναι μεγάλη και πρέπει να περιέχει 3-5 mg ενεργού χλωρίου κατά λίτρο. Το πλύσιμο των ιχθύων γίνεται σε δεξαμενές συνεχούς ροής και σε σχέση 1 τόνο ιχθείς προς 7-8 κυβικά μέτρα νερό. Ψάρια μεγάλου μεγέθους τοποθετούνται σε ξύλινες πλατφόρμες και πλένονται με νερό υπό πίεση.

Ο καθαρισμός των ιχθύων έχει ως σκοπό την απομάκρυνση τμημάτων του σώματος τους, τα οποία δε μπορούν να καταναλωθούν. Ιχθείς μεγάλου και μεσαίου μεγέθους αποκεφαλίζονται, κόβεται η ουρά, τα θωρακικά και ραχιαία πτερύγια και μερικές φορές

απομακρύνεται το δέρμα τους. Ιχθείς μικρού μεγέθους αποκεφαλίζονται, κόβεται η ουρά και απομακρύνεται ο πεπτικός σωλήνας. Ο καθαρισμός και ο τεμαχισμός τους σε κομμάτια ή σε φιλέτα γίνεται με το χέρι ή με μηχανικά μέσα. Το προϊόν ελέγχεται σε ορισμένα σημεία της γραμμής παράγωγης, ώστε όλα τα μη βρώσιμα τμήματα του σώματος να έχουν απομακρυνθεί. Ένα σημείο που χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή είναι το μήκος των κομματιών που θα τοποθετηθούν στους περιέκτες. Αυτό πρέπει να είναι 3-5% μεγαλύτερο από το ύψος του περιέκτη. Ο προσδιορισμός του μήκους των κομματιών είναι απαραίτητος, γιατί η σάρκα των ιχθύων συρρικνώνεται 17-18% σε όγκο κατά την αποστείρωση. Ο βαθμός συρρίκνωσης εξαρτάται, κυρίως από τη χημική σύσταση της σάρκας των ιχθύων. Σε ιχθείς χαμηλής λιποπεριεκτικότητας, που βρίσκονται στο στάδιο της νεκρικής ακαμψίας, παρατηρείται μεγαλύτερος βαθμός συρρίκνωσης από εκείνα που είναι υψηλής λιποπεριεκτικότητας και που ανευρίσκονται στο στάδιο της νεκρικής ακαμψίας.

Η προετοιμασία των ιχθύων, τουλάχιστον μέχρι την προθέρμανσή τους, πρέπει να γίνεται με γρήγορο ρυθμό και υπό ψύξη. Αυτό είναι απαραίτητο, γιατί ενζυμικές μεταβολές στη σάρκα τους πριν τη θερμική επεξεργασία προκαλούν διαχωρισμό των μυοκομάτων, με αποτέλεσμα κατά την αποστείρωση αυτή να χάνει τη συνοχή της και να θρυμματίζεται εύκολα.

Η θερμική επεξεργασία των ιχθύων πριν από την αποστείρωση μπορεί να γίνει σύμφωνα με τους εξής συνδυασμούς :

1. Προθέρμανση με ατμό ή ζεμάτισμα σε νερό, άλμη ή σπορέλαιο θερμοκρασίας 98-100 °C.
2. Τηγάνισμα σε σπορέλαιο θερμοκρασίας 160 °C.
3. Αποξήρανση με θερμό αέρα σε θερμοκρασία χαμηλότερη των 100 °C.
4. Ψήσιμο σε θερμοκρασία μεταξύ 120-140 °C.
5. Θερμή κάπνιση.

Η προθέρμανση, με οποιαδήποτε από τις παραπάνω μεθόδους, επιδρά στην εμφάνιση, τη γεύση και τη θρεπτική αξία του τελικού προϊόντος.

Το ζεμάτισμα είναι ο ευκολότερος και ο φθηνότερος τρόπος προθέρμανσης των ιχθύων. Κατά τη διάρκεια του ζεματίσματος το δέρμα τους γίνεται πιο μαλακό, επειδή υδρολύεται το κολλαγόνο. Η επίδραση της θερμότητας προκαλεί μετουσίωση των πρωτεϊνών με αποτέλεσμα η σάρκα τους να χάνει νερό και διάφορα υδατοδιαλυτά αζωτούχα συστατικά. Οι απώλειες βάρους που παρατηρούνται κατά το διάστημα της προθέρμανσης είναι ανάλογες με τη θερμοκρασία και το χρόνο παραμονής τους στο νερό και αντιστρόφως ανάλογες του ποσοστού λίπους της σάρκας τους.

Το ψήσιμο των ιχθύων γίνεται σε ρεύμα θερμού αέρα ή με υπέρυθη ακτινοβολία. Ιχθείς με χαμηλό ποσοστό λίπους ψήνονται σε θερμοκρασία 110-130 °C, ενώ παχύσαρκοι ιχθείς ψήνονται σε θερμοκρασία 90-100 °C. Κατά τη διάρκεια του ψησίματος το δέρμα τους αποξηραίνεται, πτυχώνεται και αποκτούν το τυπικό άρωμα του ψημένου. Η απώλεια βάρους κυμαίνεται από 18% έως 20% και εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως είναι η θερμοκρασία και η ταχύτητα του ρεύματος του θερμού αέρα, η σχετική υγρασία του χώρου ψησίματος κτλ.

Τέλος οι ιχθείς πριν την αποστείρωση είναι δυνατόν να υποστούν ελαφρά κάπνιση. Το τρόφιμο διατίθεται στην αγορά με την ονομασία “καπνιστό ψάρι σε λάδι”.(Γεωργάκης και συν., 2000)

5.5.3 Αποστείρωση

Οι συνθήκες κάτω από τις οποίες θανατώνονται οι διάφοροι μικροοργανισμοί κατά την αποστείρωση (θέρμανση) των τροφίμων, παρά την πρόοδο της επιστήμης στο τομέα αυτό, δεν είναι απόλυτα γνωστές.

Οι περισσότεροι μικροοργανισμοί καταστρέφονται σε θερμοκρασίες 65-80 °C, ενώ ελάχιστοι επιβιώνουν και στους 100 °C. Οι σπόροι όμως, κυρίως των θερμοφίλων βακτηρίων (*Bacillus stearothermophilus*) έχουν μεγάλη θερμοαντοχή. Η ελάχιστη ποσότητα νερού που περιέχουν και η χαμηλή θερμική τους αγωγιμότητα προστατεύουν τις πρωτεΐνες με αποτέλεσμα αυτοί να επιζούν μετά από θέρμανση σε υψηλές θερμοκρασίες.

Οι σπόροι των βακτηρίων δεν έχουν την ίδια θερμοαντοχή. Η διαφορά αυτή είναι δυνατό να αποδοθεί στη διαφορετική δομή και σύνθεση των πρωτεϊνών, όπως επίσης στη διαφορετική αντίσταση των ενζυμικών τους συστημάτων στη δράση της θερμότητας. Γενικά, πιστεύεται πως η θανάτωση των βακτηρίων και των σπόρων ακολουθεί λογαριθμικούς κανόνες (Fellows, 1992). Επομένως για την αποστείρωση οποιουδήποτε τροφίμου θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη διάφορες θερμικές παράμετροι.

Συνοπτικά η τεχνολογία της αποστείρωσης ακολουθεί τα εξής στάδια :

1. Καθαρισμός περιεκτών.
2. Πλήρωση περιεκτών.
3. Απομάκρυνση του αέρα (κενός χώρος, κενό).
4. Σφράγισμα περιεκτών.
5. Θερμική επεξεργασία περιεκτών.
6. Καθάρισμα, ετικετάρισμα περιεκτών.
7. Συσκευασία περιεκτών.
8. Προσωρινή αποθήκευση περιεκτών.
9. Έλεγχος παραγωγής
 - i. Υγειονομικός έλεγχος
 - ii. Ποιοτικός έλεγχος
10. Αποστολή, διάθεση τροφίμου (κονσέρβες)

Οι κλίβανοι που χρησιμοποιούνται για την αποστείρωση διακρίνονται ανάλογα με τον τρόπο εργασίας τους σε απλούς κλιβάνους, κλιβάνους πίεσης ψύξης, κλιβάνους υπερπίεσης και κλιβάνους περιστρεφόμενους. (Γεωργάκης και συν., 2000)

Επίσης έχει δοκιμαστεί η αποστείρωση των περιεκτών σε φλόγα με υψηλό κενό. Η μονάδα αποστείρωσης αποτελείται από τέσσερα συστήματα :

1. Σύστημα προθέρμανσης του περιεχομένου των περιεκτών σε θερμοκρασία 95 °C.
2. Σύστημα θέρμανσης με φλόγα βουτανίου ή προπανίου που θερμαίνει άμεσα το περιέκτη, ώστε η θερμοκρασία του περιεχομένου να φθάσει τη θερμοκρασία αποστείρωσης.
3. Σύστημα σταθερής παροχής θέρμανσης ανάλογα με το χρόνο αποστείρωσης. Οι περιέκτες στη διάρκεια της αποστείρωσης περιστρέφονται κατά τον επιμήκη άξονα τους με ταχύτητα περιστροφής 20-30 rpm.
4. Σύστημα ψύξης των κονσερβών μετά την αποστείρωση.

Η χρησιμοποίηση της παραπάνω μεθόδου για την αποστείρωση τεμαχισμένου τόννου σε κύβους ακμής 0,5 cm απέδειξε ότι το τελικό προϊόν υπερείχε ποιοτικά από το αντίστοιχο προϊόν που αποστειρώθηκε με τις κλασικές μεθόδους παραγωγής. (Seet και συν., 1983)

5.5.4 Συμβουλές για τις κονσέρβες ιχθύων

Για τις κονσέρβες ιχθύων που διατηρούνται στο ψυγείο ή εκτός ψυγείου, οι καταναλωτές θα πρέπει να προσέχουν να μην είναι διογκωμένες, να μην έχουν εξωτερική σκουριά, να μην υπάρχει διαρροή του υγρού περιεχομένου, να διαβάζουν προσεκτικά τις ενδείξεις συσκευασίας, ιδιαίτερα την ημερομηνία λήξης και να παρατηρούν εάν υπάρχει η επωνυμία του παρασκευαστή και ο κωδικός αριθμός Ε.Ε. της επιχείρησης.

Θα πρέπει επίσης να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στο κανονικό χρώμα του περιεχομένου της τυποποιημένης συσκευασίας ή της κονσέρβας, και μετά το άνοιγμα, στο κανονικό

χρώμα των εσωτερικών τοιχωμάτων της κονσέρβας και στην μυρωδιά του περιεχομένου.(Πηγή : www.zougla.gr)



(Πηγή : www.zougla.gr)

Εικόνα 7. Είδη κονσερβών

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

1. Εμπορεύσιμα είδη ιχθύων

Η αλιευτική παραγωγή στη χώρα μας ετησίως κυμαίνεται μεταξύ 150.000 και 160.000 μετρικών τόνων αλιευμάτων. Στις Ελληνικές θάλασσες εκτιμάται ότι υπάρχουν 447 είδη ιχθύων που ανήκουν σε 129 οικογένειες. Τα περισσότερα εμπορεύσιμα είδη ανήκουν σε 10 οικογένειες που αποτελούν περίπου το 73% της συνολικής αλιευτικής παραγωγής, η οποία στο ελληνικό χώρο διακινείται από 8 κυρίως σημεία : Ιχθυόσκαλα Πειραιά με διακίνηση 46,6% της αλιευτικής παραγωγής, της Θεσσαλονίκης με 16,5%, της Καβάλας με 16,4%, της Αλεξανδρούπολης με 7,4%, της Πάτρας με 6,9%, της Χαλκίδας με 5,8%, της Πρέβεζας με 1,9% και του Μεσολογγίου με διακίνηση 1,8 % . (Στεργίου, 1993)

Τα περισσότερα εμπορεύσιμα είδη ιχθύων ελεύθερης αλιείας κατά οικογένεια είναι τα εξής :

1. ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ CLUPEIDAE

Σαρδέλα (*Sardina pilchardus*, εικόνα 1), αποτελεί το 9,1% της αλιευτικής παραγωγής.

2. ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ ENGRAULIDAE

Γαύρος (*Engraulis encrasicolus*, εικόνα 2), αποτελεί το 24% της αλιευτικής παραγωγής.

3. ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ CARAMGIDAE

Σαυρίδι (*Trachurus trachurus*, εικόνα 3), αποτελεί το 8% της αλιευτικής παραγωγής.

4. ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ SCOMBRIDAE

Σκουμπρί (*Scomber scombrus*, εικόνα 4), αποτελεί το 0,6% της αλιευτικής παραγωγής.

Κολιός (*Scomber japonicus*, εικόνα 5), αποτελεί το 4 % της αλιευτικής παραγωγής.

Παλαμίδα (*Sarda sarda*, εικόνα 6), αποτελεί το 1,7 % της αλιευτικής παραγωγής.

Τόννος (*Thynnus thynnus*, εικόνα 7).

5. ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ MERLUCCIDAE

Μπακαλιάρος (*Merluccius merluccius*, εικόνα 8), αποτελεί περίπου το 3% της αλιευτικής παραγωγής.

6. ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ GADIDAE

Προσφυγάκι (*Micromesistius roulei*, εικόνα 9), αποτελεί το 1,5 % της αλιευτικής παραγωγής.

7. ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ MULLIDAE

Κουτσουμούρα (*Mullus barbatus*, εικόνα 10), αποτελεί το 1,6 % της αλιευτικής παραγωγής.

Μπαρμπούνη (*Mullus surmuletus*, εικόνα 11), αποτελεί το 1,8 % της αλιευτικής παραγωγής.

8. ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ SPARIDAE

Γόπα (*Boops boops*, εικόνα 12), αποτελεί περίπου το 8 % της αλιευτικής παραγωγής.

Μελανούρι (*Oblada melanura*, εικόνα 13), αποτελεί το 1,1 % της αλιευτικής παραγωγής.

Λυθρίνη (*Pagellus erythrimus*, εικόνα 14), αποτελεί το 0,7 % της αλιευτικής παραγωγής.

9. ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ CENTRACANTHIDAE

Τσέρουλα (*Spicara flexusa*, εικόνα 15), αποτελεί το 0,5 % της αλιευτικής παραγωγής.

Μένουλα (*Spicara maena*, εικόνα 16), αποτελεί το 0,4 % της αλιευτικής παραγωγής.

Μαρίδα (*Spicara smaris*, εικόνα 17), αποτελεί το 6 % της αλιευτικής παραγωγής.

10. ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ LOPHIIDAE

Πεσκαντρίτσα (*Lophius budegassa*, εικόνα 18), αποτελεί το 1 % της αλιευτικής παραγωγής.

1.1. Είδη ιχθύων εκτροφής

Στη χώρα μας τα τελευταία χρόνια οι ιχθυοκαλλιέργειες παρουσιάζουν εντυπωσιακή ανάπτυξη. Τα είδη που εκτρέφονται είναι :

1. ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ SALMONIDAE

Πέστροφα (*Oncorhynchus mykiss*, εικόνα 19), η παραγωγή της φθάνει τους 2.500 μετρικούς τόνους ετησίως.

Σολομός (*Salmo salar*, εικόνα 20), η παραγωγή της φθάνει τους 50 μετρικούς τόνους ετησίως.

2. ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ ANGUILLIDAE

Χέλι (*Anguilla anguilla*, εικόνα 21), η παραγωγή της φθάνει τους 300 μετρικούς τόνους ετησίως.

3. ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ SPARIDAE

Τσιπούρα (*Sparus aurata*, εικόνα 22)

4. ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ SERRANIDAE

Λαβράκι (*Dicentrarchus labrax*, εικόνα 23)

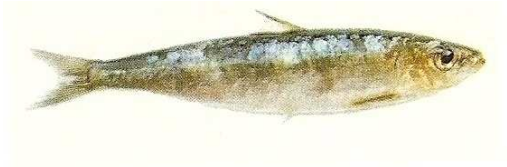
Η παραγωγή της τσιπούρας και του λαβρακίου πλησιάζει τους 26.000 μετρικούς τόνους ετησίως. Η παραγωγή αυτή είναι μεγαλύτερη στην Ευρώπη.

5. ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ MUGILIDAE

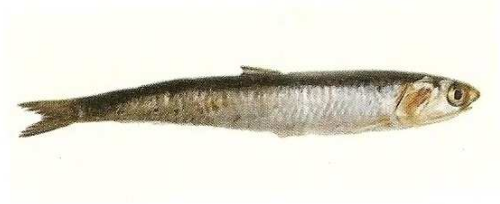
Κέφαλος (*Mugil cephalus*, εικόνα 24), η παραγωγή της φθάνει τους 400 μετρικούς τόνους ετησίως.

6. Κυπρίνος (*Cyprinus carpio*, εικόνα 25)

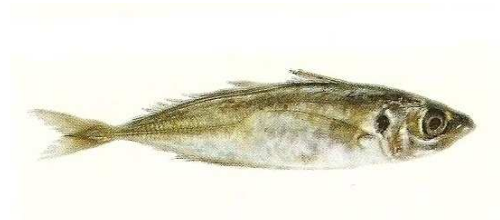
(Βαρετζής, 1999)



Εικόνα 1. Σαρδέλα (*Sardina pilchardus*)



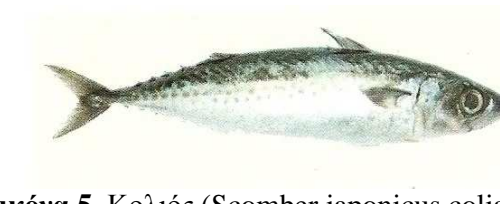
Εικόνα 2. Γαύρος (*Engraulis encrasicolus*)



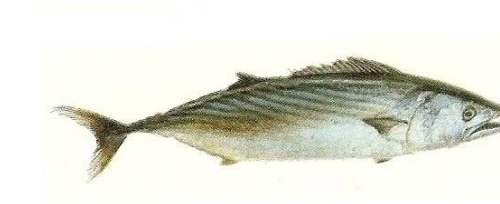
Εικόνα 3. Σαυρίδια (*Trachurus trachurus*)



Εικόνα 4. Σκουμπρί (*Scomber scombrus*)



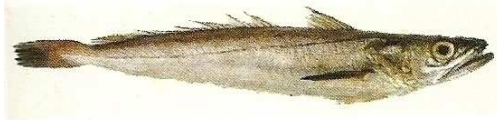
Εικόνα 5. Κολιός (*Scomber japonicus colias*)



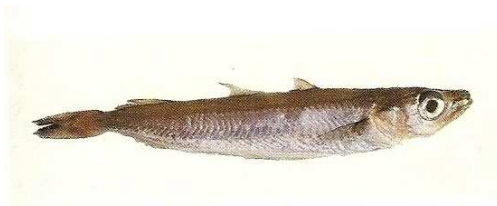
Εικόνα 6. Παλαμίδα (*Sarda sarda*)



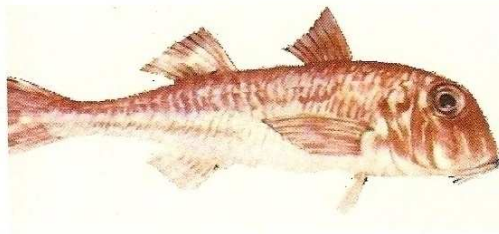
Εικόνα 7. Τόννος (*Thynnus thynnus*)



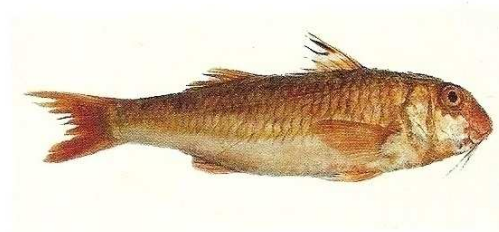
Εικόνα 8. Μπακαλιάρος (*Merluccius merluccius*)



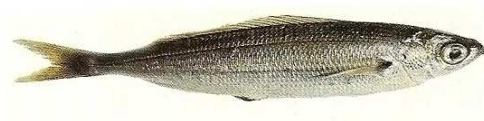
Εικόνα 9. Προσφυγάκι (*Micromesistius roulei*)



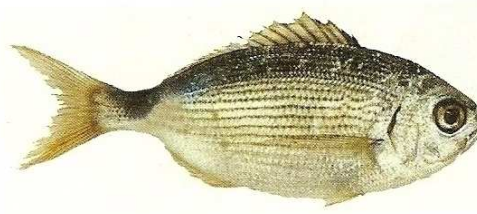
Εικόνα 10. Κουτσουμούρα (*Mullus barbatus*)



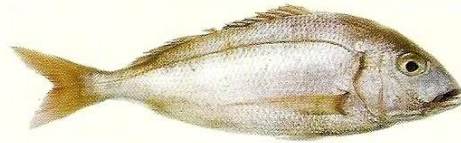
Εικόνα 11. Μπαρμπούνη (*Mullus surmuletus*)



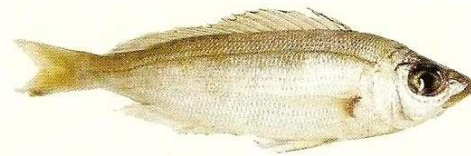
Εικόνα 12. Γόπα (*Boops boops*)



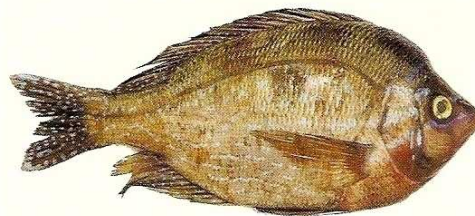
Εικόνα 13. Μελανούρι (*Oblada melanura*)



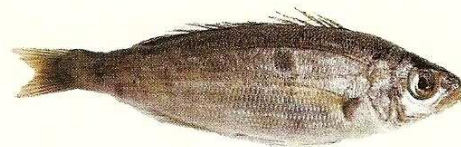
Εικόνα 14. Λυθρίνι (*Pagellus erythrinus*)



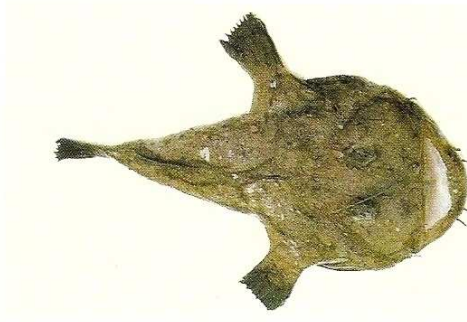
Εικόνα 15. Τσέρουλα (*Spicara flexuosa*)



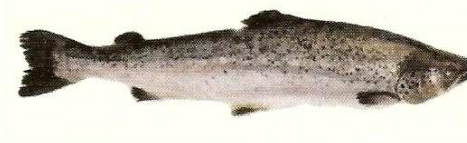
Εικόνα 16. Μένουλα (*Spicara maenna*)



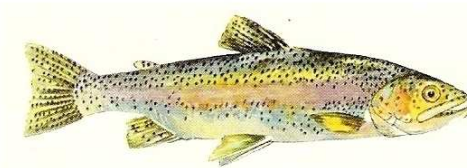
Εικόνα 17. Μαρίδα (*Spicara smaris*)



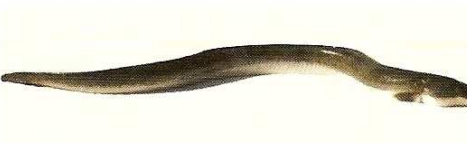
Εικόνα 18. Πεσκαντρίτσα



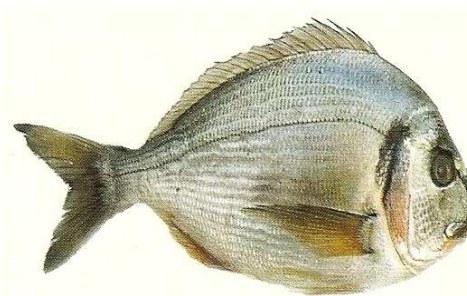
Εικόνα 19. Πέστροφα (*Oncorhynchus mykiss*)



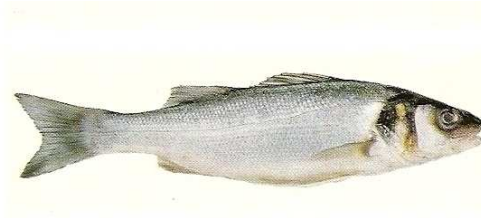
Εικόνα 20. Σολομός (*Salmo salar*)



Εικόνα 21. Χέλι (*Anguilla anguilla*)



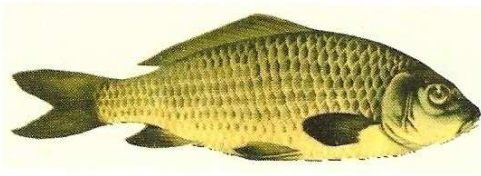
Εικόνα 22. Τσιπούρα (*Sparus aurata*)



Εικόνα 23. Λαβράκι (*Dicentrarchus labrax*)



Εικόνα 24. Κέφαλος (*Mugil cephalus*)



Εικόνα 25. Κυπρίνος (*Cyprinus carpio*)

(Πηγή :Βαρετζής, 1999)

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική Βιβλιογραφία

- Αμπραχίμ Α. Υγιεινή των Αλιευμάτων Θεσσαλονίκη (2006)
- Αρβανιτογιάννης Ι. Σ & Σάνδρου Δ. & Κούρτης Λ. Ασφάλεια τροφίμων Εφαρμογή της Ανάλυσης Επικινδυνότητας και Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου (HACCP) στις Βιομηχανίες Τροφίμων και Ποτών , Εκδόσεις University Studio Press, Θεσσαλονίκη (2001).
- Βαρελτζής Κ., Ποιοτικός Έλεγχος & Τεχνολογία Αλιευμάτων Εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία. Θεσσαλονίκη (1999)
- Γεωργιάκης Σ., Βαρελτζής Κ., Αμβροσιάδης Ι., Τεχνολογία τροφίμων ζωικής προέλευσης (εκτός γάλακτος και των προϊόντων του) Εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία (2000)
- Ελευθεριάδου Α., Εργαστηριακές σημειώσεις επιθεώρησης κτηνοτροφικής παραγωγής, Εκδοτικό Κέντρο ΤΕΙΘ (2004)
- Ελευθεριάδου Α., Επιθεώρηση κτηνιατρικής παραγωγής, Εκδοτικό Κέντρο ΤΕΙΘ. (2004)
- Ελευθεριάδου Α., Σημειώσεις στη θεωρία της Ιχθυοτροφίας Εκδοτικό Κέντρο ΤΕΙΘ. (2004)
- Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 853/2004 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 29ης Απριλίου 2004 για τον καθορισμό ειδικών κανόνων υγιεινής για τα τρόφιμα ζωικής προέλευσης.
- Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1662/2006 της Επιτροπής της 6ης Νοεμβρίου 2006 για τροποποίηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 853/2004 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τον καθορισμό ειδικών κανόνων υγιεινής για τα τρόφιμα ζωικής προέλευσης.
- Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 854/2004 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 29ης Απριλίου 2004 για τον καθορισμό ειδικών διατάξεων για την οργάνωση των επίσημων ελέγχων στα προϊόντα ζωικής προέλευσης που προορίζονται για κατανάλωση από τον άνθρωπο.
- Κανονισμός (ΕΚ) (ΕΚ) αριθ. 2073/2005 της Επιτροπής της 15ης Νοεμβρίου 2005 περί μικροβιολογικών κριτηρίων για τα τρόφιμα.
- Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 2074/2005 της Επιτροπής της 5ης Δεκεμβρίου 2005 για θέσπιση μέτρων εφαρμογής για ορισμένα προϊόντα βάσει του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 853/2004 και για την οργάνωση επίσημων ελέγχων βάσει των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 854/2004 και (ΕΚ) αριθ. 882/ 2004, για την παρέκκλιση από τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 852/2004 και για τροποποίηση των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 853/2004 και (ΕΚ) αριθ. 854/2004.
- Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1664/2006 της Επιτροπής της 6ης Νοεμβρίου 2006 για την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2074/2005 σχετικά με μέτρα εφαρμογής για ορισμένα προϊόντα ζωικής προέλευσης που προορίζονται για κατανάλωση από τον άνθρωπο και για την κατάργηση ορισμένων μέτρων εφαρμογής.
- Λασκαρίδης, Κ.. Πηγές μεταβολισμού και χρησιμότητα των λιπιδίων θαλάσσιας προέλευσης. Διπλωματική εργασία. Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, Α.Π.Θ (1996).
- Πανέτσος Α. Υγιεινή Τροφίμων Ζωικής Προελεύσεως. Τόμος Α' Θεσσαλονίκη (1978)
- Παπαϊωάννου Δρ. Τεχνολογία & Ποιοτικός Έλεγχος Αλιευμάτων Τόμος Α'. Εκδόσεις ΙΩΝ. Αθήνα (1990)
- Στεργίου, Κ. Αλιετικά Νέα, (1993)
- Τζιά Κ. & Τσιαπούρης Α., Ανάλυση Επικινδυνότητας στα Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου (HACCP) στην βιομηχανία τροφίμων, Εκδόσεις Παπασωτηρίου Α. & ΣΙΑ) Ο.Ε., Αθήνα (1996).

Τυρπένου Α., Ασφαλή τρόφιμα για τους Ευρωπαίους καταναλωτές, Περιοδικό της Ελληνικής Κτηνιατρικής Εταιρίας (2008).

«Τρόφιμα και Καταναλωτής» Έκδοση του Τμήματος Ελέγχου τροφίμων της Δ/σης Κτηνιατρικής Θεσσαλονίκης (2000)

Χατζηδημητριάδης, Γ. Οικονομοτεχνική μελέτη μονάδας παραγωγής καπνιστής πέστροφας. Διπλωματική εργασία. Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, Α.Π.Θ (1995)

Χατζόπουλος Στ., Εφαρμογή του ανάλυσης κινδύνου (HACCP) στην επεξεργασία αλιευμάτων. Ημερίδα Αλιευτική Παραγωγής –Επεξεργασίας και Ποιοτικού Ελέγχου Αλιευμάτων. Θεσσαλονίκη (1999)

Ξένη Βιβλιογραφία

Bailey, A.J. The chemistry of collagen Cross-links and their role in meat texture. Guelf Canada (1989).

Botta, J R. Evaluation of Seafood Freshness Quality. VCH Publishers, Inc. New York (1995).

Burt, T.R. Fish smoking and drying. The Effect of smoking and Drying on the Nutritional Properties of fish. Cambridge, University Press. (1988).

Connell, J.J. Control of Fish Quality. Fishing New Books (1990).

Ebert A.G, Strengths and limitations of toxicological testing procedures in “Food Toxicology: A perspective on the relative risks”, Taylor S.L, Scanlan R.A., Eds, Marcel Dekker, New York, (1989).

Fellows, P.J., Food Processing Technology. Ellis Horwood, New York. (1992)

Fucks R.S. & Nicolaidis L., “Incidence of Listeria in hot – and cold smoked fish”, Let. Appl. Microbiol. (1994)

Gram L., The effect of fish species, fishing ground and season” in “Quality and quality changes in fresh fish, Huss H.H Editor, FAO Fisheries Technical Parer. (1995).

Hansen, P. In: Advances in Fish Science and Technology. En. by Connell, J.J Fishing New Books Ltd. Farnham, Surrey, England. (1992)

Hasegawa, H. Laboratory manual of analytical methods and procedures for fish and fish products. Marine Fisheries Research Department, Southeast Asian Fisheries Developments Center, Singapore (1987)

Howgate P., Johnston, A., and Whittle, K.J. Multilingual guide to E.C. freshness grades for fishery products. Tommy Research Station, Food Safety Directorate and Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Aderdeen, Scotland (1992).

Holland, B., Brown,. And Buss, D.H.. Fish and fish products. Royal Society of Chemistry, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, U.K (1993).

Hultin, H.O. Biochemical deterioration in fish muscle. In: Quality Assurance in the Fish Industry. Huss, H.H., Jakobsen, M., and Liston ,J. Elsevier (1992)

International Commission on microbiological Specification for Foods (ICMSF), Microorganisms in foods 4: application of the hazard analysis critical point (HACCP) system to ensure microbiological safety and quality, Black Well Publication, Oxford (1988).

Khnodabandehloo, K. Robotics in Meat, Fish and Poultry Processing. Blackie Academic Professional, London (1993).

Kreuzer, R. Fish inspection and quality Control. London (1971).

Maga, J. Smoke in Food Processing. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida, U.S.A. (1988)

Meyer, C., and Oechlenschlager ,J. Infn. Fischw., (1996)

Mortimore S. & Wallace C., HACCP: A practical approach, Chapman & Hall, London (1995).

Patel, P.D. Microbiological application of immunomagnetic techniques. In: Radioanalysis Techniques in Food Microbiology Patei,P., Blackie Academic Professional, London, New York (1994).

Price R. J HACCP for delicatessens and meat, poultry and seafood relaiters” in “HACCP in Meat, Poultry and Fish Processing, Pearson A.M & Dutson T.R., Eds., Blackie Academic & Professional, London (1995).

Seet, S.E., Heil, J.R., Leonard, S.J. and W.D. Brown. High Vacuum Flame Sterilization of Canned Diced Tuma : Preliminary Process Development and Quality Evaluation. J. of Fd Sci. (1983).

Schweizer –Berberich, P.M., Vaihinger, S., and Gopel, W. Sens. Actuator B,. (1994)

Sherlock, M., Fu, B., Taoukis, P.S., and Labusa T.P.J. Food Protection, (1991).

Sikorski, Z.E., Gildberg, A., and Ruiter, A. Fish Proteins. In: Fish and Fishery Products. Ruoter, A, CAB International, (1995)

Shewan, J.M. In: Handing Processing and Marketing of Tropical Fish. London (1997).

Storey, R.M. Smoking In : Fish Handling and Processing. Edinburgh (1982).

Zaitsev, V., Kizevetter, L., Lagunov, L., Makarova, T., Minder, L., and Podsevalor,. Fish Cuting and Processing. Mir Publisher, Moscow. (1969)

ΠΗΓΕΣ INTERNET

1. www.efet.gr (5.12.08)
2. www.molos.eu (23.3.09)
3. www.zougla.gr (20.3.09)
4. www.reco.gr (27.3.09)
5. www.chemistry.uoc.gr (27.3.09)
6. microbewiki.kenyon.edu/index.php/Vibrio (24.3.09)
7. dic.academic.ru/dic.nsf/enwiki/898272 (24.3.09)
8. www.ceirsa.org/ANISAKIS.htm (24.3.09)
9. picasaweb.google.com (24.3.09)
10. instruction.cvhs.okstate.edu (24.3.09)