

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ**  
**ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**

**‘ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΝΩΠΙΩΝ ΑΛΙΕΥΜΑΤΩΝ**  
**ΜΕΣΩ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ’**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**  
**ΜΠΡΑΤΣΙΑΚΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ-ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ**



**ΚΑΛΑΜΑΤΑ**

**2016**

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ**

**ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**

**«ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΝΩΠΩΝΑΛΙΕΥΜΑΤΩΝ  
ΜΕΣΩ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ»**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**

**ΜΠΡΑΤΣΙΑΚΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ-ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ**

*Αλέξανδρος Βαμβακάς (επιβλέπων)*

**ΚΑΛΑΜΑΤΑ**

**2016**

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Για την ολοκλήρωση της πτυχιακής μου μελέτης συνέβαλλαν κάποιοι άνθρωποι που χωρίς την πολύτιμη βοήθειά τους δεν θα μπορούσα να την ολοκληρώσω. Πρώτο από όλους θέλω να ευχαριστήσω τον επιβλέπων καθηγητή της πτυχιακής μου Αλέξανδρο Βαμβακάγια την καθοδήγηση και την υποστήριξη του καθ' όλη την διάρκεια της σπουδαστικής μου σταδιοδρομίας και στην συγγραφή της παρούσας πτυχιακής.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Σωτήρη Βαμβακά

Τέλοςθέλω να πω ένα μεγάλο ευχαριστήσω στην οικογένειάμου για την ηθική οικονομική υποστήριξη τους και στο ότι μου έμαθαν να μην το βάζω κάτω ποτέ σε δυσκολίες, αλλά να παίρνω δύναμη και να συνεχίζω.

*Αφιερωμένο  
στην γυναίκα μου  
Κωνσταντίνα*

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα βιβλιογραφική εργασία αναφέρονται η ανάλυση της έννοιας των αλιευμάτων και οι κύριες κατηγορίες αυτών που ενδιαφέρουν σημαντικά τον άνθρωπο στη διατροφή του. Περιγράφονται αναλυτικά τα μορφολογικά και ανατομικά χαρακτηριστικά των ιχθύων, μαλακίων και των καρκινοειδών. Αναφέρεται ο ορισμός της ποιότητας και του ποιοτικού ελέγχου του τροφίμου καθώς και οι παράγοντες που διαμορφώνουν την ποιότητα αυτού.

Στη συνέχεια εξηγούνται αναλυτικά τα χημικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά των αλιευμάτων και των κύριων κατηγοριών αυτών, οι παράγοντες που προκαλούν την αλλοίωση τους, τα χαρακτηριστικά αλλοιωμένων και υποβαθμισμένων αλιευμάτων και τα τεχνάσματα συγκάλυψης των αλλοιώσεων. Επίσης τονίζεται η ασφάλεια και η υγιεινή των αλιευμάτων και τα κριτήρια φρεσκότητας- νωπότητάς των ιχθύων, μαλακίων και των καρκινοειδών.

## **ΣΚΟΠΟΣ**

Σκοπός της εργασίας είναι ο προσδιορισμός της ποιότητας νωπών αλιευμάτων μέσω διαφόρων εργαστηριακών μεθόδων όπως είναι ο έλεγχος με τις αισθήσεις, οι μηχανικές, φυσικές, χημικές, βιοχημικές και μικροβιολογικές μέθοδοι. Μέσω των μεθόδων αυτών μπορούμε να αναλύσουμε τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των αλιευμάτων έτσι ώστε να είναι κατάλληλα και βρώσιμα για τον καταναλωτή.

## **ABSTRACT**

The present paper analyzes catches and their main categories that are essential to a person's diet. The morphological and anatomical characteristics of fish, mollusks and crustaceans are described in detail. Additionally, the definition of their quality, the factors that define it and their food quality control are presented.

In this paper, I present thoroughly the chemical and quality characteristics of catches, their main categories, the factors responsible for their degradation, the characteristics of degraded catches and how this degradation is covered. Moreover, I underline the importance of catches safety and hygiene, as well as the freshness criteria of fish, mollusks and crustaceans.

The main objective of this paper is defining the quality of fresh catches through a variety of laboratory methods, such as conscious control, mechanical, physical, chemical, biochemical and microbiological methods. These methods allow us to analyze the organoleptic characteristics of catches in order to ensure that they are consumer appropriate and edible.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	10
ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	11
1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	13
1.1Ανάλυση καιπεριγραφή της έννοιας αλιεύματα και οι κατηγορίες αυτών.....	13
1.1.1. Ιχθείς- ψάρια.....	13
1.1.2. Μαλάκια.....	15
1.1.3. Καρκινοειδήμαλακόστρακα.....	18
1.2.Ποιοτικός έλεγχος και ορισμός της ποιότητας ενός τροφίμου.....	20
2.ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΤΩΝ ΑΛΙΕΥΜΑΤΩΝ.....	21
2.1. Χημικά Ποιοτικά χαρακτηριστικά των ιχθύων-ψαριών.....	22
2.2 Χημικά Ποιοτικά χαρακτηριστικά των Μαλακίων.....	23
2.3. Χημικά Ποιοτικά χαρακτηριστικά των Καρκινοειδών.....	25.
3. ΑΛΛΟΙΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΑΛΙΕΥΜΑΤΩΝ.....	26
3.1. Παράγοντες που προκαλούν την αλλοίωση των αλιευμάτων.....	26
3.1.1. Μικροβιακή ανάπτυξη.....	27
3.1.2.Ενζυμική δράση.....	28
3.1.3 Οξείδωση των λιπών.....	29
3.2 Ταχύτητα των αλλοιώσεων.....	29
3.3 Χαρακτηριστικά αλλοιωμένων υποβαθμισμένων αλιευμάτων.....	30
3.4 Οι Παράγοντες που επηρεάζουν την υγιεινή των αλιευμάτων.....	32
3.5 Τεχνάσματα για τη συγκάλυψη των αλλοιώσεων των ιχθύων.....	35
4.ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΥΓΙΕΙΝΗ ΤΩΝ ΑΛΙΕΥΜΑΤΩΝ.....	36
4.1. Κριτήρια φρεσκότητας των αλιευμάτων.....	37
4.1.1Κριτήρια φρεσκότητας των ιχθύων.....	38
4.1.2 Κριτήρια φρεσκότητας των Μαλακίων.....	40
4.1.3 Κριτήρια φρεσκότητας των καρκινοειδών.....	41
5.ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΣΔΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΝΩΠΩΝ ΑΛΙΕΥΜΑΤΩΝ.....	41
5.1Έλεγχος με τις αισθήσεις.....	41
5.2Μηχανικές και φυσικές μέθοδοι.....	44
5.2.1 Μέτρηση της ηλεκτρικής αντίστασης (R) και της χωρητικότητας (C) του δέρματος και των υποκείμενων ιστών των ψαριών.....	45
5.2.2Μέτρηση της δομαιοθησίας – συνεκτικότητας της σάρκας των αλιευμάτων.....	46



5.2.3 Χρησιμοποίηση δεικτών χρόνου-θερμοκρασίας .....	47
5.2.4 Χρησιμοποίηση φασματοσκοπίας υπέρυθρης ακτινοβολίας (Near –Infrared Spectroscopy NIR).....	48
5.2.5 Μεταβολές της μικροδομής της σάρκας των ιχθύων.....	49
5.3 Χημικές και βιοχημικές μέθοδοι.....	49
5.3.1 Χημικές μέθοδοι.....	49
5.3.2 Βιοχημικές μέθοδοι.....	50
5.3.2.1 Προσδιορισμός του οξειδίου της τριμεθυλαμίνης (TMAO), της Τριμεθυλαμίνης (TMA), της διμεθυλαμίνης (DMA) και της Φορμαλδεΰδης.....	50
5.3.2.2 Προσδιορισμός της τιμής K.....	51
5.3.2.3 Προσδιορισμός υποξανθίνης.....	52
5.3.2.4 Προσδιορισμός του Ολικού Πτητικού Βασικού Αζώτου (ΟΠΒΑ).....	52
5.3.2.5 Προσδιορισμός υπεροξειδίων (PV).....	52
5.3.2.6 Προσδιορισμός των ελεύθερων λιπαρών οξέων (FFA).....	53
5.3.2.7 Προσδιορισμός του αριθμού του θειοβαρβιτουρικού οξέος (TBA).....	53
5.3.2.8 Προσδιορισμός της αμμωνίας.....	53
5.3.2.9 Προσδιορισμός βιογενών αμινών (διαμίνες).....	53
5.3.2.10 Προσδιορισμός της ινδόλης.....	53
5.4 Μικροβιολογικοί μέθοδοι.....	54
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	55
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	56

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

<b>ΤΙΤΛΟΙ</b>	<b>ΣΕΛΙΔΑ</b>
<b>1 : Κύριες κατηγορίες και υποκατηγορίες των αλιευμάτων.</b>	<b>13</b>
<b>2 : ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΨΑΡΙΩΝ ΠΕΛΑΓΙΣΙΑ &amp; ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟΥ</b>	<b>21</b>
<b>3 : ΧΗΜΙΚΑ ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΠΑΚΑΛΙΑΡΟΥ ΚΑΙ ΠΕΡΚΑ ΑΤΛΑΝΤΙΚΟΥ ΩΚΕΑΝΟΥ</b>	<b>22</b>
<b>4 : Η ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΜΑΛΑΚΙΩΝ</b>	<b>24</b>
<b>5: ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΚΡΕΑΤΟΣ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΒΡΩΣΙΜΩΝ ΚΑΡΚΙΝΟΕΙΔΩΝ</b>	<b>25</b>
<b>6: ΒΑΚΤΗΡΙΑ ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ ΑΛΛΟΙΩΣΕΙΣ ΣΕ ΝΩΠΟΥΣ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΥΣ ΙΧΘΕΙΣ ΠΟΥ ΣΥΝΤΗΡΟΥΝΤΑΙ ΣΕ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΨΥΞΗΣ (&lt; 4 C)</b>	<b>28</b>
<b>7:ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΒΑΚΤΗΡΙΩΝ</b>	<b>32</b>
<b>8: ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΝΩΠΟΥ ΚΑΙ ΑΛΛΟΙΩΜΕΝΟΥ ΙΧΘΥ</b>	<b>39</b>
<b>9: Βαθμολογία των επίμερους οργανοληπτικών χαρακτηριστικών ιχθύων σύμφωνα με τη μέθοδο Q.I.M.</b>	<b>43</b>

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

<b>ΕΙΚΟΝΕΣ</b>	<b>ΣΕΛΙΔΑ</b>
<b>1 : ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΧΟΝΔΡΙΧΘΥΕΣ</b>	<b>14</b>
<b>2 : ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΟΣΤΕΟΧΘΥ</b>	<b>14</b>
<b>3 : ΣΟΥΠΙΕΣ</b>	<b>15</b>
<b>4 : ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΩΝ</b>	<b>16</b>
<b>5 : ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΜΕΡΟΣ ΧΤΕΝΙΟΥ</b>	<b>16</b>
<b>6 : ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΕΝΟΣ ΕΝΗΛΙΚΟΥ ΣΤΡΕΙΔΙΟΥ</b>	<b>17</b>
<b>7 : ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΠΕΤΑΛΙΔΑΣ</b>	<b>17</b>
<b>8 : ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΓΑΣΤΕΡΟΠΟΔΟΣ</b>	<b>18</b>
<b>9 : ΓΑΡΙΔΑ ΣΤΟ ΝΕΡΟ</b>	<b>18</b>
<b>10 : ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΡΚΙΝΟΕΙΔΩΝ</b>	<b>19</b>
<b>11 : ΑΛΙΕΥΜΑΤΑ ΠΟΥ ΣΥΝΤΗΡΟΥΝΤΑΙ ΣΤΟΝ ΠΑΓΟ</b>	<b>29</b>
<b>12: ΑΛΛΟΙΩΜΕΝΟ ΨΑΡΙ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΤΟΥ ΣΤΗΝ</b>	<b>30</b>

<b>ΚΟΙΛΙΑΚΗ ΧΩΡΑ</b>	
<b>13 : Ασπικόνιση ψαριού με αλλοιωμένα βράγχια</b>	<b>31</b>
<b>14: Αλειωμένο καλαμάρι ως προς την σάρκα του</b>	<b>31</b>
<b>15: Ακρωτηριασμός ιχθύ</b>	<b>36</b>
<b>16: ΤΕΜΑΧΙΣΜΟΣ ΙΧΘΥ</b>	<b>36</b>
<b>17: Γενική εμφάνιση φρέσκου ιχθύ</b>	<b>38</b>
<b>18: Ηλεκτρονική μύτη</b>	<b>42</b>
<b>19: Παράμετροι που συνεκτιμώνται για τον προσδιορισμό της νωπότητάς των ιχθύων</b>	<b>44</b>
<b>20: ΣΥΣΚΕΥΗ 'FISHTESTER'</b>	<b>45</b>
<b>21: Συσκευή RT-Fishchecker</b>	<b>46</b>
<b>22: Ειδικό όργανο που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της συνεκτικότητας της σάρκας των ιχθύων</b>	<b>47</b>
<b>23: Σύστημα δείκτη χρόνου-θερμότητας</b>	<b>48</b>
<b>24: Μικροδομή της σάρκας ιχθύος</b>	<b>49</b>

## 1.Εισαγωγή

### 1.1Ανάλυσηκαι περιγραφή της έννοιας αλιεύματα και οι κατηγορίες αυτών.

Με τον όρο αλιεύματα εννοούμε όλους τους υδρόβιους οργανισμούς τους οποίους χρησιμοποιεί ο άνθρωπος κυρίως για τη διατροφή του. Υδρόβιος οργανισμός χαρακτηρίζεται οποιοσδήποτε οργανισμός που το περισσότερο μέρος της ζωής του παραμένει στο νερό. Τα αλιεύματα χωρίζονται σε ιχθείς- ψάρια, μαλάκια και καρκινοειδή. (Φώτης και Αγγελίδης , 2003)

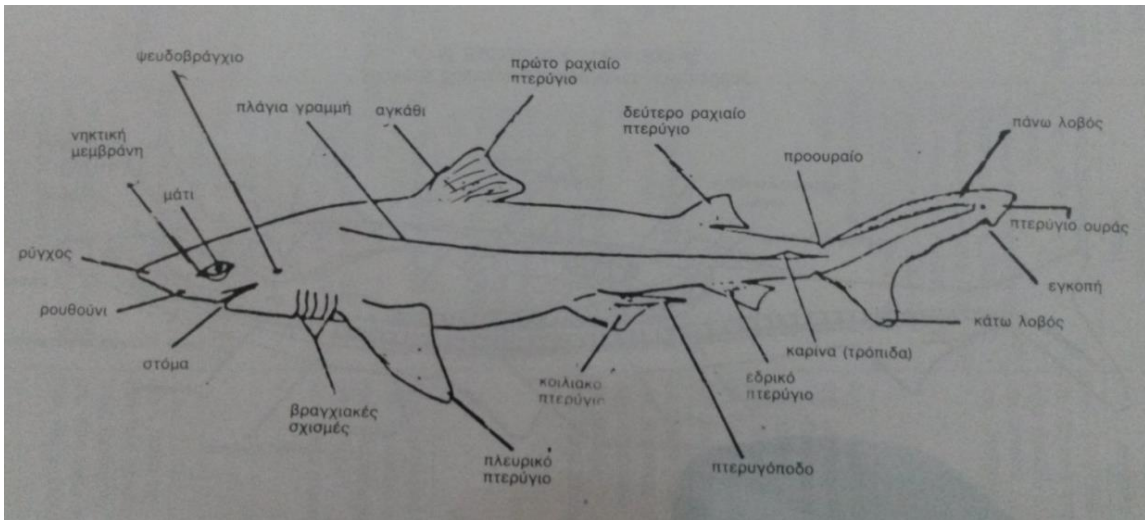
Πίνακας 1 : Κύριες κατηγορίες και υποκατηγορίες των αλιευμάτων.

<b>Αλιεύματα</b>				
<b>Κατηγορίες</b>	Ιχθείς- Ψάρια	Μαλάκια	Καρκινοειδή	Εχινόδερμα
<b>Υποκατηγορίες</b>	Χονδριχθύες	Κεφαλόποδα	Δεκάποδα	
	Οστειχθύες	Δίθυρα μαλάκια		
		Γαστερόποδα		

#### 1.1.1. Ιχθείς- ψάρια

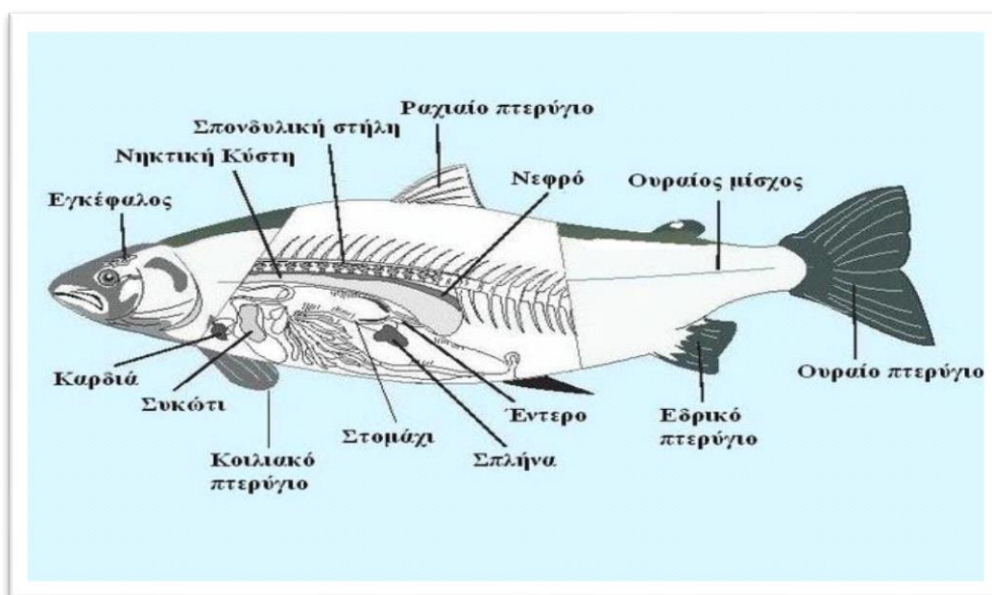
Τα ψάρια είναι υδρόβιοι σπονδυλωτοί οργανισμοί που αναπνέουν με βράγχια, ζουν σε αλμυρά ή γλυκά νερά, το σώμα τους σκεπάζεται με λέπια, στερούνται άκρων, και κινούνται μέσα στο νερό με πτερύγια, και διαθέτουν ιδιαίτεροαισθητήριοόργανο. Τα ψάρια, ανάλογα με τη σύσταση του σκελετού τους διακρίνονται σε δυο μεγάλες κατηγορίες στους χονδριχθύες και οστειχθύες.

Οι χονδριχθύες έχουν χόνδρινο σκελετό, ο οποίος πολλές φορές είναι ασβεστοποιημένος και σε καμία περίπτωση οστέινος και έχουν 5 με 7 ζεύγη βραγχιακών σχισμών, σιαγώνες με ισχυρά δόντια.(Φώτης και Αγγελίδης , 2003). Τα κυριότερα εξωτερικά χαρακτηριστικά είναι το σκληρό και τραχύ δέρμα και τα πλακοειδή λέπια.



**ΕΙΚΟΝΑ 12 : ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΧΟΝΔΡΙΧΘΥΕΣ**

Οι οστειχθύες χαρακτηρίζονται από το μερικώς ή ολικώς οστεοποιημένο σκελετό και είναι εξελικτικά νεότεροι από τους χονδριχθύες. Στα περισσότερα είδη, το δέρμα τους καλύπτεται από λέπια και διαθέτει πολλούς βλεννογόνους αδένες. Αναπνέουν από τα βράγχια, εκτός κάποιων εξαιρέσεων. Οι οστειχθύες είναι ζώα ποικιλόθερμα - ετερόθερμα, δηλαδή πρόκειται για οργανισμούς που δεν έχουν εσωτερικούς θερμορυθμιστικούς μηχανισμούς και κατά συνέπεια η θερμοκρασία τους επηρεάζεται άμεσα από την θερμοκρασία του νερού.



**ΕΙΚΟΝΑ 13 : ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΟΣΤΕΟΧΘΥ**

### 1.1.2 ΜΑΛΑΚΙΑ

Τα μαλάκια είναι ζώα αμφίπλευρης συμμετρίας με ή δίχως κεφαλή. Είναι υδρόβια ζώα και φέρουν βράγχια. Το δέρμα τους πτυχώνεται σχηματίζοντας τον μανδουακό σάκο μέσα στον οποίο περικλείονται όλα τα μαλακά τους μέρη και τα σπλάχνα τους. Ο μανδύας εκκρίνει ασβεστιτική ουσία και σχηματίζει όστρακο μέσα στο οποίο περικλείεται για προστασία το ζώο. Τα κυριότερα είδη μαλακίων είναι τα κεφαλόποδα, τα δίθυρα μαλάκια και τα γαστερόποδα.

Τα κεφαλόποδα έχουν κατά μέσο όρο μέγεθος από 2-3 εκατοστά έως 18 εκατοστά. Το πόδι είναι διαφοροποιημένο σε σίφωνα και βραχίονες συγκεντρωμένο στην κεφαλική

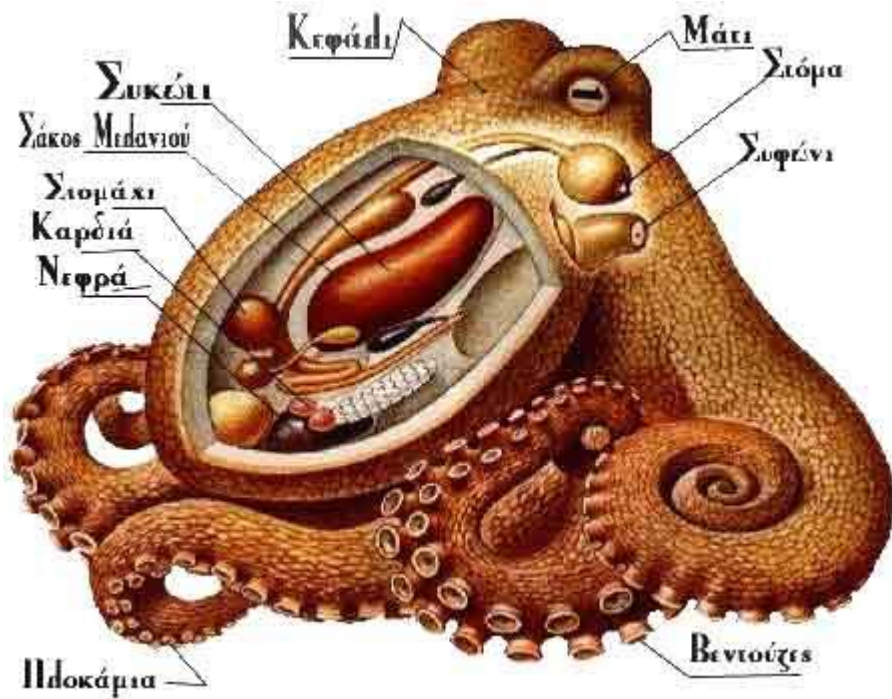


ΕΙΚΟΝΑ 14 : ΣΟΥΠΙΕΣ

περιοχή. Τα κεφαλόποδα ζουν όλα στην θάλασσα. Τα εσωτερικά χαρακτηριστικά τους είναι ότι έχουν βράγχια χωρίς βλεφαρίδες, κινούνται στο νερό με την βοήθεια μυών και έχουν εκλεπτυσμένο νευρικό σύστημα και αισθητήρια. Χαρακτηριστικά είδη

κεφαλόποδων είναι τα χταπόδια, τα καλαμάρια,

τα θράψαλα και οι σουπιές. (Νικολαΐδου. Α και Λεγάκις. Α. 2016)



ΕΙΚΟΝΑ 15 : ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΩΝ

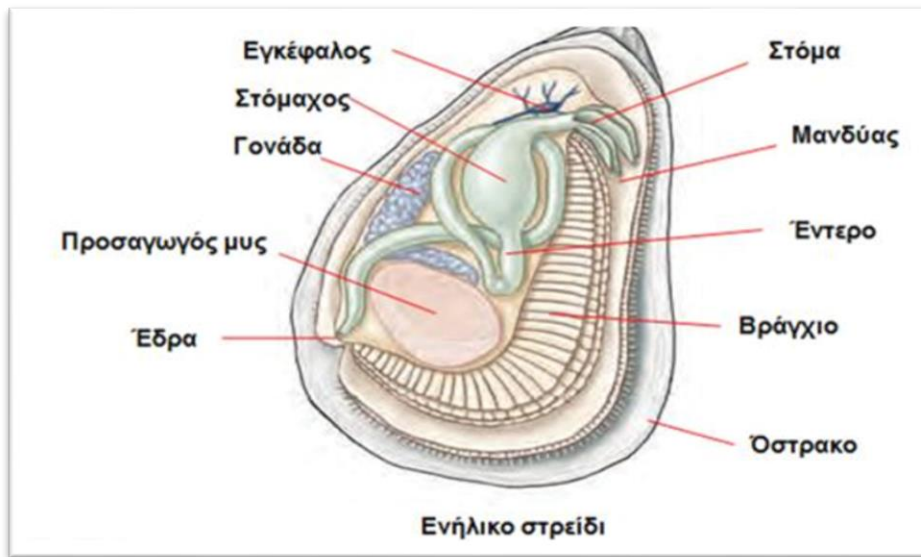
Τα δίθυρα μαλάκια είναι οργανισμοίτων οποίων το κύριο γνώρισμα είναι η παρουσία διπλού οστράκου. Στα δίθυρα το όστρακό τους αποτελείται από δύο μισά, τις θυρίδες. Αυτά συνδέονται μεταξύ τους με μία ουσία από κερατίνη, που λέγεται ελαστικός σύνδεσμος. Με αυτόν το όστρακο ανοίγει, ενώ το κλείσιμο γίνεται με μυς. Γύρω από αυτόν βρίσκεται ο σπόνδυλος. Η σύλληψη και η μεταφορά της τροφής τους γίνεται με βράγχια. Η πρόσληψη της τροφής τους γίνεται μαζί με το νερό και η είσοδος – έξοδος του γίνεται με δύο σωλήνες, τους σίφωνες. Ο σίφωνα της εισόδου του νερού φέρει και



ΕΙΚΟΝΑ 16 : ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΜΕΡΟΣ ΧΤΕΝΙΟΥ

οσφρητικά όργανα. Τα όργανα της αφής και της όρασης βρίσκονται στο μανδύα. Η τροφή μαζί με το νερό μπαίνει στον οισοφάγο, περνά από το στομάχι και απορροφάται στο έντερο, το οποίο καταλήγει στην έδρα. Τα δίθυρα έχουν τρίχωρη καρδιά και νεύρα. Τέλος, το μέγεθός τους κυμαίνεται από 1-2 εκατοστά μέχρι 1 μέτρο. Χαρακτηριστικά είδη δίθυρων μαλακίων είναι τα μύδια, τα στρείδια, τα κυδώνια και τα χτένια. ( Νικολαΐδου. Α και Λεγάκις. Α. 2016)





ΕΙΚΟΝΑ 17 : ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΕΝΟΣ ΕΝΗΛΙΚΟΥ ΣΤΡΕΙΔΙΟΥ

Τα Γαστερόποδα είναι οργανισμοί που αποτελούνται από όστρακο από ένα τμήμα περιελιγμένο η όχι. Έχουν κεφαλή με οφθαλμούς και κεραίες, βράγχια ή είδος πνεύμονα.

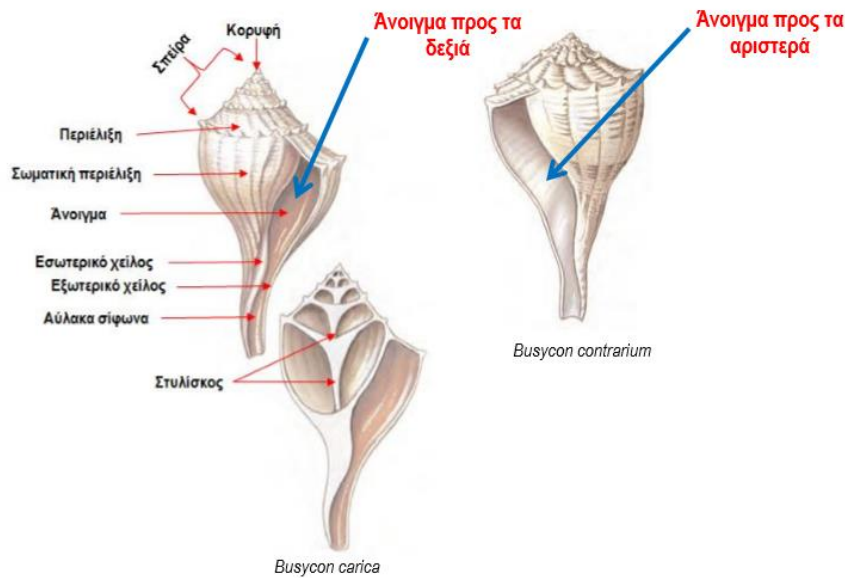


ΕΙΚΟΝΑ 18 : ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΠΕΤΑΛΙΔΑΣ

Διαθέτουν μεγάλο πόδι για κίνηση, προσκόλληση, σκάψιμο, κολύμβηση. Λαμβάνουν απευθείας την τροφή τους όπου μπορεί να είναι είτε φυτοφάγα είτε σαρκοφάγα. Φέρουν περιελιγμένο όστρακο ασβεστιτικής σύστασης που σχηματίζεται από το μανδύα. Το όστρακο των γαστεροπόδων εμφανίζει διάφορες μορφές όπως

κωνικό, όπως π.χ. στις πεταλίδες, ή σπειροειδές στην κορυφή, όπως στην αλωτίδα (κοινώς: αυτί της θάλασσας), ή με πλήρη ελικοειδή περιστροφή όπως π.χ. ο έλιξ (κοινώς σαλιγκάρι). Η περιστροφή αυτή του οστράκου γίνεται γύρω από ένα άξονα, που όπως αναφέρθηκε παραπάνω λέγεται στυλίσ, που μπορεί να είναι είτε πλήρης, είτε κοίλος. Ανάλογα της φοράς της περιστροφής του, από κορυφής μέχρι περιστομίου, το όστρακο χαρακτηρίζεται δεξιόστροφο ή αριστερόστροφο. Το όστρακο από της κορυφής του καταλήγει σ' ένα άνοιγμα που ονομάζεται περιστόμιο από το οποίο και εξέρχεται το

κεφάλι και το πόδι του ζώου. Το περιστόμιο μπορεί να είναι είτε κυκλικό με συνεχή χείλη, οπότε τα γαστερόποδα ονομάζονται ολοστόματα, είτε επίμηκες με προβολή, με ένα αυλάκι σαν σιφωνοειδή σωλήνα, οπότε και ονομάζονται σιφωνοστόματα. Μικροσκοπικά το μέγεθος τους μπορεί να φτάσει μέχρι και το ένα μέτρο, αλλά κατά μέσο όρο κυμαίνεται από 1 έως 8cm. Τα γαστερόποδα ζουν θαλάσσια, χερσαία και σε γλυκά νερά. (Louise R. 2006)



ΕΙΚΟΝΑ 19 : ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΓΑΣΤΕΡΟΠΟΔΟΣ

### 1.1.3 Καρκινοειδή (μαλακόστρακα)

Τα καρκινοειδή ανήκουν στο φύλο των αρθροπόδων. Είναι κυρίως υδρόβια ζώα που ζουν

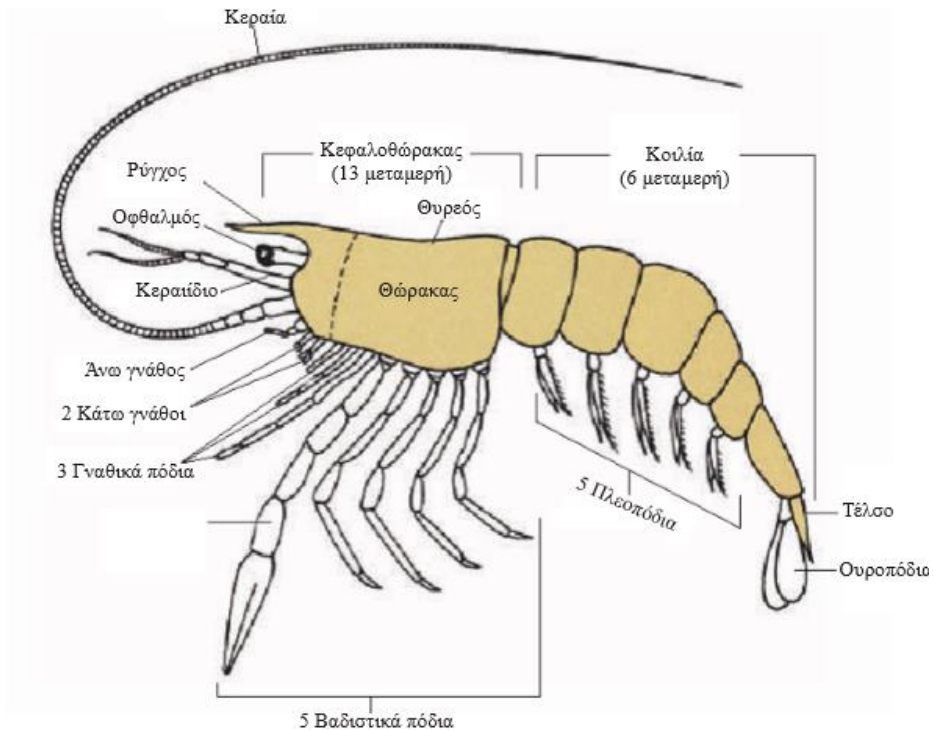


ΕΙΚΟΝΑ 20 : ΓΑΡΙΔΑ ΣΤΟ ΝΕΡΟ

στα γλυκά, στα υφάλμυρα και στα θαλάσσια ύδατα και είναι βενθικής ή πελαγικής διαβίωσης. Τα καρκινοειδή εμφανίζουν σχεδόν κάθε τύπο διατροφής, όπως διηθηματοφαγία, παρασιτισμός, σαπροφαγία ή σαρκοφαγία. Το κυριότερο ωστόσο διαγνωστικό χαρακτηριστικό είναι ότι τα καρκινοειδή είναι τα μοναδικά αρθρόποδα με δύο ζεύγη κεραιών, τρία ζεύγη στοματικών μορίων και δισχιδή εξαρτήματα. Το κυριότερο είδος είναι τα Δεκάποδα, όπου

περιλαμβάνουν τα Μακρόουρα Κολυμβητικά (γαρίδες), τα Μακρόουρα Βαδιστικά (καραβίδες, αστακοί) και τα Βραχύουρα (καβούρια). Το σώμα των δεκάποδων είναι αμφίπλευρα συμμετρικό και μεταμερισμένο. Αποτελείται από δύο ανατομικά διακριτές περιοχές (τάγματα), τον κεφαλοθώρακα και την κοιλία σε σειρά μεταξύ τους διάταξη και

καλύπτεται από εξωσκελετό χιτίνης, εμποτισμένο με άλατα ασβεστίου. (Κουμουνδούρος, 2011)



**ΕΙΚΟΝΑ 21 : ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΡΚΙΝΟΕΙΔΩΝ**

Τα Εχινόδερμα χαρακτηρίζονται από εσωτερικό μεσοδερματικό σκελετό από πορώδεις ασβεστιτικές πλάκες, συνήθως με άκανθες και καλύπτονται εξωτερικά από λεπτό πρωτοπλασμικό δέρμα. Οι σκελετοί τους συχνά έχουν πεντακτινωτή ή πενταμερή συμμετρία. Ένα άλλο σημαντικό χαρακτηριστικό είναι η ύπαρξη του υδροφορικού συστήματος, μιας εσωτερικής συσκευής από σωλήνες και κύστες που περιέχουν υγρό. Αυτό προβάλλει έξω με προεξοχές τους βαδιστικούς ποδίσκους, που χρησιμοποιούνται για μετακίνηση, αναπνοή και διατροφή. Ο σκελετός των εχινοειδών ονομάζεται κάψα η οποία είναι:

- Σφαιρική, δισκοειδής, καρδιάσχημη
- Αποτελείται από πολλές στενά συρραμμένες πλάκες που καλύπτονται από δέρμα, άρα ενδοσκελετός
- Εξωτερικά, άκανθες για προστασία μετακίνηση, και σκάψιμο.
- Βενθονικά, επιβιόντα και ενδοβιόντα, σε ρηγά θαλάσσια περιβάλλοντα

## 1.2 Ποιοτικός έλεγχος και ορισμός της ποιότητας ενός τροφίμου

Η ποιότητα ενός προϊόντος αντιπροσωπεύει την σημαντικότερη παράμετρο κατά τον σχεδιασμό, την παραγωγή και την κατανάλωση του και είναι ο βαθμός της υπεροχής του έναντι των άλλων προϊόντων. Μπορεί να οριστεί ως το σύνολο εκείνων των χαρακτηριστικών που έχουν σημασία για τον καθορισμό του βαθμού αποδεκτότητας του καταναλωτή. Αν και η αποδεκτότητα γίνεται αντιληπτή με τις αισθήσεις, εν τούτοις εκτός από τις οργανοληπτικές ιδιότητες στην αποδεχόμενη ποιότητα ενός προϊόντος συνεισφέρει ένας αριθμός συντελεστών. Η ποιότητα ενός τροφίμου μπορεί να αναλυθεί σε επί μέρους χαρακτηριστικά ποιότητας ή να αποτελείται από διάφορους συντελεστές ποιότητας. Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά ή συντελεστές ποιότητας ενός τροφίμου διακρίνονται σε οργανοληπτικά χαρακτηριστικά ή εμφανή χαρακτηριστικά, τα οποία μπορούν να εκτιμηθούν εύκολα με τις αισθήσεις, και σε μη εμφανή χαρακτηριστικά ή κρυμμένα χαρακτηριστικά, τα οποία δεν μπορούν να εκτιμηθούν με τις αισθήσεις αλλά παίζουν ρόλο στην υγεία ή έχουν οικονομική σημασία. Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά ενός τροφίμου μπορούν να μετρηθούν με φυσικές, μηχανικές, χημικές, βιοχημικές και μικροβιολογικές ή οργανοληπτικές μεθόδους.

Ποιοτικός έλεγχος είναι το σύνολο των λειτουργικών τεχνικών διαδικασιών, που επιβεβαιώνουν την ποιότητα ενός προϊόντος ή υπηρεσίας με βάση συγκεκριμένες προδιαγραφές. Ο ποιοτικός έλεγχος των αλιευμάτων ξεκινά από τις πρώτες ύλες, δηλαδή τα αλιεύματα, τις βοηθητικές ύλες, το καθορισμό των ειδικών προδιαγραφών των προϊόντων, τον έλεγχο στα διάφορα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας, του τελικού προϊόντος, της εμπορίας και διανομής και τελειώνει όταν τον προϊόν φτάσει στον καταναλωτή. Οι παράγοντες που διαμορφώνουν την ποιότητα των τροφίμων είναι οι εξής :

- ◆ Αισθητικοί παράγοντες: Εμφάνιση, γευστικότητα
- ◆ Ευκολία προσέγγισης του τροφίμου: Τοπική διάθεση, ετήσιο σεφοδιασμός, εύκολη προετοιμασία
- ◆ Σταθερότητα περιόδου ζωής, ποιοτική υποβάθμιση, σταθερότητα στην οξείδωση
- ◆ Θρεπτική αξία: Θρεπτικά συστατικά, βιολογική αξιοποίηση, αριθμός θερμίδων, κατάλληλο για δίαιτα
- ◆ Πληροφορίες για το τρόφιμο: Ετικέτα με ποσοστό θρεπτικών συστατικών, προσθετικά, συνταγές, οδηγίες χρήσης (Απόψυξη, Συντήρηση)

- ◆ Μηχανικές ιδιότητες: Ικανότητα γαλακτοματοποίησης, ικανότητα σύνδεσης κρέατος, Ικανότητα κατακράτησης νερού, απόδοση σε κρέας-δέρμα-οστά, σχέση πρωτεΐνης-λίπους-υγρασίας, απώλειες βάρους κατά το μαγείρεμα
- ◆ Ασφάλεια: Προστασία καταναλωτή, καθαρότητα

Νωπό αλιεύμα είναι αυτό που διατηρείται σε θερμοκρασία συντήρησης δηλαδή πλησίον της θερμοκρασίας του πάγου. Επομένως νωπά, είναι τα μη καταψυγμένα αλιεύματα και όχι όπως ευρέως αλλά λαθεμένα θεωρείται από πολλούς, τα φρέσκα.

## 2. Χημική σύσταση και θρεπτική αξία των αλιευμάτων

Ως διατροφική αξία ενός αλιεύματος ορίζεται η σύσταση και η περιεκτικότητά του σε ορισμένες χημικές ουσίες, από τις οποίες οι περισσότερες ενδιαφέρουσες είναι οι πρωτεΐνες, τα ω-3 πολυακόρεστα λιπαρά οξέα (ω-3 PUFA), οι βιταμίνες και τα ιχνοστοιχεία. Η γευστικότητα του κρέατος των αλιευμάτων διαφέρει ανάλογα με το είδος και την διατροφή τους. Οι ιχθείς της θάλασσας είναι περισσότερο εύγεστα απ' ό,τι των γλυκών νερών. Τα λευκώματα των ιχθύων πέπτονται σε αναλογία 96% από το ανθρώπινο οργανισμό. Τέλος, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι ανάλογα με το τόπο διαβίωσης αλλάζουν τα εξωτερικά χαρακτηριστικά των αλιευμάτων, ακόμα και όταν αυτά ανήκουν στο ίδιο είδος, όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα. (Ελευθεριάδου, 2004)



ΠΙΝΑΚΑΣ 2 : ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΨΑΡΙΩΝ ΠΕΛΑΓΟΥΣ & ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟΥ

Είδη ψαριών	Πελαγίσια	Ιχθυοτροφείου
Τσιπούρες	Έντονο κόκκινο και κίτρινο χρώμα στα μάγουλα	Σκούρο δέρμα, παχιές, με τυμπανισμό
Χιόνες	Ανοιχτόχρωμο δέρμα	Σκουρόχρωμο δέρμα, παχιές
Φαγκρί	Ευδιάκριτος κόκκινος χρωματισμός στο δέρμα	Καφέ χρωματισμός στο δέρμα
Λαβράκια	Ευδιάκριτος γαλάζιος χρωματισμός στ δέρμα	Σκούρο δέρμα

## 2.1. Χημικά Ποιοτικά χαρακτηριστικά των ιχθύων-ψαριών

Η χημική σύσταση του κρέατος των ψαριών δεν έχει σημαντικές αποκλίσεις από την αντίστοιχη του κρέατος των θηλαστικών και των πτηνών. Κυρίως τα ψάρια χαρακτηρίζονται από υψηλή περιεκτικότητα πρωτεϊνών, λιπών και ασήμαντη υδατανθράκων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3 : ΧΗΜΙΚΑ ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΠΑΚΑΛΙΑΡΟΥ ΚΑΙ ΠΕΡΚΑ ΑΤΛΑΝΤΙΚΟΥ ΩΚΕΑΝΟΥ

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

( Πηγή: Zaitsen et al ., 1969 )

**Υγρασία:**(νερό, 70-80% κατά μέσο όρο) Τα ψάρια περιέχουν περισσότερο νερό από το κρέας των θηλαστικών.

**Ανόργανα άλατα:**(τέφρα, 2-5 % κατά μέσο όρο)Τα ψάρια των λιμνών και των θαλασσών είναι πλούσια σε ανόργανα άλατα συνδυάζοντας τις ποσότητες φωσφορικού καλίου (ψάρια γλυκού νερού) με το ιώδιο που αφθονεί στα ψάρια των θαλασσών (120-39.000 mg/kg). Σε μεγάλη ποσότητα επίσης βρίσκεται το ασβέστιο και το χλωριούχο νάτριο. 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. Επίσης τα σαρκοφάγα ή παμφάγα ψάρια (λαβράκι, τσιπούρα, κέφαλος) έχουν σάρκα ανώτερης ποιότητας από τα πλανκτοφάγα (γαύρος, σαρδέλα). Η ολική ποσότητα

ανόργανου και οργανικού φωσφόρου στους ιχθείς κυμαίνεται από 0,2% έως 0,4%.(Zaitzen et al ., 1969)

**Λίπος:**(3-8% κατά μέσο όρο) Τα ψάρια μεγάλης ηλικίας περιέχουν στη σάρκα τους περισσότερο λίπος. Τα ψάρια είναι άπαχα έως ημιλιπαρά. Το λίπος τους περιέχει 50-60% ελαίνη, πολλά τριγλυκερίδια με ω-3 πολυακόρεστα λιπαρά οξέα και μεγάλη ποσότητα φωσφολιπιδίων. Η περιεκτικότητα των ψαριών σε λίπη ποικίλει ανάλογα με το είδος και την εποχή του έτους.(M, Stansdy 1962)

**Πρωτεΐνες:**( 20% κατά μέσο όρο) Η ποιότητα των πρωτεϊνών είναι ίδια με τις πρωτεΐνες του κρέατος των θηλαστικών. . Οι πρωτεΐνες των μυϊκών ινιδίων αποτελούν, περίπου, το 70% ως 80% των ολικών πρωτεϊνών αποτελούν οι πρωτεΐνες του σαρκοπλάσματος. Στις πρωτεΐνες των ψαριών υπάρχουν τα ίδια αμινοξέα, απαραίτητα για τον ανθρώπινο οργανισμό, όπως η λυσίνη, η ιστιδίνη, η λευκίνη, η αργινίνη και η τρυπτοφάνη.

**Υδατάνθρακες:** Η περιεκτικότητα των ψαριών σε υδατάνθρακες είναι πολύ μικρή κυμαίνεται μεταξύ 0,04 % και 1,69, κατά μέσο όρο όμως στο 1%. Η περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες ποικίλει ανάλογα με την διατροφή, την ηλικία και το είδος των ψαριών. Η γλυκόλυση στα ψάρια πραγματοποιείται με τον ίδιο τρόπο όπως και στα θηλαστικά. Το γαλακτικό οξύ όπου είναι το τελικό προϊόν της γλυκόλυσης κυμαίνεται σε ποσότητες από 10 έως 20 mg ανά 100 gr μέσα στο αίμα από 300 έως 600 mg μέσα στους μυς των ψαριών (F. Soudan 1965)

**Βιταμίνες:** Τα ψάρια είναι πλούσια σε βιταμίνες, κυρίως A, P, αλλά και σε βιταμίνες του συμπλέγματος B. (Σταμάτης. Net al., 2011)

## **2.2 Χημικά Ποιοτικά χαρακτηριστικά των Μαλακίων**

Η χημική σύσταση του κρέατος των μαλακίων δεν διαφέρει πολύ από την αντίστοιχη των άλλων θαλασσινών ζώων.

**Υγρασία:** Η περιεκτικότητα σε νερό κυμαίνεται μεταξύ 65% και 92%.

**Πρωτεΐνες:** Η περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες διαφέρει ανάλογα με το είδος είναι μεγαλύτερη για τα κεφαλόποδα ( 16% κατά μέσο όρο) και μικρότερη για τα δίθυρα μαλάκια, στα οποία δενυπερβαίνει το 13%. Ποιοτικά οι πρωτεΐνες αυτές δεν διαφέρουν από τις πρωτεΐνες του κρέατος των άλλων ζώων, είναι όμως μεγάλης βιολογικής και αξίας. (A.Carteni et aloi, G.)

**ΠΙΝΑΚΑΣ 4 : Η ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΜΑΛΑΚΙΩΝ**

Είδος	Περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες
Χταπόδι	17.1%
Στρείδι	13.1%
Αχιβάδα	11.3%

(Tsulimoto, M 1927)

**Λίπη:** Τα μαλάκια περιέχουν πολύ μικρή ποσότητα λιπών ( 1% στα κεφαλόποδα και 2% στα δίθυρα μαλάκια. Στο ασαπωνοποιείτο τμήμα έχουν μικρές ποσότητες χοληστερόλης (50-75 mgr/100 gr).

**Υδατάνθρακες:** Τα μαλάκια περιέχουν πολύ μικρή ποσότητα, όπως και τα λίπη. Τα κεφαλόποδα (0.6-1.3%) και τα δίθυρα μαλάκια (2-2.3%).

**Ανόργανα άλατα:** Τα μαλάκια περιέχουν σημαντικές ποσότητες ανόργανων αλάτων, κυρίως ασβεστίου, μαγνησίου, θείου, νατρίου, χλωρίου και σιδήρου. Σε σίδηρο τα μαλάκια είναι εξαιρετικά πλούσια (34 mgr/100 gr νωπού κρέατος). Τα μαλάκια αποτελούν την πλουσιότερη ζωική τροφή σε σίδηρο. Το ιώδιο απαντά σε υψηλότερες ποσότητες από τα ψάρια. Τα στρείδια περιέχουν 57 mgr/100 gr νωπού κρέατος και οι αχιβάδες 78.3 mgr/100 gr .(Tressler and wells 1924).

**Βιταμίνες:** Τα μαλάκια περιέχουν μια σημαντική ποσότητα βιταμινών A, B1 0.07 mgr/100 gr, B2 0.16 mgr/100 gr, C και D. Τα δίθυρα μαλάκια είναι πλουσιότερα σε βιταμίνες από ότι τα κεφαλόποδα



### 2.3. Χημικά Ποιοτικά χαρακτηριστικά των Καρκινοειδών

Τα καρκινοειδή έχουν μεγάλη θρεπτική αξία γιατί η χημική σύνθεση της σάρκας τους είναι σχεδόν ίδια με τα θαλασσινά ψάρια.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5 ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΚΡΕΑΤΟΣ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΒΡΩΣΙΜΩΝ ΚΑΡΚΙΝΟΕΙΔΩΝ

Είδος	Βρώσιμο τμήμα	Νερό	Αζωτούχες ουσίες	Λίπη	Τέφρα	Θερμίδες για 100gr Βρώσιμου τμήματος	Συγγραφείς
Ποταμίσια караβίδα	-	72,74	13,63	0,36	13,06	63	Koning (1903)
Ευρωπαϊκός αστακός	-	76,61	18,31	1,17	3,91	91	Hemala (1989)
Αγκαθωτός αστακός	30,38	73,78	23,25	1,34	1,96	115	Carteni e Aloï (1935)
Γαρίδα	43,3	81,16	16,00	0,56	1,35	79	Carteni e Aloï (1935)

**Υγρασία:** Το ποσοστό του νερού κυμαίνεται από 80-85% και είναι υψηλότερο από αυτό των ψαριών.

**Ανόργανα άλατα:** (τέφρα 1-2%), Το κρέας το καρκινοειδών περιέχει κυρίως ασβέστιο, μαγνήσιο, φωσφόρος και θείο.

**Λίπη:**(1-2%), Βρίσκονται σε πολύ μικρή ποσότητα και γι' αυτό η πεπτικότητα των καρκινοειδών είναι μεγάλη. Στο λίπος τους περιέχει στερόλες (π.χ. χοληστερόλη).

**Πρωτεΐνες:**(14-23%) Ποικίλουν και είναι περισσότερες στα μεγαλόσωμα είδη. Ποιοτικά οι πρωτεΐνες των καρκινοειδών δεν διαφέρουν από τις πρωτεΐνες των άλλων ζώων.

**Υδατάνθρακες:** Περιέχουν ελάχιστη ποσότητα υδατανθράκων που κυμαίνεται από 0.03%-0.90%.

**Βιταμίνες:** Το κρέας των καρκινοειδών χαρακτηρίζεται από μια σημαντική περιεκτικότητα βιταμινών Β. Μικρές ποσότητες βιταμίνης C όπου βρίσκονται κυρίως στο κρέας των γαρίδων, και αφθονούν σε βιταμίνη Α.(Σταμάτης. Net al., 2011)

### **3. ΑΛΛΟΙΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΑΛΙΕΥΜΑΤΩΝ**

Αλλοίωση ενός τροφίμου γενικότερα εννοούμε τη μείωση της ποιότητας του όσον αφορά κυρίως τα οργανοληπτικά του χαρακτηριστικά.Ως αλλοίωση θαλασσινών ορίζεται η αλλαγή στις οργανοληπτικές ιδιότητες (οπτικές, προτίμηση, μυρωδιά και σύσταση) των θαλασσινών προϊόντων που τα καθιστά ακατάλληλα για ανθρώπινη κατανάλωση.(Gram,1993) Η αλλοίωση μπορεί να προέλθει από μικροβιακή δράση, χημικές αντιδράσεις, δράση ενδογενών ένζυμων του τροφίμου, προσβολή από έντομα ή και τρωκτικά. (Huis in't Veld, 1996).

#### **3.1 Παράγοντες που προκαλούν την αλλοίωση των αλιευμάτων**

Προκειμένου να επεκταθεί ο χρόνος ζωής των προϊόντων αλιευμάτων είναι σημαντικό να εκτιμήσει κανείς τις αιτίες των αλλοιώσεων που οδηγούν στην οργανοληπτική απόρριψή τους. Οι αλλοιώσεις των αλιευμάτωνπραγματοποιούνται κυρίως λόγω της μικροβιολογικής ανάπτυξης. Τα νωπά αλιεύματα είναι εξαιρετικά ευαλλοιώτα προϊόντα σε σύγκριση με άλλα προϊόντα τροφίμων. Ανάλογα με το είδος, το χρόνο και τρόπο συντήρησης παρατηρούνται παράλληλα και χημικές αλλοιώσεις που επηρεάζουν τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των αλιευμάτων. (Gram et al., 1996).

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

### 3.1.1 Μικροβιακή ανάπτυξη

Σημαντικός παράγοντας υποβάθμισης με επιπτώσεις στη σύσταση, το χρώμα και τη γεύση των θαλασσινών είναι μικροβιακή αλλοίωση, αυτολυτικές διεργασίες, πολυμερισμός, και βιοχημικές αντιδράσεις. Αμέσως μετά το θάνατο των ψαριών, οι μικροοργανισμοί εισβάλλουν στη σάρκα, με συνέπεια των μεταβολισμό μεγάλων μορίων όπως (πολυσακχαρίτες, πρωτεΐνες και λίπη) που περιέχονται σε αυτή (Liston, 1980). Οι ιστοί των ψαριών παρέχουν ένα ιδανικό μέσο αύξησης για τους μικροοργανισμούς (Connell, 1995). Τα ζωντανά αλιεύματα είναι δυνατό να μολυνθούν από πλήθος παθογόνων βακτηρίων που υπάρχουν στο περιβάλλον όπου ζουν, όπως είναι διάφορα είδη των γενών *Clostridium*, *Vibrio*, *Listeria* και *Aeromonas*. Επίσης διάφορα άλλα βακτήρια, *Salmonella* spp, *Escherichia coli* και *Staphylococcus aureus* μπορούν να μολύνουν τα αλιεύματα προερχόμενα είτε από μολυσμένο υδάτινο περιβάλλον είτε από τους χώρους παραλαβής και επεξεργασίας τους. Οι ιμιδαζολικές ενώσεις βρίσκονται είτε ελεύθερες στην σάρκα των ιχθύων προερχόμενες από τη διάσπαση διαφόρων αμινοξέων, είτε παράγονται από τη δράση ορισμένων βακτηρίων όπως τα είδη του γένους *Proteus* (Ijomah 1992). Η παρουσία της ισταμίνης στην σάρκα των ιχθύων δημιουργεί σοβαρά προβλήματα κατά την επεξεργασία τους. Επιπλέον τα αλιεύματα μπορεί να μολυνθούν με παράσιτα και με ιούς που προσβάλλουν και τον άνθρωπο. Τα ποσοστά της μικροβιακής και αυτολυτικής υποβάθμισης εμφανίζονται να ποικίλουν ανάλογα με το είδος, τη μέθοδο σύλληψης και προ πάντων, από την επεξεργασία και θερμοκρασία αποθήκευσης του προϊόντος

Πολλοί παράγοντες είναι εκείνοι που συνεισφέρουν στη μικροβιολογική πολυπλοκότητα των θαλασσινών. Όπως, οι συνθήκες αύξησης των μικροοργανισμών εξαιτίας συγκεκριμένων εγγενών και εξωγενών παραγόντων,

- Θερμοκρασία, aw, Eh, μικροβιακές αλληλεπιδράσεις
- Η ποικιλόθερμη φύση των ψαριών και του υδρόβιου περιβάλλοντος τους
- Ένα υψηλό μεταθανάτιο pH στη σάρκα τους (συνήθως > 6.0)
- Η παρουσία μεγάλων ποσών μη πρωτεϊνικού αζώτου (NPN)

(Gram and Huss, 1996).

**ΠΙΝΑΚΑΣ 6 ΒΑΚΤΗΡΙΑ ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ ΑΛΛΟΙΩΣΕΙΣ ΣΕ ΝΩΠΟΥΣ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΥΣ ΙΧΘΕΙΣ ΠΟΥ ΣΥΝΤΗΡΟΥΝΤΑΙ ΣΕ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΨΥΞΗΣ (< 4 C)**

	Ιχθείς από τα εύκρατων νερών		Ιχθείς τροπικών νερών	
Συνθήκες συντήρησης	Θαλασσινού Νερού	Γλυκού νερού	Θαλασσινού νερού	Γλυκού νερού
<b>Αερόβια</b>	Shewanella Purefaciens	Pseudomonas spp	Shewanella Purefaciens/ Pseudomonas spp.	Pseudomonas spp.
<b>Αναερόβια</b>	Shewanella purefaciens/ Photobacterium Phosphoreum	Θετικά κατά Gram βακτήρια Οξυγαλακτικά βακτήρια	Οξυγαλακτικά βακτήρια και άλλα βακτήρια	Οξυγαλακτικά Βακτήρια
<b>CO2 (20% μέχρι 70%)</b>	Photobacterium Phosphoreum	Οξυγαλακτικά βακτήρια	Οξυγαλακτικά βακτήρια/ Βακτήρια που ανάγουν το TMAO	Οξυγαλακτικά βακτήρια/ Βακτήρια που ανάγουν το TMAO

(Αμπραχίμ, 2006)

### 3.1.2 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. Στα καρκινοειδή ένας από τους βασικούς παράγοντες που συμβάλει στη γρήγορη υποβάθμιση της ποιότητάς τους και τα καθιστά οργανοληπτικά απαράδεκτα για κατανάλωση είναι η γρήγορη αμαύρωση του σκελετού που τα περιβάλλει. Το κύριο αίτιο της ενζυμικής αμαύρωσης είναι η μετατροπή των φαινολικών ενώσεων αρχικά σε κινόνες και τελικά σε μελανοιδίνες. Τα ένζυμα τα οποία είναι υπεύθυνα για την αντίδραση αυτή, είναι γνωστά ως οξειδάσες της πολυφαινόλης (πολυφαινολοξυδάσες ή φαινολάσες). Για να καταλυθεί η αντίδραση από το ένζυμο απαραίτητο είναι το οξυγόνο, που δρα ως αποδέκτης υδρογόνων, καθώς και ο χαλκός που αποτελεί την πρόσθετη ομάδα του ένζυμου. Το ένζυμο απαντάται σε φυσικούς και ζωικούς ιστούς (Aubourg et al, 2007).

### 3.1.3 Οξείδωση των λιπών

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, δηλαδή να μετατρέπονται σε κορεσμένα και να ταγγίζει το λίπος. (Hultin et al. 1982). Η οξείδωση 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.

### 3.2 Ταχύτητα των αλλοιώσεων



ΕΙΚΟΝΑ 22 : ΑΛΙΕΥΜΑΤΑ ΠΟΥ ΣΥΝΤΗΡΟΥΝΤΑΙ ΣΤΟΝ ΠΑΓΟ

Οι ιχθείς που συντηρούνται σε πάγο αλλοιώνονται γρήγορα αφενός μεν λόγω της ύπαρξης σχετικά υψηλού αρχικού πληθυσμού βακτηρίων στο δέρμα τους πχ (*Pseudomonas spp.*) αφετέρου λόγω της σχετικής υψηλής τιμής του pH της σάρκας. Έτσι οι πλατιοί ιχθείς συντηρούνται στο πάγο 17 έως 21 ημέρες ενώ τα οστρακοειδή 8 έως 15 ημέρες. Για

τους λιπαρούς ιχθείς ο χρόνος συντήρησης κυμαίνεται από 2 έως 9 ημέρες. (Γεννάρης et al. 2009)

Η ταχύτητα με την οποία αλλοιώνονται οι ιχθείς εξαρτάται :

- ◆ Από το πληθυσμό των βακτηρίων
- ◆ Από τη θερμοκρασία συντήρησης
- ◆ Από τον τρόπο αλιείας
- ◆ Από το είδος των ιχθύων και το είδος των βακτηρίων που φέρουν
- ◆ Από την ποιότητα του νερού πλυσίματος

### 3.3 Χαρακτηριστικά αλλοιωμένων υποβαθμισμένων αλιευμάτων

Τα κυριότερα χαρακτηριστικά που φέρουν οι αλλοιωμένοι ιχθύς είναι τα εξής:

- ◆ Οσμή : Έντονη, δυσάρεστη, συχνά αμμωνιακή
- ◆ Εξωτερική όψη : Επιφάνεια του σώματος γλοιώδης, το ψάρι τοποθετημένο στην παλάμη γλιστράει, δερματική βλένη θολή.
- ◆ Επιφάνεια : Αποχρωματισμένη όψη ξεθωριασμένη και θαμπή.
- ◆ Σώμα : Το σώμα γενικά χαρακτηρίζεται από πλαδαρότητα και λυγίζει όταν το ψάρι κρατηθεί με τα δάκτυλα σε οριζόντια θέση.
- ◆ Δέρμα: Ρυτιδώνεται , αφυδατώνεται και σκίζεται εύκολα , κυρίως στην κοιλιά. Χρώμα όχι λαμπερό.
- ◆ Κοιλιακή χώρα: Κοιλιά συχνά διογκωμένη από αέρια, τοιχώματα έντονα πλαδαρά που εύκολα σχίζονται. Η έδρα είναι ανοιχτή και συνήθως λερωμένη από εκκρίματα.
- ◆ Λέπια και πτερύγια: Λέπια και πτερύγια χαλαρωμένα που εύκολα αποσπώνται.
- ◆ Μάτια: Ζαρωμένα ή βυθισμένα μέσα στις οφθαλμικές κόγχες , χρώματος λευκού, φαιού, γκριζού. Ο κερατοειδής είναι θολός.
- ◆ Βραγχοκαλύμματα: Χαλαρά με καστανωπές κηλίδες , κυρίως στην εσωτερική επιφάνεια.



ΕΙΚΟΝΑ 12: ΑΛΛΟΙΩΜΕΝΟ ΨΑΡΙ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΤΟΥ ΣΤΗΝ ΚΟΙΛΙΑΚΗ ΧΩΡΑ

- ◆ Βράγχια: Σκεπάζονται με παχιά αδιαφανή βλέννη και έχουν σκούρο καφέ χρώμα. Αναδίδουν δυσάρεστη οσμή, συνήθως αμμωνιακή.
- ◆ Σπλάγχνα:Σκοτεινού χρώματος, δύσοσμα , συχνά σχισμένα.
- ◆ Σάρκα:Μαλακή, πολτώδης. Η πίεση με τα δάκτυλα αφήνει αποτυπώματα. Χωρίζεται εύκολα από την σπονδυλική στήλη και κατά μήκος της σάρκας έχει χρώμα ερυθροκάστανο.



ΕΙΚΟΝΑ 13 : ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΨΑΡΙΟΥ ΜΕ ΑΛΛΟΙΩΜΕΝΑ ΒΡΑΓΧΙΑ

Τα κυριότερα χαρακτηριστικά που φέρουν τα αλλοιωμένα μαλάκια (κεφαλόποδα) είναι τα εξής:

- ◆ Σάρκα: ξηρή , θολή και κάκοσμη.Συχνό γνώρισμα αλλοίωσης στα κεφαλόποδα είναι το ροζ-κίτρινο χρώμα που παίρνει η επιφάνεια της σάρκας τους. Τέλος η σάρκα είναι μαλακή με μελανές ή κίτρινες κηλίδες και δυσσοσμη.
- ◆ Κέλυφος: ανοιχτό ή αυτό ανοίγει με λίγη προσπάθεια και ξηρό.



ΕΙΚΟΝΑ 14: ΑΛΛΟΙΩΜΕΝΟ ΚΑΛΑΜΑΡΙ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΣΑΡΚΑ ΤΟΥ

Τα κυριότερα χαρακτηριστικά που φέρουν τα αλλοιωμένα καρκινοειδή είναι τα εξής:

- ◆ Κέλυφος : ξηρό και γλοιώδες
  - ◆ Τα άκρα τους αποσπώνται εύκολα
  - ◆ Τα μάτια τους είναι βυθισμένα
  - ◆ Η σάρκα τους είναι μαλακή με κίτρινες ή μελανές κηλίδες.
- (Γεννάρης etal. 2009)

### 3.4 Οι Παράγοντες που επηρεάζουν την υγιεινή των αλιευμάτων είναι οι εξής.

Από τη στιγμή που θα συλλεχθούντα αλιεύματα μέχρι να τα προμηθευτεί ο καταναλωτής ή να υποστούν την όποια επεξεργασία, τα αλιεύματα εκθέτονται σε χειρισμούς και συνέπεια των οποίων επηρεάζουν την υγιεινή αυτών. Οι παράγοντες αυτοί είναι οι εξής:

- **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 οικολογικός 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. Όπως απεικονίζετε στον παρακάτω πίνακα. Το μέγεθος του βακτηριακού φορτίου εξαρτάται από τη θερμοκρασία του νερού, η όποια είναι ευνοϊκή για τους μικροοργανισμούς κατά το καλοκαίρι και το φθινόπωρο και δυσμενής το χειμώνα. Στα ψάρια που ζουν σε αλμυρά νερά κυριαρχούν αλόφιλα είδη βακτηρίων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7: ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΒΑΚΤΗΡΙΩΝ

Θερμοκρασία	Ελάχιστη	Βέλτιστη	Μέγιστη
Θερμόφιλα	40-45	55-75	60-90
Μεσόφιλα	5-15	30-40	40-47
Ψυχρόφιλα (υποχρεωτικά ψυχρόφιλα)	-5 έως +5	12-15	15-20
Ψυχρόφιλα (προαιρετικά ψυχρόφιλα)	-5 έως +5	25-30	30-35

- **Η μέθοδο αλιείας**

Η μέθοδος αλιείας επιδρά σημαντικά τόσο στην εξωτερική εμφάνιση των αλιευμάτων όσο και στην ικανότητα συντήρησής τους. Από τις διάφορες μεθόδους αλιείας (συρόμενα δίκτυα, άγκιστρα κ.α.), όσες τραυματίζουν και ταλαιπωρούν τα αλιεύματα, ευνοούν περισσότερο τη διεύδυση των μικροοργανισμών στη σάρκα τους.



- **Ο βαθμός πληρότητας του πεπτικού σωλήνα και ο χρόνος εκσπλαχνισμού**

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

- **Το στρες**

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

- **Η μέθοδο συντήρησης**

Οι ιχθείς παλούνται είτε ζωντανοί είτε νεκροί. 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. 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.

- **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*.

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

Ο περιορισμός των χειρισμών των αλιευμάτων συμβάλλει στην καλύτερη συντήρησή τους, γιατί έτσι περιορίζονται οι τραυματισμοί και η επιμόλυνση τους. Λόγω των χειρισμών που υφίστανται τα αλιεύματα είναι δυνατόν να μολυνθούν και με μεσόφιλα είδη. 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.

- **Από τα κιβώτια στα οποία τοποθετούνται**

Τα κιβώτια στα οποία τοποθετούνται τα αλιεύματα 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 28 μετά την πλύση τους με νερό υπό πίεση. 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.

- **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 αλιευμάτων είναι συνήθως της τάξης 10<sup>3</sup>cfu/ml. Τα περισσότερα από αυτά είναι σαπρόφυτα αλλά επειδή είναι ταυτόχρονα και ψυχρόφιλα μειώνουν το χρόνο συντήρησης των αλιευμάτων.

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

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

- **Από το αλάτι**

Το αλάτι που χρησιμοποιεί η βιομηχανία τροφίμων δεν είναι απαλλαγμένο από αλλόφιλα βακτήρια, μύκητες και ζύμες. Το ορυκτό αλάτι φέρει ελάχιστα ή καθόλου βακτήρια ενώ το αλάτι των αλυκών περιέχει μεγάλο αριθμό βακτηρίων. Το αλάτι είναι σημαντική πηγή μόλυνσης με αλλόφιλα βακτήρια.

- **Από το προσωπικό**

Το προσωπικό που ασχολείται με την επεξεργασία των αλιευμάτων 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.

- **Από τα υλικά συσκευασίας**

Έρευνες, κατά τις οποίες εξετάστηκαν υλικά συσκευασίας από σελοφάν, οξική κυτταρίνη, *pliofilm* και ελεγχθεί η διαπερατότητα τους σε βακτήρια όπως η *Escherichiacoli*, το *Leuconostocmesenteroides* και η *Serratiamercesenes*, έδειξαν ότι η σελοφάν, η οξική κυτταρίνη και το πολυαιθυλένιο είναι διαπερατά από τα βακτήρια αυτά. Δεν φαίνεται όμως η διαπερατότητα αυτή των υλικών συσκευασίας αποτελεί να σημαντικό παράγοντα μόλυνσης.

- **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)

### **3.5 Τεχνάσματα για τη συγκάλυψη των αλλοιώσεων των ιχθύων**

Μερικοί ιχθυοπώλες με διάφορα μέσα και τεχνάσματα προσπαθούν να συγκάλυψουν τις ατέλειες του εμπορεύματός τους.

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

- ♦ **Ακρωτηριασμοί :** Για να αποφύγουν την εξέταση των βραγχίων και των ματιών, οι πωλητές αφαιρούν τα κεφάλια των ιχθύων.



ΕΙΚΟΝΑ 15: ΑΚΡΩΤΗΡΙΑΣΜΟΣ ΙΧΘΥ

- ♦ **Τεχνητή νεκρική ακαμψία :** Οι ιχθείς, συνήθως κεκαμένα, τοποθετούνται για λίγες ώρες σε ψυγεία.
- ♦ **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.



ΕΙΚΟΝΑ 16: ΤΕΜΑΧΙΣΜΟΣ ΙΧΘΥ

- ♦ **Απολέπιση:** Αφαιρούνται τα λέπια έτσι ώστε να συγκαλυφθούν διάφορα χαρακτηριστικά υποβάθμισης τους.
- ♦ **Ανάμιξη αλλοιωμένων και νοπών ιχθύων**

#### 4.ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΥΓΙΕΙΝΗ ΤΩΝ ΑΛΙΕΥΜΑΤΩΝ

Η νοπότητα αποτελεί ένα από τα πλέον βασικά τεχνολογικά χαρακτηριστικά .Η σημασία της είναι καθοριστική στην παραγωγή προϊόντων ποιότητας.

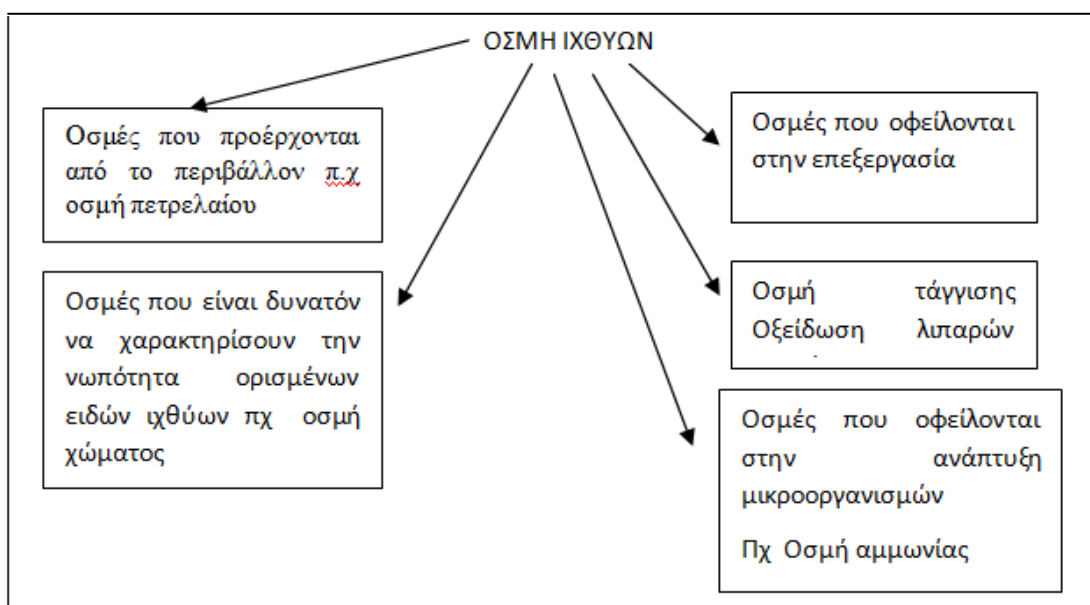
Η νοπότητα των αλιευμάτων εκτιμάται κυρίως οπτικώς χρησιμοποιούνται επίσης όταν είναι αναγκαίο οι αισθήσεις της αφής και της όσφρησης. Βάση της Ευρωπαϊκής νομοθεσίας τα αλιεύματα κατηγοριοποιούνται σε τέσσερις κατηγορίες ή εξαιρετικό,

κατηγορία Α, κατηγορία Β και απαράδεκτο. Στην κατηγορία εξαιρετικό κατατάσσονται τα νωπά αλιεύματα αμέσως μετά της αλίευση τους ενώ αλιεύματα που κατατάσσονται στην κατηγορία απαράδεκτο θεωρούνται ακατάλληλα για κατανάλωση ή περαιτέρω επεξεργασία. (Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος )

Η εξέλιξη της γήρανσης του νωπού ιχθύος ακολουθεί τέσσερα βασικά στάδια

- Πολύ νωπός ιχθύς έχει άρωμα φυκιών και πολύ ευχάριστη οσμή.
- Σε αυτό το στάδιο έχουμε μείωση της ευχάριστης οσμής χωρίς όμως να έχουν αναπτυχθεί στο προϊόν δυσάρεστες οσμές.
- Στο τρίτο στάδιο αρχίζουν να αναδύονται δυσάρεστες οσμές που πιθανόν να προέρχονται από πτητικές ουσίες που σχηματίστηκαν κατά την συντήρηση των ιχθύων. Επιπροσθέτως η σάρκα του ιχθύος γίνεται είτε πολύ ξηρή είτε υδαρής.
- Στο τελευταίο στάδιο έχουν αναπτυχθεί δυσάρεστες οσμές όπως της αμμωνίας οπότε το προϊόν είναι ακατάλληλο

Ταξινόμηση της οσμής των ιχθύων ανάλογα με την πηγή προέλευσης της.



#### 4.1 Κριτήρια φρεσκότητας των αλιευμάτων

Ολόφρεσκος χαρακτηρίζεται ο ιχθύς όταν καταναλώνεται λίγη ώρα μετά από την αλιεία του. Φρέσκος είναι ο ιχθύς και για μία, δύο ημέρες, με την απαραίτητη προϋπόθεση ότι αμέσως μετά την αλιεία του θα τοποθετηθεί σε τρίμματα πάγου (2 kg ιχθύες: 1kg πάγου ) που συνεχώς ανανεώνονται εφόσον λιώνουν. Ο χρόνος που μπορεί να διατηρηθεί φρέσκος ο ιχθύς εξαρτάται από το χειρισμό του, το περιβάλλον που ψαρεύτηκαν, 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)

#### 4.1.1Κριτήρια φρεσκότητας τωνΙχθύων

Ο φρέσκος ιχθύς εμφανίζει διάφορα τυπικά χαρακτηριστικά, τα οποία αναφέρονται στην όψη, το σώματα , τη συνεκτικότητα , τις εκκρίσεις , τα λέπια , το δέρμα , την κοιλιά , τα σπλάχνα , το κρέας , και τον πρωκτό.

- ◆ Η οσμή του φρέσκου ιχθύ είναι λεπτή , ευχάριστη και θυμίζει τα θαλασσινάφύκι. Η οσμή δεν πρέπει ποτέ να είναι δυσάρεστη και ανώμαλη.
- ◆ Η γενική εμφάνιση του ιχθύ πρέπει να είναι λαμπερή , με μεταλλική λάμψη και ανταύγεια ίριδας , χρώματα ζωντανά και ωραία , που αποτελούν ασφαλή δείγματα της νοπότητας , γιατί είναι τα πλέον ευαίσθητα και τα πρώτα που αλλοιώνονται.
- ◆ Το σώμα κατά την σύλληψη είναι ευλύγιστο , αλλά γρήγορα μετά από λίγες ώρες , εμφανίζεται η νεκρική ακαμψία.



ΕΙΚΟΝΑ 17: ΓΕΝΙΚΗ ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΦΡΕΣΚΟΥ ΙΧΘΥ

- ◆ Το κρέας εμφανίζει συμπαγή σύσταση σε όλα τα σημεία του , αντιστέκεται στην πίεση των δακτύλων , και δεν αφήνει ίχνη πάνω στην επιφάνεια του.
- ◆ Η επιφάνεια του σώματος είναι ελαφρά υγρή , στερείται οποιαδήποτε έκκρισης.
- ◆ Το δέρμα είναι υγρό , τεντωμένο και καλά προσκολλημένο πάνω στους ιστούς.
- ◆ Τα λέπια είναι καλά συνδεδεμένα μεταξύ τους ,και ισχυρά κολλημένα πάνω στο σώμα , είναι λαμπερά , αλλά όχι γλοιώδη.

- ◆ Τα μάτια πρέπει να είναι ζωντανά , λαμπερά και να καταλαμβάνουν ολόκληρη την κοιλότητα. Ο κερατοειδής χιτώνας πρέπει να είναι κυρτός , διαφανής και η κόρη ευρύχωρη και μαύρη .
- ◆ Το βραγχιόκαλυμμα πρέπει να είναι στενά συνδεδεμένο πάνω στο σώμα και να μη παρουσιάζει καμία κηλίδα , ιδιαίτερα στην εσωτερική επιφάνεια.
- ◆ Τα βράγχια πρέπει να παρουσιάζουν ζωντανό κόκκινο ή ρόδινο , χρωματισμό , να είναι υγρά , λαμπερά και να δίνουν μια χαρακτηριστική και ευχάριστη θαλασσινή οσμή.
- ◆ Η κοιλιά πρέπει να είναι κυλινδρική , ανάλογα με το είδος του ιχθύ , και δεν πρέπει να παρουσιάζει καμία αλλοίωση στο χρωματισμό και τη συνεκτικότητα.
- ◆ Ο πρωκτός είναι ερμητικά κλειστός.
- ◆ Τα σπλάχνα πρέπει να είναι λεία , καθαρά , λαμπερού χρώματος , μαργαριτώδη και όχι κόκκινα.( Παπαναστασίου , 1990)

#### ΠΙΝΑΚΑΣ 8 ΧΑΡΑΚΗΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΝΩΠΟΥ ΚΑΙ ΑΛΛΟΙΩΜΕΝΟΥ ΙΧΘΥ

<b>Νωπό(φρέσκο) ψάρι</b>	<b>Αλλοιωμένο ψάρι</b>
1.Δέρμα λαμπερό με χρώματα ζωντανά.	1.Δέρμα μικρής ανθεκτικότητας , σχισμένο η ιξώδες. Χρώματα πεθαμένα , ξεθωριασμένα.
2.Λέπια καλά προσκολλημένα πάνω στο δέρμα.	2.Λέπια που αποσπώνται εύκολα.
3.Μάτια καθαρά και όχι βυθισμένα ή ρυτιδωμένα.	3.Μάτια θολά , βυθισμένα ή ρυτιδωμένα.
4.Βράγχια ερυθρώδη.	4.Βράγχια κίτρινα , γκριζα ή καφέ.
5.Ιστοί συνεκτικοί και ελαστικοί. Δεν αφήνουν ίχνη πίεσης των δακτύλων επάνω τους.	5.Ιστοί χαλαρωμένοι και όχι ελαστικοί. Διατηρούν τα ίχνη της πίεσης των δακτύλων επάνω τους .
6.Δέρμα ελαφρά ιξώδες.	6.Οσμή αλλοιωμένου ψαριού , ιδίως στο μέρος των βραγχιών.

7.Ιστοί σκληροί και συμπαγείς.	7.Δέρμα ιξώδες.
	8.Ιστοί χαλαροί και λίγο συνεκτικοί.

**(Tressleretal., 1951)**

Η νομοθεσία με ειδικά χαρακτηρίστηκα καθορίζει κατηγορίες φρεσκότητας και κατηγορίες μεγέθους ή βάρους για μερικά είδη ιχθύων. 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. (Αποστολόπουλος , 2009)

#### **4.1.2 Κριτήρια φρεσκότητας των Μαλακίων**

Απαραίτητη προϋπόθεση για την βρωσιμότητα των μαλακίων είναι η φρεσκότητά τους.

**Φρεσκότητα κεφαλόποδων.** ( χταπόδια , καλαμάρια , θράψαλα , σουπιές.)

- ◆ Επιφάνεια σώματος : Έφυγρη , με ζωηρούς και στιλπνούς χρωματισμούς
- ◆ Πλοκάμια-βεντούζες : Ανθεκτικά στην έλξη.
- ◆ Σάρκα: Συμπαγής , ελαστική , με όψη μαρμάρου.
- ◆ Μάτια: Γυαλιστερά , ζωηρά χωρίς κηλίδες.
- ◆ Οσμή: Ευχάριστη

#### **Φρεσκότητα δίθυρων μαλακίων**

Πρέπει απαραίτητα να είναι ζωντανά. Αυτό συμβαίνει όταν το κοχύλι είναι ερμητικά κλειστό και το άνοιγμα του είναι εξαιρετικά δύσκολο.Στο εσωτερικό τους πρέπει να περιέχουν μια σχετική ποσότητα καθαρού και ευχάριστης οσμής θαλασσινού νερού. Όσο μεγαλύτερη είναι η ποσότητα αυτή του νερού, τόσο φρεσκότερο είναι το δίθυρο μαλάκιο.

- ◆ Κελύφη: που δύσκολα χωρίζουν μεταξύ τους απαλλαγμένα από ακαθαρσίες.
- ◆ Αντιδρούν δεόντως στην επίκρουση εάν το κέλυφος παραμείνει λίγο ανοικτό και συμπιεστεί με τα δάχτυλα τότε κλείνει ερμητικά.
- ◆ Ενδοθυρικό υγρό: πρέπει να είναι καθαρό και άοσμο και φυσιολογικής ποσότητας.
- ◆ Σάρκα: πρέπει να είναι γερά προσκολλημένη στο κέλυφος και υγρή με το φυσιολογικό για το είδος χρώμα



- ◆ Καρδιά: πάλλεται κυρίως στα μύδια, όταν αφαιρεθεί προσεκτικά τμήμα του αντίστοιχου κελύφους.

#### **Φρεσκότητα γαστερόποδων**

- ◆ Τα γαστερόποδα έχουν ελικοειδές κοχύλι και περιλαμβάνουν αρκετά είδη. Σε κατάσταση νωπότητας παρουσιάζουν το κρέας τους υγρό και στενά προσκολλημένο στο κοχύλι. Απαραίτητη προϋπόθεση για την κατανάλωση των γαστερόποδων είναι η ζωτικότητα τους.
- ◆ **Κινητικότητα:** Αφημένα σε ηρεμία κινούνται
- ◆ **Σάρκα:** πρέπει να είναι υγρή και γυαλιστερή (Γεννάρης et al. 2009)

#### **4.1.3 Κριτήρια φρεσκότητας των καρκινοειδών**

Τα καρκινοειδή είναι απαραίτητο να καταναλώνονται σε κατάσταση νωπότητας, γιατί σε αντίθετη περίπτωση μπορεί να προκαλέσουν διάφορες δυσάρεστες συνέπειες.

**Φρεσκότητα Καρκινοειδών.** (γαρίδες, караβίδες, καβούρια.)

- ◆ **Κέλυφος:** Γυαλιστερό και υγρό.
- ◆ **Βολβός του οφθαλμού:** Πλήρης, μελανός και στιλπνός
- ◆ **Κοιλιά:** Συμπαγής και έφυγρη.
- ◆ **Σάρκα:** Λευκή-λευκοκίτρινη, συμπαγή και με ευχάριστη οσμή.
- ◆ **Άρθρα:** Στερεά, προσκολλημένα στο σώμα και δύσκαμπτα. (Γεννάρης et al. 2009)

### **5. Μέθοδοι Προσδιορισμού της ποιότητας των νωπών αλιευμάτων.**

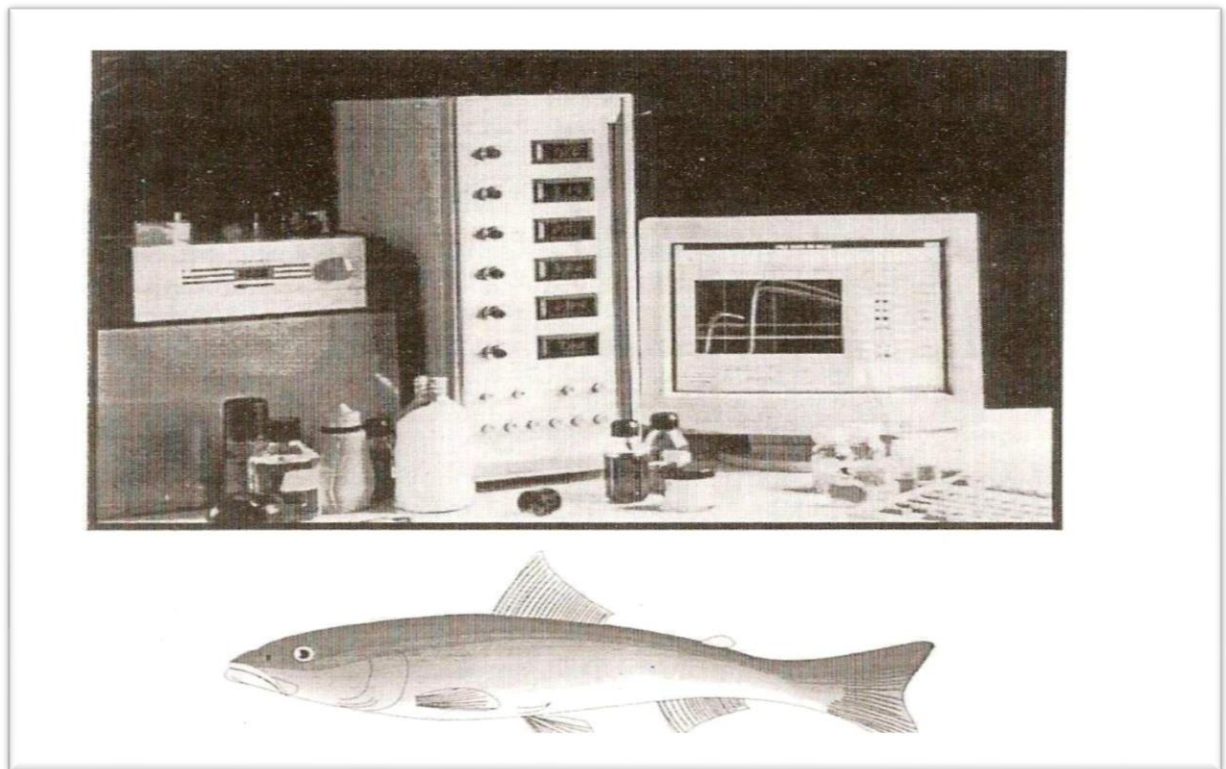
Για την ποιοτική αξιολόγηση των ιχθύων χρησιμοποιούνται ο έλεγχος με τις αισθήσεις καθώς και οι μηχανικές, φυσικές, χημικές, βιοχημικές και μικροβιολογικές μέθοδοι.

#### **5.1 Έλεγχος με τις αισθήσεις.**

Ο έλεγχος με τις αισθήσεις αφορά στην αξιολόγηση της εμφάνισης και της οσμής των νωπών αλιευμάτων, καθώς και του αρώματος, της γεύσης και της δομαιοσθησίας. Στις περιπτώσεις επεξεργασίας και μεταποίησης των νωπών αλιευμάτων είναι απαραίτητη η εκτίμηση ορισμένων ακόμη ποιοτικών παραμέτρων της σάρκας τους, όπως είναι η

συνεκτικότητα, η σκληρότητα, η ελαστικότητα, η πλαστικότητα, το ξυλώδες, η ξηρότητα, που μπορούν να εκτιμηθούν και με μετρήσεις με ειδικά όργανα. Οι αντικειμενικές αναλυτικές εξετάσεις ή δοκιμές με τις αισθήσεις που χρησιμοποιούνται διακρίνονται σε δοκιμές διαφοροποίησης (discriminative test) ή δοκιμές με περιγραφικές μεθόδους (descriptive test). Οι πρώτες χρησιμοποιούνται για να βρεθεί αν υπάρχει κάποια διαφορά ανάμεσα στα δείγματα, ενώ οι δεύτερες για να καθορισθεί η φύση και η ένταση της διαφοράς. Για να αξιολογήσουμε την ποιότητα των αλιευμάτων με τις αισθήσεις χρησιμοποιούνται και υποκειμενικές εξετάσεις, οι αισθητικές ή συγκινησιακές (affective test) που βασίζεται στη μέτρηση της προτίμησης ή της αποδοχής ενός προϊόντος. (Βασιλειάδου 2002)

Ένας από τους περισσότερο ενδιαφέροντες δείκτες κατά την επεξεργασία των ιχθύων είναι ο βαθμός νωπότητάς τους.



**ΕΙΚΟΝΑ 18: ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΥΤΗ**  
(ΒΑΡΕΛΤΖΗΣ, 1999)

Μια παραλλαγή του, η αποκαλούμενη Quality Index Method (Q.I.M.), χρησιμοποιείται τελευταία ολοένα και περισσότερο. Αυτή στηρίζεται στην εκτίμηση των σημαντικότερων οργανοληπτικών χαρακτηριστικών των νωπών ιχθύων, όπως της γενικής εμφάνισης (εξωτερικής επιφάνειας, κατάστασης δέρματος και βλέννας, ακαμψία, συνεκτικότητα της σάρκας) και των ματιών (καθαρότητα, κατάσταση).

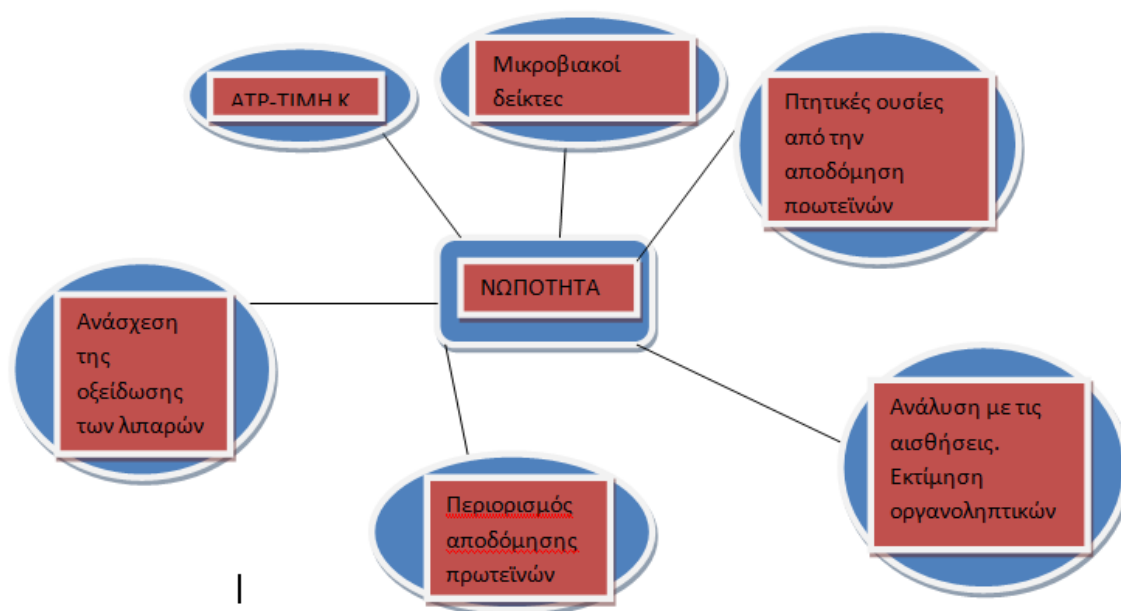
Πίνακας 9. Βαθμολογία των επίμερους οργανοληπτικών χαρακτηριστικών ιχθύων σύμφωνα με τη μέθοδο Q.I.M.

Ποιοτική παράμετρος	Χαρακτήρες	Βαθμολογία
Γενική εμφάνιση	Δέρμα	0 λαμπερό, γυαλιστερό 1 λαμπερό 2 θαμπό
	Παρουσία δέρματος στα βραγχιακά επικαλύμματα	0 καμιά 1 μικρή, 10-30% 2 μεγάλη, 30-50% 3 πολύ μεγάλη, 50-100%
	Ακαμψία (συνεκτικότητα)	0 σκληρό, σε νεκρική ακαμψία 1 ελαστικό 2 συνεκτικό 3 μαλακό
	Κατάσταση κοιλιακών τοιχωμάτων	0 συμπαγή 1 μαλακά 2 μαλθακά
	Οσμή	0 πρόσφατη φυκών θαλασσινών 1 ουδέτερη 2 Οσμή ευρώτος ποντικού/δριμεία 3 αλλοιωμένου κρέατος/τάγγισης
	Οφθαλμοί	Καθαρότητα
Σχήμα		0 φυσιολογικό 1 επίπεδο 2 κοίλο
Βράγχια	Χρώμα	0 χαρακτηριστικό, κόκκινο 1 αποχρωματισμένα
	Οσμή	0 πρόσφατη φυκών θαλασσινών/ μεταλλική 1 ουδέτερη

		2ιδρώτα/ελαφρά τάγγισης 3 δριμεία αλλοίωσης τάγγισης
Άθροισμα επί μέρους βαθμολογίας	Ελάχιστο 0, μέγιστο 20	

(Βαρελτζής, 1999)

Πρέπει να αναφερθεί ότι οι εξετάσεις με τις αισθήσεις παραμένουν οι βασικές παράμετροι αξιολόγησης της νωπότητας και της αποδοχής των αλιευμάτων και των ιχθυοσκευασμάτων. (Ελευθεριάδου Α.1999) .



Εικόνα 19:Παράμετροι που συνεκτιμώνται για τον προσδιορισμό της νωπότητάς των ιχθύων(Βαρελτζής1999)

## 5.2 Μηχανικές και φυσικές 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 έχουν χρησιμοποιηθεί ειδικά προγράμματα σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές, οι οποίοι έχουν τη δυνατότητα να καταγράφουν το βάρος, να αναγνωρίζουν ορισμένα είδη, να εξετάζουν φιλέτα για σφάλματα και να βαθμολογούν. Τα τελευταία χρόνια εφαρμογή στην ποιοτική αξιολόγηση και στην επεξεργασία των αλιευμάτων έχει

βρει η ρομποτική (Βαρελτζής1999) Το σημαντικότεροπλεονέκτημα των μεθόδων προσδιορισμού της νωπότητας των αλιευμάτων που ανήκουν στην κατηγορία αυτή είναι η αποφυγή πρόσκλησης βλάβης στα εξεταζόμενα δείγματα.

Από τις φυσικές και μηχανικές μεθόδους που βρίσκουν σήμερα εφαρμογή στον ποιοτικό έλεγχο των αλιευμάτων και ειδικότερα στην εκτίμηση της νωπότητας τους είναι :

### **5.2.1 Μέτρηση της ηλεκτρικής αντίστασης (R) και της χωρητικότητας (C) του δέρματος και των υποκείμενων ιστών των ψαριών.**

Η μέτρηση αυτή δείχνει το βαθμό αλλοίωσης της σάρκας των ιχθύων κατά τη διάρκεια της συντήρησής τους. Σύμφωνα με ορισμένους ερευνητές, κατά την προοδευτική αυτόλυση της σάρκας των ψαριών καταστρέφεται η εξωτερική μεμβράνη των μυϊκών ινών με αποτέλεσμα την απελευθέρωση πολλών ενζύμων, η δράση των οποίων προκαλεί μεταβολή της ηλεκτρικής αντίστασης (R) και της ηλεκτρικής χωρητικότητας (C) των ιστών. (Oehlensclager, 1995a,b, Meyer and Oehlensclager, 1996). Για τη μέτρηση της μεταβολής των ηλεκτρικών πεδίων της επιφάνειας των ιχθύων υπάρχουν διάφορες συσκευές, οι κυριότερες από τις οποίες είναι:

- Η συσκευή **“fish tester”**, με την οποία μετράται η ηλεκτρική χωρητικότητα των ιστών σε δυο διαφορετικές συχνότητες . 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 και 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. (Βαρελτζής, 1999)



**ΕΙΚΟΝΑ 20: ΣΥΣΚΕΥΗ 'FISHTESTER'**

- Η συσκευή *RT-FreshnessGrader*, με την οποία μπορεί να εκτιμηθεί ο βαθμός νωπότητας συνολικά 60 ψαριών σε 1 λεπτό και τέλος βελτίωση των παραπάνω οργάνων αποτελεί η συσκευή *RTFishchecker* αυτή έρχεται σε επαφή με δύο ή τρία σημεία της επιφάνειας των ψαριών και η ένδειξη της νωπότητάς τους δίνεται από τρεις λαμπτήρες: πράσινου (πολύ νωπά), κίτρινου (μπορούν να καταναλωθούν) και κόκκινου χρώματος (ακατάλληλα για κατανάλωση). (Βασιλειάδου 2002).



**ΕΙΚΟΝΑ 21: ΣΥΣΚΕΥΗ RT-FISHCHECKER**

(ΒΑΡΕΛΤΖΗΣ, 1999)

#### **5.2.2 Μέτρηση της δομαιοσθησίας – συνεκτικότητας της σάρκας των αλιευμάτων (*Puncturetest*)**

Αυτή επιτυγχάνεται κυρίως με τη δοκιμή διείσδυσης ή διάτρησης (*Puncturetest*) που χρησιμοποιείται ευρύτατα, καθώς και με τη δοκιμή διάτμησης και δίνει πληροφορίες για τις μεταβολές της δομαιοσθησίας της σάρκας των ιχθύων αλλά και άλλων αλιευμάτων, νωπών και μεταποιημένων, κατά τη διάρκεια συντήρησής τους. 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 και η ελαστικότητα.

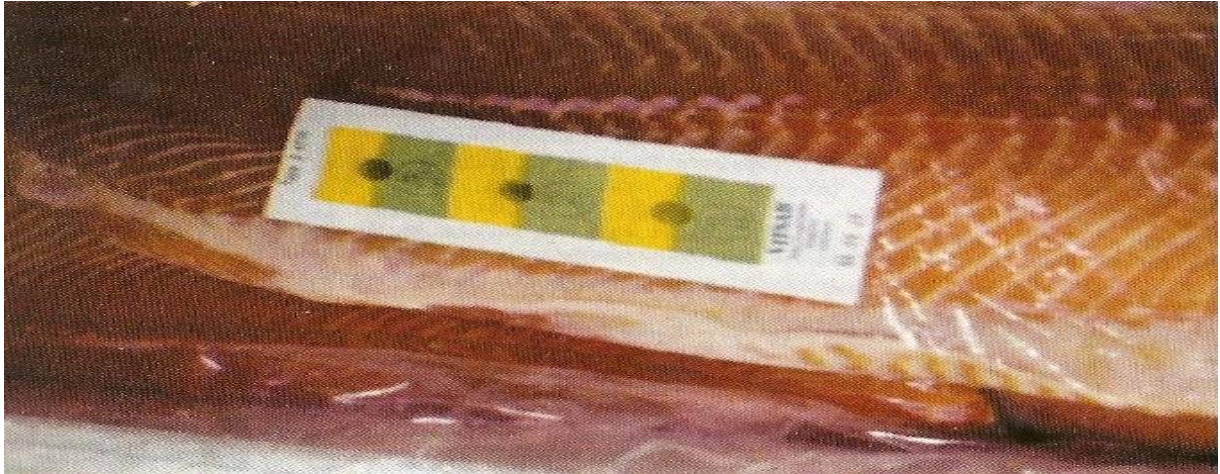


**ΕΙΚΟΝΑ 22: ΕΙΔΙΚΟ ΟΡΓΑΝΟ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΑΙ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΣΑΡΚΑΣ ΤΩΝ ΙΧΘΥΩΝ**

(ΒΟΤΤΑ, 1995)

### **5.2.3 Χρησιμοποίηση δεικτών χρόνου και θερμοκρασίας**

Οι δείκτες χρόνου-θερμοκρασίας χρησιμοποιούνται για την αναγνώριση της νωπότητας των αλιευμάτων αλλά και του μέγιστου χρόνου συντήρησής τους, ανάλογα με τη θερμοκρασία συντήρησής που έχει προκαθοριστεί για το κάθε προϊόν.(Prusik, 1990) Η λειτουργία τους στηρίζεται σε βιολογικούς χημικούς και φυσικούς μηχανισμούς στους οποίους η θερμοκρασία και ο χρόνος συντήρησής έχουν πρωτεύοντα ρόλο. Τα συστήματα των δεικτών χρόνου-θερμοκρασίας έχουν τεράστια σημασία όχι μόνο για την εκτίμηση της νωπότητας των αλιευμάτων, 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 συντήρησής του προϊόντος.(Sherlock και συν., 1991)



**ΕΙΚΟΝΑ 23: ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΕΙΚΤΗ ΧΡΟΝΟΥ-ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ (ΒΑΡΕΛΤΖΗΣ, 1999)**

**ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΤΡΕΙΣ ΒΑΣΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ ΔΕΙΚΤΩΝ ΧΡΟΝΟΥ-ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ:**

- **Δείκτες του τύπου 1** έρχονται σε άμεση επαφή με την επιφάνεια του τροφίμου (*Barcode 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.
- **Δείκτες του τύπου 2** ανήκουν μικροσυσκευές οι οποίες ενεργοποιούνται, όταν η θερμοκρασία του προϊόντος ξεπεράσει κάποιο προκαθορισμένο όριο πχ 7 C.
- **Δείκτες του τύπου 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. ( Βαρελτζής, 1999)

**5.2.4 Χρησιμοποίηση φασματοσκοπίας υπέρυθρης ακτινοβολίας (Near –Infrared Spectroscopy – NIR).**

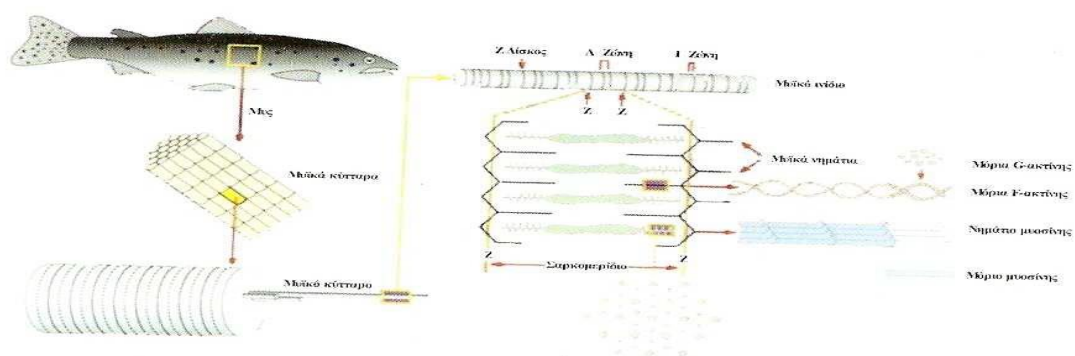
Η μέθοδος της φασματοσκοπίας υπέρυθρης ακτινοβολίας τις τελευταίες δεκαετίες έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως για τον προσδιορισμό της υγρασίας του ολικού λίπους, των ολικών πρωτεϊνών και διαφόρων πολυσακχαριτών στα τρόφιμα (Osborne and Fearn, 1988, Hildrum and συν., 1992). Η μέθοδος αυτή στηρίζεται στο απλό 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 αποδειχθεί ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση της νωπότητας ψαριών. (Sollid and Solberg, 1992) 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. (Olafsdottir 1997c)

### 5.2.5 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, στο μεταβολισμό και στο φαινόμενο της σύσπασης και χαλάρωσης των μυών. 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 (Z δίσκος) ή της αποδόμησης ορισμένων συστολικών πρωτεϊνών, όπως της μυοσίνης και F- ακτίνης από πρωτεολυτικά ένζυμα (Hultin, 1992).



**ΕΙΚΟΝΑ 24: ΜΙΚΡΟΔΟΜΗ ΤΗΣ ΣΑΡΚΑΣ ΙΧΘΥΟΥΣ (ΒΑΡΕΛΤΖΗΣ, 1999)**

## 5.3 Χημικές και Βιοχημικές μέθοδοι

### 5.3.1 Χημικές μέθοδοι

Χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό της βασικής χημικής σύστασης των αλιευμάτων και όταν απαιτείται για τον προσδιορισμό χημικών ρυπαντών (βαρέα μέταλλα, κατάλοιπα

αντιβιοτικών, κ.τ.λ.) στη σάρκα τους, καθώς και για την εκτίμηση του βαθμού υποβάθμισης της ποιότητας τους κατά τη διάρκεια της συντήρησής τους (Βασιλειάδου 2002).

Οι χημικές αναλύσεις που προσδιορίζουν την βασική σύσταση των ιχθύων είναι:

- Προσδιορισμός της υγρασίας
- Προσδιορισμός της τέφρας
- Προσδιορισμός των ολικών πρωτεϊνών
- Προσδιορισμός του χλωριούχου νατρίου και άλλων ανόργανων αλάτων
- Προσδιορισμός της ολικής οξύτητας κυρίως σε μαρινάτα ιχθυοσκευάσματα.

Ο υγειονομικός έλεγχος που αποτελεί μέρος του ποιοτικού ελέγχου, επιβάλλει τον προσδιορισμό βαρέων μετάλλων διαφόρων ρυπαντών και καταλοίπων, ραδιενεργών στοιχείων και διαφόρων προσθετικών ουσιών. ( Βαρελτζής, 1999)

### **5.3.2 Βιοχημικές μέθοδοι**

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. Οι ουσίες αυτές επιδρούν στην αλλαγή του αρώματος και της γεύσης των νωπών αλιευμάτων και δίνουν μια ένδειξη για το βαθμό της ποιοτικής τους υποβάθμισης κατά το χρόνο συντήρησής τους. 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. Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται είναι οι εξής:

#### **5.3.2.1 Προσδιορισμός του οξειδίου της τριμεθυλαμίνης (TMAO), της Τριμεθυλαμίνης (TMA), της διμεθυλαμίνης (DMA) και της Φορμαλδεΐδης (FA)**

Το TMAO ανευρίσκεται στους ιχθύς της θάλασσάς, ενώ λείπει παντελώς ή βρίσκεται σε πολύ μικρές συγκεντρώσεις στους ιχθύς του γλυκού νερού. Το TMAO ανήκει στις μη

πρωτεϊνικές αζωτούχες ουσίες όπως είναι η ουρία, η ταυρίνη, η κρεατίνη . Πολλές από αυτές τις ουσίες επιδρούν στην μεταβολή του αρώματος των ιχθύων και έχουν σχέση με το βαθμό της νωπότητας τους. Στη σάρκα των περισσότερων θαλάσσιων ειδών ιχθύων, μετά το θάνατο τους, το TMAO διασπάται σε τριμεθυλαμίνη (TMA), διμεθυλαμίνη (DMA) και φορμαλδεΐδη (FA), ως αποτέλεσμα κυρίως βακτηριακής δραστηριότητας αλλά και της δράσης ενδογενών ενζύμων. Το αποτέλεσμα αυτών των αντιδράσεων είναι η πικρή γεύση και η σκλήρυνση της σάρκας των ιχθύων. Ο προσδιορισμός όμως της TMA δεν μπορεί να αποτελέσει το μοναδικό δείκτη της νωπότητας 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.

### 5.3.2.2 Προσδιορισμός της τιμής K

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

$$\text{Τιμή K\%} = \frac{[\text{H x R}] + [\text{H x}]}{[\text{ATP}] + [\text{ADP}] + [\text{AMP}] + [\text{IMP}] + [\text{H x P}] + [\text{A x}]} \times 100$$

ATP: Τριφωσφορική αδενοσίνη

ADP: Διφωσφορική αδενοσίνη

AMP: Μονοφωσφορική αδενοσίνη

IMP: Μονοφωσφορική ινοσίνη

HxR; Ινοσίνη ή υποξανθίνη + ριβόζη

Hx: Υποξανθίνη

### **5.3.2.3 Προσδιορισμός υποξανθίνης**

Η συγκέντρωσή της αρχίζει να αυξάνεται αμέσως μετά το θάνατο των ιχθύων. 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 ιχθείς στη διάρκεια της συντήρησής τους. Η μέγιστη συγκέντρωση της υποξανθίνης σε νωπούς ιχθείς που συντηρούνται με πάγο σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 50mg/100g σάρκας (Connell,1990,Botta,1995) . Η χρησιμοποίησή της, όμως ως μοναδικού δείκτη του βαθμού νωπότητας των ψαριών δεν παρέχει την απαραίτητη αξιοπιστία γιατί ο σχηματισμός της, η συγκέντρωσή της και η πορεία διάσπασής της ποικίλλουν όχι μόνο ανάμεσα στα διάφορα είδη ψαριών αλλά και ανάμεσα στα άτομα του ίδιου είδους. Η μέθοδος αυτή ενδείκνυται κυρίως για την εκτίμηση του βαθμού νωπότητας αλιευμάτων θερμών νερών.

### **5.3.2.4 Προσδιορισμός του Ολικού Πτητικού Βασικού Αζώτου (ΟΠΒΑ)**

Πολύ μικρές ποσότητες ολικού πτητικού βασικού αζώτου (ΟΠΒΑ) ανευρίσκονται ακόμη και σε πολύ νωπά αλιεύματα. Με την προοδευτική μεταβολή της σύστασης της σάρκας των ιχθύων κατά την διάρκεια της συντήρησής τους η συγκέντρωση του ΟΠΒΑ αυξάνεται (Connell,1990) . Η μέθοδος αυτή, όπως και ο προσδιορισμός της τριμεθυλαμίνης, χρησιμοποιείται για την εκτίμηση του βαθμού αλλοίωσης των λευκόσαρκων ψαριών.

### **5.3.2.5 Προσδιορισμός υπεροξειδίων (PV)**

Για την εκτίμηση της οξείδωσης τάγγισης των ιχθύων συνήθως προσδιορίζονται ποσοτικός ταυπεροξειδία και ο αριθμός του θειοβαρβιτουρικού οξέος (TBA). Οι προσδιορισμοί αυτοί γίνονται κυρίως στους λιπαρούς ιχθείς, οι οποίοι περιέχουν στη σάρκα τους μεγάλες συγκεντρώσεις ακόρεστων λιπαρών οξέων, τα οποία εύκολα προσβάλλονται από το οξυγόνο οπότε αρχικώς σχηματίζονται υπεροξειδία τα οποία αντιδρώντας με διάφορες ουσίες σχηματίζουν προϊόντα που δίνουν στους ιχθείς 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) .

### **5.3.2.6 Προσδιορισμός των ελεύθερων λιπαρών οξέων (FFA)**

Κατά τη διάρκεια της συντήρησης των αλιευμάτων εκτός από την οξείδωση των λιπαρών ουσιών των ιχθύων, η δράση πολλών ενζύμων προκαλεί υδρόλυση των λιπαρών ουσιών με αποτέλεσμα το σχηματισμό ελεύθερων λιπαρών οξέων που οι αυξημένες συγκεντρώσεις τους αυξάνουν την ολική οξύτητα της σάρκας των ιχθύων. Η οξύτητα γίνεται αντιληπτή όταν η συγκέντρωση των ελεύθερων λιπαρών οξέων, υπολογιζόμενη ως συγκέντρωση του ελαϊκού οξέος είναι περίπου 1-1,5% (Βαρελτζής 1999).

### **5.3.2.7 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)

### **5.3.2.8 Προσδιορισμός της αμμωνίας**

Η αμμωνία αποτελεί χρήσιμο δείκτη της νωπότητας μερικών χονδριχθύων, μαλακόστρακων, του καλαμαριού και του θράγαλου. Οι μέθοδοι ποσοτικού προσδιορισμού της περιλαμβάνουν κυρίως ενζυματικά *test kits* (μετατροπή της αμμωνίας σε γλουταμινικό άλας) ή σε *test kits* μορφή χάρτινης ταινίας.

### **5.3.2.9 Προσδιορισμός βιογενών αμινών (διαμίνες)**

Είναι αποτέλεσμα της μικροβιακής ανάπτυξης και μπορούν να προσδιορισθούν μετά την 6η-7η ημέρα συντήρησής των αλιευμάτων σε πάγο. Οι βιογενείς αμίνες προσδιορίζονται κυρίως με τη μέθοδο HPLC. Οι βιογενείς αμίνες δεν επηρεάζονται από τη θερμική επεξεργασία. Για αυτό το λόγο αποτελούν ένα σημαντικό δείκτη ώστε να βρεθεί η αλλοίωση ή μη των αλιευμάτων πριν την θέρμανση.

### **5.3.2.10 Προσδιορισμός της ινδόλης**

Χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό του βαθμού νωπότητας της γαρίδας όταν αυτή διατηρείται υπό ψύξη. Η παραγωγή της ινδόλης οφείλεται στην αποδόμηση του αμινοξέος τρυπτοφάνη από τα βακτηριακά ένζυμα. Σημαντικό ρόλο στο σχηματισμό της έχει η

θερμοκρασία συντήρησης της νωπής γαρίδας και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως δείκτης της σωστής συντήρησης του προϊόντος (Βασιλειάδου 2002).

#### 5.4 Μικροβιολογικοί μέθοδοι

Κατά καιρούς έχουν προταθεί μέθοδοι αρίθμησης διαφόρων μικροοργανισμών, που βοηθούν στην εκτίμηση της νωπότητας των αλιευμάτων κατ' επέκταση στην εκτίμηση της ποιότητας τους. 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 σε τροποποιημένες ατμόσφαιρες. Έχουν δοκιμαστεί και εφαρμοστεί τέτοιες τεχνικές, όπως ανοσομαγνητικές (Patel, 1994), τεχνικές που στηρίζονται στη φωταύγεια του αδενοσινοτριφωσφορικού οξέος διαμέσου ενζυμικής διάσπασης (ATP). (Kyriakides and Patel, 1994) τεχνικές που στηρίζονται στον πολυμερισμό της αλύσου του DNA (Hilland Olsvik, 1994). Επίσης έχουν χρησιμοποιηθεί ειδικές συσκευές για την καταμέτρηση του πληθυσμού διαφόρων μικροοργανισμών (Bolton and Gibson, 1994). Οι μικροβιακοί δείκτες που προτείνονται για την εκτίμηση της ποιότητας των αλιευμάτων είναι η ολική μεσόφιλη χλωρίδα και ο προσδιορισμός των κολοβακτηριοειδών.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η τεχνολογία των αλιευμάτων αντιπροσωπεύει ένα σημαντικό κλάδο της τεχνολογίας τροφίμων. Τα διάφορα και πολυποίκιλα προϊόντα αλιευμάτων καταλαμβάνουν μια ξεχωριστή θέση στην διεθνή αγορά. Η μεγάλη πρόοδος των μεταφορικών μέσων μείωσε τις αποστάσεις με αποτέλεσμα την καλλίτερη διανομή και μεταφορά των προϊόντων αλίευσης και την κατανάλωση τους από όλα τα μέρη του κόσμου. Τα αλιεύματα καταλαμβάνουν μια σημαντική θέση στην διατροφή του ανθρώπου, καθώς έχουν μεγάλη βιολογική και διατροφική αξία λόγω των πολλών και διαφόρων χημικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών που διαθέτουν από τα οποία περισσότερο ενδιαφέρον έχουν οι πρωτεΐνες, τα ω-3 πολυακόρεστα λιπαρά οξέα, οι βιταμίνες, τα ιχνοστοιχεία και τα ανόργανα άλατα που αφθονούν σε αυτά. Τα νωπά αλιεύματα είναι εξαιρετικά ευαλλοιώτα προϊόντα σε σύγκριση με άλλα προϊόντα τροφίμων. Όπου η αλλοίωση τους πραγματοποιείται κυρίως λόγω της μικροβιολογικής ανάπτυξης. Ανάλογα με το είδος, το χρόνο και τρόπο συντήρησης παρατηρούνται παράλληλα και χημικές αλλοιώσεις που επηρεάζουν τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των αλιευμάτων. Οι αλλοιώσεις των ιχθύων οφείλονται στη δράση βακτηριών και ένζυμων ή σε μεγαλύτερο διάστημα οξείδωση. 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.

Παρότι η σάρκα των ιχθύων περιέχει πολλές ποσότητες ακόρεστων και πολυακόρεστων λιπαρών οξέων, τα οποία έχουν τεράστια σημασία στη διατροφή του ανθρώπου. Δυστυχώς όμως τα ακόρεστα λιπαρά οξέα εύκολα προσβάλλονται από το οξυγόνο με αποτέλεσμα να οξειδώνονται, δηλαδή να μετατρέπονται σε κορεσμένα και να ταγγίζετε το λίπος. Λόγο της μεγάλης αποδοχής των αλιευμάτων από τους καταναλωτές και λόγω της μεγάλης διατροφικής τους αξίας πρέπει να προσδιορίζεται η ποιότητα τους. Οπού η εκτίμηση της ποιότητας γίνεται με πολλές και διάφορες μεθόδους μηχανικές, φυσικές, χημικές, βιοχημικές και μικροβιολογικές.

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **Aubourg, S.P., Losada, V., Prado, M., Miranda, J.M. & Barros- Velazquez, J.,** (2007). Improvement of the commercial quality of chilled Norway lobster (*Nephrops norvegicus*) stored in slurry ice: Effects of a preliminary treatment with an antimelanotic agent on enzymatic browning. *Food Chemistry*, 103: 741-748.
2. **Bolton, F. J., and Gibson, D. M.**(1994). Automated electrical techniques in microbiological analysis. In: *Radioanalysis Techniques in Food Microbiology*. Patel, P. (ed), Blackie Academic Professional, London, New York 131-169
3. **Botta, J. R.**(1995).*Evaluation of Seafood Freshness Quality*. VCH Publishers, Inc. New York 65-136
4. **Carteni, A. e Aloï, G**(1935): *Composizione chimica di animali marini del golfo di Napoli*.
5. **Connell, J.J.,** (1995). *Fishing News Books, Famham. Surrey Control of Fish Quality*, 4: 135-165,.
6. **Connell, J. J.**(1990) *Control of Fish Quality*. Fishing News Books 140-144
7. **Gram, L.,** (1993). Inhibition effect against pathogenic and spoilage bacteria of *Pseudomonas* strains isolated from spoiled and fresh fish. *Applied Environmental Microbiology*, 16: 25-39.
8. **Gram, L. & Huss, H.,** (1996). Microbiological spoilage of fish and fish products. *Food Microbiology*, 33: 121-137
9. **Henry Suter,** *Manual of the New Zealand mollusca / with an atlas of quarto plates;* Wellington, N. Z. :J. Mackay, govt. printer, 1913-1915
10. **Hill, w. E., and Olsvik, O.**(1994).*Detection and identification of food borne microbial pathogens by the polymerase chain reaction: food safety applications*. In: *Radioanalysis Techniques in Food Microbiology*. Patel, P. (ed), Blackie Academic Professional, London, New York 268-284
11. **Hildrum, K. I., Isaksson, T., Naes, T., and Tandberg, A.**(1992).*Near Infra-red spectroscopy*. Ellis Horwood Ltd., West Souse, England 473-485
12. **Huis int Veit, J.H.J.,** (1996). Microbial and biochemical spoilage of foods: an overview. *International Journal of Microbiology*, 33: 1-18.
13. **Hultin, H. O., McDonald, R. E., and Kelleher, S. P.** (1982). Lipid oxidation in fish muscle microsomes. In: *Chemistry and Biochemistry of Marine Food Products*. **Martin, R. E., Flick, J.G. And Hebard, E. C.**(eds), AVI Publishing Co., Connecticut 1-12



14. **Hultin, H. O.**(1992). Biochemical deterioration in fish muscle. In: Quality Assurance in the Fish Industry. Huss, H. H., Jakobsen, M., and Liston, J. (eds), Elsevier 125-137.
15. **Ijomah, P., Clifford, M. N., Walker, R., Wright, J., Hardy, R., and Murray, C. K.**(1992).Further volunteer studies on scombrotoxicosis. In : Pelagic Fish. Burt, J. R., Hardy R. and Whittle, J. K. (eds), Fishing New Books 194-199.
16. **Kyriakides, A. L., and Patel, P. D.**(1994). Luminescent techniques for microbiological analysis of foods. In: Radioanalysis Techniques in Food Microbiology. Patel, P (ed), Blackie Academic Professional, London, New York), 196-230
17. **Liston, J.** (1982). Recent Advances in the Chemistry of Iced Fish Spoilage. In: Chemistry and Biochemistry of Marine Food Products. **Martin, R. E., Flick, J. G. and Hebard, E. C.**(eds). AVI Publishing Co., Connecticut 27-38
18. **Liston, J.** (1980). Microbiology in fishery science. In: J.J. Connell and staff of Torry Research Station (Eds.), Advances in Fish Science, Fishing News Books Ltd., pp. 138-157.
19. **Louise R. Page** (2006). "Modern insights on gastropod development: Reevaluation of the evolution of a novel body plan". Integrative and Comparative Biology 46 (2): 134–143.
20. **Meyer, C., and Oehlenschlager, J.**(1996). Infn. Fischw., 43 89-94
21. **Oehlenschlager, J.**(1995a). Infn. Fischw., 42 94-102
22. **Oehlenschlager, J.**(1995b). Infn. Fischw., 42 42-49
23. **Olafsdottir, G., Verrez-Bagnis, V., Lutten, J. B., Dalgaard, P., Careche, M., Martinsdottir, E., and Heia, K.**(1997c). The need for methods to evaluate fish freshness. In:Methods to determine the freshness of fish in research and industry. Proceedings of the Final Meeting of the Concerted Action Evaluation of Fish Freshness.Nantes, Novenber, 12-14 17-29
24. **Osborne, B. C., and Fearn, T.**(1988).Near Infrared Spectroscopy in Food Analysis. Longman Scientific and Technical, Essex, England 200-208
25. **Patel, P. D.**(1994) Microbiological applications of immunomagnetic techniques . In: Radioanalysis Techniques in Food Microbiology. **Patel, P.** (ed), Blackie Academic Professional, London, New York 104-130
26. **Prusik T.**(1990).Freshness indicators. A tool for monitoring shelf-life and expending distribution of fresh seafood products In: Advances in fisheries Tech-

- nology and Biotechnology for Increased Profitability. **Voigt, M. N. and Botta, J. R.** (eds), Technomatic, Lancaster, PA(USA), 225-233.
27. **Stansdy, M.E.**(1962): Proximate composition of fish. In Fish in Nutrition, FAO, Ed. Fishing News Books Ltd, London
28. **Sherlock, M., Fu, B., Taoukis, P.S., and Labuza T. P. J.** **Food Protection** ,54 (1991) 885-889
29. **Sollid, H., and Solberg, C. J.**(1992). Food Sci., 57 792-793
30. **Soudan, F.**(1965): La conservation par le froid des poissons, crustaces et mollusques, p. 40, Ed. 5, B. Bailliere et Fils, paris
31. **Tsulimoto, M.**(1928): The Chemical constitution of selacholic acid, J.Soc. Chem. Soc. Japan, 3, 299-307

#### ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **Αποστόλου. Γ.** Έλεγχος ποιότητας οστρακοειδών, [www.apostolou.gr](http://www.apostolou.gr) Τελευταία επίσκεψη 15/9/2015
2. **Βαρελτζής, Κ.** (2000). Ποιοτικός έλεγχος και τεχνολογία αλιευμάτων. Θεσσαλονίκη , Εκδόσεις ΣΥΧΡΟΝΗ ΠΑΙΔΕΙΑ
3. **Βασιλειάδου, (2002).** Τεχνολογία και Ποιοτικός Έλεγχος Αλιευμάτων σελ. 9-14, 37-38, 43-49, 56-75
4. **Γεννάρης. Σ.** (2009). Ασφάλεια και υγιεινή των αλιευμάτων-Κριτήρια φρεσκότητας. In: Υπουργείο γεωργίας, Φυσικών πόρων και περιβάλλοντος, Σύγχρονες τάσεις στην ασφάλεια και υγιεινή τροφίμων. Λάρνακα: Κύπρος 8/12/2009
5. **Ελευθεριάδου, Α.** (2004). Σημειώσεις στη θεωρία της ιχθυοτροφίας. Εκδοτικό κέντρο ΤΕΙΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ.
6. **Κουμουνδούρος, Γ.** (2011). ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ & ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΔΕΚΑΠΟΔΟΥ ΚΑΡΚΙΝΟΕΙΔΟΥΣ. Εκδοτικό κέντρο Πανεπιστημίου Κρήτης
7. **Νικολαΐδου. Α και Λεγάκις, Α.** (2016). Σημειώσεις στη θεωρία της ζωολογίας Ι
8. **Παπαναστασίου , Π. Δ.** (1990). Τεχνολογία και ποιοτικός έλεγχος αλιευμάτων, Α' τόμος . Αθήνα, Εκδόσεις {ΙΩΝ}.
9. **Παπαναστασίου, Π. Δ.** (1990). Τεχνολογία και ποιοτικός έλεγχος αλιευμάτων, Β' τόμος. Αθήνα, Εκδόσεις {ΙΩΝ}.

10. **Σταμάτης. Ν., Στεργίου. Δ., Πηγαδά. Π., Μόνιος. Γ.(2011).** Ποιοτικά χαρακτηριστικά και διατροφική αξία των αλιευμάτων των λιμνοθαλασσών ΑΜΘ. In:Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας -Ινστιτούτο Αλιευτικής Έρευνας , Τα αλιευτικά προϊόντα των λιμνοθαλασσών Α.Μ.Θ. Καβάλα: Ελλάδα 29/9/2011.
11. Τρόφιμα και Καταναλωτής» Έκδοση του Τμήματος Ελέγχου τροφίμων της Κτηνιατρικής Θεσσαλονίκης (2000)
12. **Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος Κτηνιατρικές Υπηρεσίες ( ).** Κριτήριαφρεσκότητας των αλιευμάτων. Διαθέσιμο στην: [http://www.moa.gov.cy/moa/vs/vs.nsf/All/BD7BED32FDBBCB26C22576BF002E6733/\\$file/kritiria%20freskotitas%20alievmaton.pdf](http://www.moa.gov.cy/moa/vs/vs.nsf/All/BD7BED32FDBBCB26C22576BF002E6733/$file/kritiria%20freskotitas%20alievmaton.pdf). Τελευταία επίσκεψη 15/9/2015
13. **Φώτης, Γ.Δ. και Αγγελίδης, Π. Γ. 2003.** Εκτροφή και παθολογία ιχθύων, Α' τόμος. Θεσσαλονίκη, Εκδόσεις Σύγχρονη παιδεία