

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN  
TRƯỜNG CAO ĐẲNG LƯƠNG THỰC – THỰC PHẨM

**GIÁO TRÌNH MÔN HỌC**  
**BẢO QUẢN NGUYÊN LIỆU THỦY SẢN**  
**NGHỀ: CHẾ BIẾN VÀ BẢO QUẢN THỦY SẢN**  
**TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG**



*(Ban hành kèm theo Quyết định số: 761 /QĐ-CĐLTTP-ĐT ngày 17 tháng 08 năm 2017 của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Lương thực Thực phẩm)*

**Đà Nẵng, năm 2017**



## **TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN**

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

## LỜI GIỚI THIỆU

Việt Nam là một quốc gia ven biển, có bờ biển dài hơn 3.200km, phát triển kinh tế biển là một trong những trọng tâm kinh tế của Việt Nam. Sản lượng khai thác, đánh bắt thủy sản ở nước ta mỗi năm đạt trên 5 triệu tấn, đây chính là nguồn nguyên liệu dồi dào để phát triển sản xuất và chế biến các sản phẩm từ thủy sản, trong đó có chế biến thủy sản góp phần quan trọng tạo ra sản phẩm thực phẩm sạch, cung cấp cho tiêu dùng trong nước và xuất khẩu.

Giáo trình “*Bảo quản nguyên liệu thủy sản*” thuộc chương trình đào tạo nghề “*Chế biến và bảo quản thủy sản*” đã tích hợp những kiến thức, kỹ năng cần có, đã cập nhật những tiến bộ của khoa học kỹ thuật, thực tế để bảo quản nguyên liệu thủy sản đạt yêu cầu chất lượng.

Để hoàn thiện giáo trình chúng tôi đã nhận được sự chỉ đạo, hướng dẫn của Ban giám hiệu và các thầy cô giáo Trường Cao đẳng Lương thực – Thực phẩm. Chúng tôi xin được gửi lời cảm ơn đến tất cả các cơ quan, đơn vị, cá nhân đã tham gia đóng góp nhiều ý kiến quý báu, tạo điều kiện thuận lợi để hoàn thành giáo trình.

Trong quá trình biên soạn chắc chắn không tránh khỏi những sai sót, chúng tôi mong nhận được nhiều ý kiến đóng góp của các cơ quan, đơn vị, chuyên gia, cán bộ quản lý và các đồng nghiệp để giáo trình hoàn thiện hơn.

*Đà Nẵng, ngày 05 tháng 08 năm 2017*

Tham gia biên soạn

1. Trần Thị Ngọc Thư (Chủ biên)
2. Đặng Thị Mộng Quyên

## MỤC LỤC

GIÁO TRÌNH.....	1
LỜI GIỚI THIỆU.....	4
MỤC LỤC.....	5
CHƯƠNG 1. NGUỒN NGUYÊN LIỆU THỦY SẢN.....	7
Mục tiêu:.....	7
A. Nội dung:.....	7
1.1. Đặc điểm chung của nguyên liệu thủy sản.....	7
1.2. Giới thiệu về nguyên liệu thủy sản Việt Nam:.....	8
1.3. Nguồn nguyên liệu cá.....	9
1.4. Nguồn nguyên liệu thuộc loài giáp xác.....	11
1.5. Nguồn nguyên liệu thuộc loài nhuyễn thể.....	16
1.6. Nguồn nguyên liệu thuộc loài tảo.....	20
B. Câu hỏi và bài tập thực hành.....	20
C. Ghi nhớ.....	20
CHƯƠNG 2. THÀNH PHẦN KHỐI LƯỢNG VÀ THÀNH PHẦN HÓA HỌC CỦA NGUYÊN LIỆU THỦY SẢN.....	21
Mục tiêu:.....	21
A. Nội dung:.....	21
2.1. Thành phần khối lượng.....	21
2.2. Thành phần hoá học.....	22
2.3. Yếu tố ảnh hưởng đến thành phần hóa học của thủy sản.....	43
B. Câu hỏi và bài tập thực hành.....	45
C. Ghi nhớ.....	45
CHƯƠNG 3. SỰ BIẾN ĐỔI CỦA ĐỘNG VẬT THỦY SẢN SAU KHI CHẾT.....	46
Mục tiêu:.....	46
A. Nội dung:.....	46
3.1. Giới thiệu về sự biến đổi của động vật thủy sản sau khi chết.....	46
3.2. Giai đoạn tiết nhớt.....	46
3.3. Giai đoạn tê cứng.....	47
3.4. Quá trình tự phân giải.....	50
3.5. Quá trình thối rữa.....	51
B. Câu hỏi và bài tập thực hành.....	57
C. Ghi nhớ.....	58
CHƯƠNG 4. VẬN CHUYỂN VÀ BẢO QUẢN NGUYÊN LIỆU THỦY SẢN.....	59
Mục tiêu:.....	59
A. Nội dung:.....	59
4.1. Vận chuyển thủy sản sống.....	59
4.2. Bảo quản nguyên liệu thủy sản dạng sống.....	60
4.3. Bảo quản nguyên liệu thủy sản sau khi chết.....	62

B. Câu hỏi và bài tập thực hành.....	72
C. Ghi nhớ.....	73
<b>CHƯƠNG 5. CÁC CHỈ TIÊU CHẤT LƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA</b>	
<b>CHẤT LƯỢNG NGUYÊN LIỆU.....</b>	<b>74</b>
Mục tiêu:.....	74
A. Nội dung:.....	74
5.1. Một số thuật ngữ trong kiểm tra chất lượng nguyên liệu thủy sản.....	74
5.2. Các hạng mục kiểm tra chất lượng nguyên liệu.....	75
5.3. Phương pháp kiểm tra độ tươi của nguyên liệu.....	76
B. Câu hỏi và bài tập thực hành.....	85
C. Ghi nhớ.....	85
<b>HƯỚNG DẪN GIẢNG DẠY MÔ ĐUN.....</b>	<b>86</b>
I. Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của mô đun:.....	86
II. Mục tiêu của mô đun:.....	86
III. Tài liệu tham khảo.....	86

# **GIÁO TRÌNH MÔN HỌC: BẢO QUẢN NGUYÊN LIỆU THỦY SẢN**

**Mã môn học: 100115**

## **CHƯƠNG 1. NGUỒN NGUYÊN LIỆU THỦY SẢN**

**Mã chương: 100115-01**

### **Mục tiêu:**

- Nêu được nguyên nhân gây tổn thất và giải pháp làm giảm tổn thất nguyên liệu thủy sản sau thu hoạch;
- Nêu được đặc điểm cơ bản của các loại nguyên liệu thủy sản thường dùng trong chế biến;
- Nhận diện và gọi được tên các loại nguyên liệu thủy sản thường dùng trong chế biến.

### **A. Nội dung:**

#### **1.1. Đặc điểm chung của nguyên liệu thủy sản**

##### **1.1.1. Khả năng phục hồi tự nhiên**

Là khả năng phát triển tự nhiên về nguồn lợi thủy sản, có thể tái tạo và bù đắp phần đã mất đi do khai thác đúng kế hoạch và chết tự nhiên.

Trong quá trình khai thác phải đảm bảo khả năng này, nghĩa là khai thác đúng kế hoạch, mùa vụ, kích thước. Nghiêm cấm khai thác thủy sản bằng chất nổ, điện giật, giã cào. Vì khai thác bằng phương pháp trên vừa hủy diệt môi trường, bắt thủy sản không đúng kích thước làm thủy sản mất khả năng sinh sản và chậm lớn..

##### **1.1.2. Tính di cư**

Một vài loài thủy sản có đặc tính di cư ( Tính di chuyển chỗ ở ). Ví dụ : Vào mùa xuân tôm hùm di chuyển từ quần đảo Madagaska về vùng biển Bình Định, cá ngừ đại dương di chuyển từ Ohio về biển Trung Bộ Việt Nam.

Khi di cư, thủy sản đi thành từng đàn và hướng di chuyển là tiếp tuyến của những đường đồng mức dưới đại dương. Bằng máy định vị tầm ngư ta có thể xác định : ngày, giờ, địa điểm mà đàn thủy sản đi qua để ta đánh bắt. Có đàn di chuyển đạt khối lượng hàng ngàn tấn và mỗi năm đi qua vị trí nào đó một lần, để bắt trọn cả đàn ta dùng phương pháp đóng đáy (Đặt sẵn hệ thống lưới dưới đại dương). Quốc gia có phương pháp đóng đáy tiên tiến là Nhật và Mỹ (Nhật đóng đáy để bắt cá ngừ đại dương, Mỹ đóng đáy để bắt cá hồi: cá hồi ngon nhất là trứng, trên thế giới có những tập đoàn mafia trứng cá hồi, cá hồi ngon nhất ở Hắc Hải và Alaska).

##### **1.1.3. Tính mùa vụ của nguyên liệu**

Sự tăng hoặc giảm số lượng khai thác của một loài thủy sản vào một thời điểm nhất định trong năm của một loài nguyên liệu và nó mang tính chu kỳ được gọi là tính mùa vụ

*Ví dụ :*

Tôm càng xanh có nhiều vào mùa xuân, cá hồng có nhiều về mùa hè, cá mập Mã Lai có nhiều vào mùa thu.

Trong một tháng từ 20 ÷ 5 âm lịch là con nước lớn, lượng nguyên liệu nhiều. Từ 6 ÷ 19 âm lịch con nước ròng, nguyên liệu ít.

Nghiên cứu tính mùa vụ nhằm mục đích :

Chuẩn bị tiền để thu mua nguyên liệu.

Có kế hoạch sản xuất : Sản xuất mặt hàng nào, số lượng bao nhiêu, qui trình công nghệ như thế nào.

Có kế hoạch tu sửa máy thiết bị, cho công nhân nghỉ.

#### **1.2.4. Tính mau hư hỏng**

Cơ thể nguyên liệu thủy sản chứa một lượng nước rất lớn từ 70% ÷ 80% (con sứa là trường hợp đặc biệt chứa tới 90% ÷ 94% nước). Cấu trúc cơ thịt lỏng lẻo, môi trường sống nhiều vi sinh vật nên bề mặt nguyên liệu cũng chứa nhiều vi sinh vật đặc biệt là nhớt, vẩy và mang, cơ thịt chứa nhiều enzym có hoạt tính sinh học cao... Chính những điều đó làm cho cá mau hư hỏng, vì vậy khi cách ly cá khỏi môi trường sống, cần phải có biện pháp bảo quản hoặc xử lý kịp thời: đây là ý nghĩa của bảo quản nguyên liệu và cũng là vấn đề nan giải của ngành chúng ta. Biện pháp rửa có khả năng loại trừ 90% vi sinh vật trên bề mặt nguyên liệu.

### **1.2. Giới thiệu về nguyên liệu thủy sản**

Việt Nam ta có bờ biển dài gần 3260 km, phía bắc có vịnh Bắc Bộ, phía nam giáp vịnh Thái Lan. Diện tích thềm lục địa (thềm lục địa: kể từ bờ biển ra có độ sâu 200m ÷ 300m): 1 triệu km<sup>2</sup>. Vùng biển của ta thuộc nhiệt đới gió mùa nên nguồn nguyên liệu đa dạng, ước tính sơ bộ, biển Việt Nam có 2.000 loài cá. Nguồn lợi biển phong phú là do hai nguyên nhân

- Thứ nhất: Nước ta có nhiều sông, mà đa số các sông này bắt nguồn sâu trong lục địa và chảy qua nhiều miền địa hình. Khi các sông này đổ ra biển đã mang theo hàng chục tỷ tấn thức ăn/năm (Khi chảy qua nhiều miền địa hình như vậy, nguồn nước dễ bị ô nhiễm. Đây cũng là vấn đề mà các nhà thủy sản phải quan tâm) là nguồn dinh dưỡng quý cho thủy sản Việt Nam.

- Thứ hai: Các dòng hải lưu góp phần vận chuyển thức ăn. Nơi gặp nhau của những dòng hải lưu, thường xuất hiện loài nguyên liệu quý (hai dòng hải lưu nóng gặp nhau thường có các loại cá nục rất lớn và ngon, hai dòng hải lưu lạnh gặp nhau thường xuất hiện các loại mực). Hai nguyên nhân trên làm cho biển Việt Nam ngày càng giàu và đẹp.

Nước ta nằm ở vị trí ngã tư hàng hải Quốc Tế, có nhiều cảng nước sâu thuận lợi cho việc xây dựng cảng cá hiện đại và vận chuyển hàng thủy sản đi khắp thế giới. Hiện nay ta đang qui hoạch các cảng cá như : Hào Vĩ ở Cần Giờ TPHCM, Cồn Chà Phan

Thiết, Đại An Trà Vinh, Ông Trang Cà Mau, Bình Đại và Ba Tri Bến Tre, Phước Kiển Nhà Bè thành phố Hồ Chí Minh.

Ngoài nguồn lợi tự nhiên, do cơ cấu chuyển đổi cây trồng và vật nuôi, hiện nay ta đã và đang nuôi trồng thủy sản theo vùng chuyên canh tự nhiên và bán tự nhiên : Suốt dọc miền duyên hải được nuôi tôm sú, Hòn Chông Nha Trang và Phá Tam Giang nuôi rong, Gò Công và Bạc Liêu nuôi nghêu, đảo Phú Quốc nuôi ngọc trai... Nuôi Tôm đạt 20 tấn / ha, hầu đạt 50 tấn /ha. Đặc biệt bán đảo Cà Mau là nơi có nguồn nguyên liệu tôm dồi dào bậc nhất ở Việt Nam

*Bảng 1.1. Tổng hợp nguồn lợi thủy sản Việt Nam ( nguồn bảng tin thủy sản )  
( Đơn vị tính tấn/năm )*

Khu vực	Đối tượng	Trữ lượng chung
Vịnh Bắc Bộ	Cá đáy	420÷464
	Cá nổi	200
	Tôm	4,5÷5
Biển Trung Bộ	Cá đáy	173
	Cá nổi	500÷600
	Tôm	3÷4
Đông Nam Bộ	Cá đáy	451
	Cá nổi	220
	Tôm	19÷20
Vịnh Thái Lan	Cá đáy	610
	Cá nổi	275
	Tôm	> 25

*Tổng quát nguồn lợi thủy sản Việt Nam*

Ta có thể phân loại nguồn nguyên liệu thủy sản Việt Nam thành các nhóm sau:

### **1.3. Nguồn nguyên liệu cá**

#### **1.3.1. Cá biển**

Do đặc điểm của vùng biển nhiệt đới nên cá biển của Việt Nam phần lớn là các loài kích thước nhỏ và chu kỳ sinh sản ngắn. Sản lượng khai thác cá biển hàng năm hiện nay khoảng 1,4÷1,8 triệu tấn. Vùng biển gần bờ là nơi tập trung nhiều loài cá biển có giá trị kinh tế, song do áp lực khai thác lớn nên nguồn lợi cá biển ở khu vực này đã có dấu hiệu suy giảm. Hiện nay, ngành thủy sản đang đẩy mạnh việc mở rộng phạm vi khai thác ra vùng biển xa bờ với các đối tượng khai thác có kích thước và giá trị kinh tế cao hơn. Đồng thời nghề nuôi cá biển cũng đang được phát triển, đã hình thành các mô hình nuôi công nghiệp phục vụ xuất khẩu đối với một số loài và một số loài khác cũng đang tiến hành được nuôi thử nghiệm.

Giống, loài cá ở vùng biển Việt Nam vô cùng phong phú nhưng phân bố không đều và mang tính mùa vụ. Tùy theo từng loài cá mà có thời vụ đánh bắt khác nhau:

- Cá thu: đánh bắt quanh năm, chính vụ là vào tháng 4 đến tháng 7 (cá thu vạch) và tháng 9 đến tháng 3 năm sau (cá thu vạch, cá thu ngang).

- Cá chim: đánh bắt từ tháng 11 năm trước đến tháng 4 năm sau.

- Cá hồng: có quanh năm, nhưng tập trung nhiều từ tháng 3 đến tháng 10.

- Cá ngừ: mùa vụ chính từ tháng 4 đến tháng 8, vụ phụ từ tháng 10 đến tháng 2 năm sau.

Một số loài cá thường dùng trong công nghiệp chế biến các sản phẩm thủy sản như: cá thu, cá chim, cá trích, cá mối, cá hồng, cá ngừ, cá phèn, cá khế, cá đù,... Trong công nghiệp chế biến các loài cá này được chế biến ở dạng đông lạnh xuất khẩu, làm đồ hộp, chế biến khô, ướp muối, sản xuất nước mắm. Các họ cá thường thấy là:

- Họ cá thu (*Cybiidae*): Cá thu có thân thon dài, mình dẹt hai bên. Họ cá thu có 5 loài, loài phổ biến là cá thu vạch, cá thu chám và cá thu nhật. Cá thu vạch có sản lượng cao sau đó là cá thu chám.

- Họ cá chim trắng (*Stromateidae*): Cá chim có thân gần tròn, mình rất dẹt. Họ cá chim trắng có 4 loài trong đó cá chim gai là loài có sản lượng cao.

- Họ cá chim Ấn Độ (*Nomeidae*): Có thân hình bầu dục, mình dẹt.

- Họ cá trích (*Clupeidae*): Cá trích có thân dài hình bầu dục, hai bên dẹt. Cá trích có rất nhiều loài, ở nước ta có 21 loài trong đó cá trích xương, cá bẹ, cá nhâm, cá mòi cờ và cá cơm là các loài có sản lượng cao.

- Họ cá hồng (*Lutianidae*): Cá hồng sống ở lớp nước gần đáy, thân hình bầu dục, lườn dẹt, có chiều dài gấp 2,3÷3 lần chiều cao thân. Ở nước ta đã tìm thấy 14 loài, các loài có giá trị kinh tế là cá hồng, cá hồng chám đen, cá hồng dài đen. Họ cá hồng chiếm sản lượng khoảng 10÷12% tổng sản lượng đánh bắt.

- Họ cá ngừ (*Thunnidae*): Các loài cá ngừ có thân hình thoi hơi bẹp. Cá ngừ có nhiều loài, ở nước ta mới tìm thấy 3 loài là cá ngừ bò, cá ngừ vằn và cá ngừ chám, trong đó cá ngừ bò có sản lượng nhiều nhất.

- Họ cá phèn (*Mullidae*): Cá phèn có thân hình bầu dục dài, lườn hơi bẹp, có chiều dài gấp 3,5÷4 lần chiều cao thân. Cá phèn là loại cá đáy phân bố khá rộng ở các vùng biển. Ở Việt Nam tìm thấy 10 loài trong đó cá phèn khoai, cá phèn 1 sọc và cá phèn 2 sọc là các loài có sản lượng cao.

- Họ cá khế (*Carangridae*): Cá khế có thân hình thoi, mình dẹt, đại bộ phận sống ở vùng biển nhiệt đới và cận nhiệt đới. Ở biển Việt Nam có khoảng 35 loài, các loài có giá trị kinh tế như: cá khế, cá nục sò, cá sòng, cá chỉ vàng, cá ngân,...

- Họ cá tráp (*Sparidae*): Cá tráp sống ở vùng biển nhiệt đới và ôn đới ở tầng nước gần sát đáy. Ở Việt Nam có 7 loài, trong đó cá miến sành 2 gai và cá miến sành 4 gai là 2 loài có giá trị kinh tế.

- Họ cá bò (*Balistidae*): Sống ở gần bờ biển, ở nước ta có 15 loài và cá bò là loài có sản lượng cao.

Hình ảnh một số loài cá biển được trình bày ở hình 1.1. Chi tiết xem thêm ở bảng 1 phụ lục 1.

### **1.3.2. Cá nước ngọt**

Cá nước ngọt thường có ở các sông, suối, ao, hồ... Một số loài được nuôi khá phổ biến. Các loài thường dùng trong chế biến như: cá mè, cá trắm, cá chép, cá rô phi, cá tra, cá basa,...

Các loài cá này thường dùng để ăn tươi, đóng hộp, chế biến khô, thức ăn gia vị. Đặc biệt có một số loài được chế biến đông lạnh xuất khẩu có giá trị cao như cá tra, basa.

- Cá tra (*Pangasius hypophthalmus*): Thân hình thoi, dẹp bên, chiều dài gấp 4 lần chiều rộng. Cá tra không có vây. Màu sắc đen xám trên lưng, bụng hơi bạc, miệng rộng, có 2 đôi râu dài.

- Cá basa (*Pangasius bocourti*): Đầu dẹp bằng, trán rộng, râu mép dài tới hoặc quá góc vây ngực, mắt to, bụng to, lá mỡ rất lớn, phần sau thân dẹp bên, lưng và đầu có màu xanh xám, bụng có màu trắng bạc.

- Cá thát lát (*Notopterus notopterus*): Thân hình dẹp, màu xám bạc, phần lưng hơi đậm, hông và bụng có màu trắng bạc. Có nhiều vây nhỏ phủ toàn thân. Vây lưng nhỏ nằm lệch về phía sau thân, vây bụng rất nhỏ, vây hậu môn dài nối từ hậu môn đến đuôi. Miệng hơi nhô ra.

- Cá bóng kèo (*Pseudapocryptes elongates*): Thân hình trụ dài, dẹp dần về phía đuôi. Đầu hơi nhọn. Mắt nhỏ, nằm sát nhau trên đỉnh đầu. Vây lưng thứ hai gần như đối xứng với vây hậu môn. Vây đuôi dài và nhọn. Thân màu xám đen, bụng màu nhạt. Phần đầu ở trên nắp mang có màu xám thẫm hơn. Dọc trên lưng có các đốm đen hình yên ngựa kéo dài xuống hông. Vây đuôi có nhiều hàng chấm đen.

Hình ảnh một số loài cá nước ngọt được trình bày ở hình 1.2.

## **1.4. Nguồn nguyên liệu thuộc loài giáp xác**

### **1.4.1. Tôm**

Biển Việt Nam có khoảng 255 loài tôm được phân bố ở vùng biển xa bờ, vùng biển ven bờ và các thủy vực trong nội địa. Cũng như đối với cá, nghề nuôi tôm phát triển mạnh ở cả 3 miền Bắc, Trung, Nam và cung cấp một lượng nguyên liệu lớn trong chế biến xuất khẩu.

Hiện nay tôm chiếm một vị trí quan trọng trong ngành thủy sản với giá trị xuất khẩu cao và tỉ lệ xuất khẩu lớn. Một số loài tôm thường dùng trong chế biến như:

#### **a. Giống tôm he (*Penaeus*)**

- Tôm sú (*Penaeus monodon*): có kích thước lớn, thân tôm khi còn sống có màu

hơi xanh lục xám, thân có sọc vằn, có chín vạch trắng trong vạt qua thân hoặc có lúc



Cá dứa (cá nục heo)



Cá thu ngàng



Cá chỉ vàng



Cá ngừ mắt to



Cá hồng đỏ



Cá đầu vuông (đồng quéo)



Cá miễn sành 2 gai (bánh đường)



Cá bò một gai lưng

*Hình 1.1. Hình ảnh một số loài cá cá biển*



Cá tra



Cá basa



Cá thát lát



Cá bông kèo (cá kèo)

*Hình 1.1. Hình ảnh một số loài cá nước ngọt*

màu chuyển thành xanh nâu (tôm ở biển vẫn trắng nâu hoặc trắng xanh xen kẽ, ở đầm địa nước lợ tôm có vẫn màu xanh đen).

- Tôm he mùa (*Penaeus merguensis*): còn gọi là tôm thẻ, tôm bạc. Minh dẹt, đầu có răng cưa, đuôi dài không có gai màu vàng nhạt phớt xanh, có nhiều đốm đen đỏ. Thân màu vàng xanh, vỏ mỏng.

- Tôm vằn (*Penaeus semisulcatus*): còn gọi là tôm thẻ rằn. Tôm có màu đặc trưng xanh thẫm, vằn trên thân màu lam sẫm, chi đuôi màu đỏ sẫm, râu có khoang vàng đỏ nhạt.

- Tôm thẻ Nhật Bản (*Penaeus japonicus*): thân màu nâu sáng, mặt vỏ có hoa vân ngang màu xanh lơ hoặc xám nhạt, vỏ đầu ngực có các vòng màu nâu tối, vàng nhạt và cam xen kẽ. Chân bơi và chân bò màu vàng viền đỏ, giữa nhánh đuôi có màu nâu, phần sau màu lục, viền lông màu hồng. Chân bò dày đặc các lông màu lam.

#### *b. Giống tôm rảo (Metapennaes)*

- Tôm rảo (*Metapennaes ensis*): còn gọi là tôm chì lợ, tôm bạc đất, tôm đất. Tôm có màu vàng nhạt, thân có nhiều chấm nâu đậm, hình dáng gần giống tôm bạc nhưng mình tròn, săn chắc và dày vỏ. Có khi tôm có màu trắng xanh hay xanh xám.

- Tôm chì (*Metapennaes affinis*): còn gọi là tôm bộp, chì biển. Thân màu hơi nâu hoặc vàng đến xám nhạt, chân bò màu cỏ úa đến vàng nhạt, chi đuôi màu xanh lục, chân bơi rấp.

- Tôm bạc nghệ (*Metapennaes Brevicornis*): con đực có màu vàng sáng, con cái vàng nhạt hoặc xám nhạt, vỏ mỏng nhẵn. Chân bò, chân bơi, chi đuôi có màu đỏ.

#### *c. Giống tôm sắt (Parapennaesopsis)*

Gồm nhiều loại, trong đó 2 loại sử dụng nhiều nhất trong chế biến thủy sản là tôm sắt vỏ cứng và tôm sắt láng.

- Tôm sắt vỏ cứng (*Parapennaesopsis hardwickii*): Tôm có màu hồng (nâu non nhạt), viền chi đuôi màu đỏ.

- Tôm sắt láng (*Parapennaesopsis tenella*): Thân tôm màu vàng rêu, có vằn xám xanh đậm hoặc nâu. Chân bơi và chi đuôi màu hồng đậm.

Ngoài các giống tôm kể trên, người ta còn đưa vào chế biến nhiều loài tôm khác, trong đó có những loài có giá trị kinh tế cao như tôm mũ ni, tôm hùm, tôm càng xanh.

Hình ảnh một số loài tôm được thể hiện ở hình 1.3. Chi tiết xem thêm ở bảng 3, phụ lục 1.

### **1.4.2. Cua**

Việt Nam có nguồn lợi cua khá phong phú, phân bố ở khắp các vùng biển, ao đầm, cửa sông, vùng vịnh. Ở vùng biển Việt Nam cua xanh và cua bùn là hai loài cua có kích thước lớn, có giá trị kinh tế cao. Cua có thân hình đẹp theo hướng lưng bụng. Toàn bộ cơ thể được bao bọc trong lớp vỏ kitin dày, thường có màu xanh lục hay

vàng sẫm.

Sản lượng khai thác tự nhiên của biển hằng năm của Việt Nam đạt khoảng 400 tấn. Mùa vụ khai thác thường vào tháng 2 đến tháng 10. Khối lượng khai thác thông thường là  $0,5 \div 1 \text{kg/con}$ , kích thước khoảng  $7,5 \div 10 \text{cm}$ .

Hiện nay cua được nuôi phổ biến khắp các tỉnh ven biển Việt Nam, đặc biệt là vùng cửa sông Châu thổ phía Bắc (Thái Bình, Hải Phòng, Nam Định) và các tỉnh Duyên Hải Nam Bộ. Năng suất nuôi riêng cua đã đạt trên  $1.000 \text{kg/ha/vụ}$ .

Cua thường được dùng để ăn tươi, đông lạnh hoặc đóng hộp.

- Cua xanh (*Scylla serrata*): còn gọi là cua bể. Cua xanh có tên tiếng Anh là Mud crab, Mangrove crab, Serrated mud crab. Cua xanh có kích thước tương đối lớn có thể đạt được trọng lượng  $2 \text{kg/con}$ . Cua có mai rộng, trán lằng, chiều dài gần bằng  $3/4$  chiều rộng. Mai có màu xanh lục hoặc màu xanh lam sẫm, mặt bụng thường có màu sáng hơn mặt lưng, trên mặt lưng của đôi chân kim và các đôi chân bò có hoa văn đen, vàng. Mùa vụ khai thác là từ tháng 2 đến tháng 10, kích thước khai thác  $7,5 \div 10 \text{cm}$ .

- Cua bùn (*Scylla paramamosain*): có tên tiếng Anh là Mud crab. Hình thái bên ngoài rất giống loài *S. serrata*. Cua có màu vàng sẫm, mùa vụ khai thác từ tháng 1 ÷ 10, kích thước khai thác  $7,5 \div 9,5 \text{cm}$ .

- Cua huỳnh đế (*Ranina ranina*): có tên tiếng Anh là Red frog crab, King crab, Spanner crab. Hình dạng vỏ đầu ngực của cua huỳnh đế có chiều dài hơn rộng, phần phía trước rộng hơn phần phía sau, mặt lưng được phủ kín u lồi dạng gai chéch về phía trước. Đôi chân kim bằng nhau, rắn chắc. Các đôi chân bò đều có dạng mái chèo. Thân màu hồng vàng hoặc đỏ. Mùa vụ khai thác từ tháng 2 ÷ 7, kích thước khai thác  $8 \div 12 \text{cm}$ .

Hình ảnh một số loài cua được thể hiện ở hình 1.4.



Tôm thẻ rằn



Tôm sú



Tôm thẻ Nhật Bản



Tôm chì ợ



Tôm bạc



Tôm chì biển



Tôm sắt láng



Tôm sắt vỏ cứng

Hình 1.3. Hình ảnh một số loài tôm



Cua bùn



Cua xanh



Cua huỳnh đế

Hình 1.2. Hình ảnh một số loài cua

### 1.4.3. Ghẹ

Ghẹ là đối tượng hải sản quý, có giá trị thương mại cao và là mặt hàng xuất khẩu quan trọng của Việt Nam. Ghẹ được phân bố ở khắp các vùng biển đến độ sâu 50÷100m và cửa sông, đáy cát bùn từ Bắc vào Nam, nguồn lợi khá phong phú. Ban đêm ghẹ sống sát đáy, ngày bơi lên. Ghẹ là loài rất nhạy cảm với những thay đổi thời tiết. Thời gian ghẹ ôm trứng nhiều nhất là từ tháng 2 đến tháng 4.

Những năm gần đây do nhu cầu tiêu thụ trong nước và xuất khẩu tăng, nên cùng với nghề khai thác ghẹ tự nhiên, nghề nuôi ghẹ đã phát triển ở nhiều địa phương trong cả nước, tuy nhiên nguồn con giống chủ yếu vẫn còn phụ thuộc vào khai thác tự nhiên.

Ghẹ thường được dùng để ăn tươi hoặc chế biến dạng đông lạnh.

- Ghẹ xanh (*Portunus pelagicus*): có tên tiếng Anh là Blue swimming crab. Vỏ đầu ngực dạng hình trứng. Đôi chân kìm to nhỏ không bằng nhau, bề mặt có hoa văn. Mặt lưng con đực có màu xanh lam đậm, con cái có màu tím đậm, mặt lưng có nhiều hạt nhỏ và hoa văn màu xanh lam nhạt và màu trắng. Mùa vụ khai thác từ tháng 5 đến

tháng 2 năm sau, kích cỡ khai thác 6,5÷9cm.

- Ghẹ lửa (*Charybdis cruciata (Charybdis feriata)*): còn gọi là cua thập ác. Tên tiếng Anh là Musk crab, Crucific crab. Mặt lưng vỏ gồ lên, phân vùng không rõ rệt. Có một hoa vân hình chữ thập (+) màu vàng từ phía sau vùng trán đến vùng dạ dày giữa và vùng tim, hai bên đều có một đường hoa vân màu đỏ. Mùa vụ khai thác từ tháng 3 đến tháng 10, kích cỡ khai thác 12÷14cm.

- Ghẹ ba chấm (*Portunus sanguinolentus*): còn gọi là ghẹ ba mắt. Tên tiếng Anh là Three spot swimming crab. Ghẹ ba chấm có đặc điểm là bề mặt vỏ đầu ngực màu xanh lục, phía trước có nhiều hoa văn màu trắng. Vùng tim và vùng mang có 3 vân tròn màu tím hồng, đây cũng là đặc điểm để nhận dạng loài này. Mùa vụ khai thác từ tháng 7 đến tháng 3 năm sau, kích cỡ khai thác 7÷14,5cm.

Hình ảnh một số loài ghẹ được thể hiện ở hình 1.5.



Hình 1.3. Hình ảnh một số loài ghẹ

#### 1.4.4. Ruốc (Khuyết, Moi biển)

Ruốc còn gọi là con khuyết hay moi biển, loài này có trữ lượng lớn. Ruốc được phân bố suốt dọc vùng ven biển Việt Nam, vùng nước lợ cửa sông. Trữ lượng tập trung nhiều ở biển miền Trung. Hình dạng, màu sắc của ruốc khác nhau tùy theo từng loài: cơ thể có màu đỏ hồng, nhánh trong chi đuôi có 1÷3 chấm đỏ (*Acetes erythraeus*), cơ thể có màu trắng đục, nhánh trong chi đuôi có một chấm đỏ ở giữa (*Acetes japonicus*). Ruốc được khai thác quanh năm, kích thước khai thác 1,5÷3,3cm.

Ruốc có thể dùng ăn tươi, phơi khô hay chế biến thành mắm ruốc.

### 1.5. Nguồn nguyên liệu thuộc loài nhuyễn thể

Đối với loại thủy sản này sản lượng chủ yếu do khai thác tự nhiên, còn nghề nuôi cung cấp số lượng không đáng kể.

#### 1.5.1. Mực

Mực là loại động vật thân mềm sống chủ yếu bằng các loại cá con. Mực có 10 râu có công dụng như chân và tay. Mực thường phân bố khắp nơi và có trữ lượng lớn. Mực có nhiều thịt và tổ chức cơ thịt rất chặt chẽ. Ở Việt Nam hiện đã xác định được khoảng 15 loài mực nang, 25 loài mực ống, 17 loài mực tuộc. Mực thường dùng trong chế biến và có giá trị kinh tế là mực nang và mực ống, ngoài ra còn có mực lá, mực tuộc. Mực được khai thác quanh năm. Mực nang khai thác chính vụ thường từ tháng 6

đến tháng 9 và tháng 11 đến tháng 3 năm sau. Mực ống chính vụ từ tháng 1 đến tháng 3 và tháng 6 đến tháng 9.

Mực thường được chế biến ở nhiều dạng khác nhau như: chế biến đông lạnh, chế biến khô, đóng hộp, ...

#### a. Mực nang

- Mực nang mắt cáo (*Sepia lycidas*): có tên tiếng Anh là Kislip Cuttlefish. Cơ thể lớn, thân dài. Mặt lưng có nhiều vân hình mắt cáo. Mực nang mắt cáo được phân bố chủ yếu ở độ sâu 60÷100m. Mùa vụ khai thác quanh năm, kích cỡ khai thác 200÷300mm.

- Mực nang vân hổ (*Sepia pharaosis*): có tên tiếng Anh là Pharaoh Cuttlefish. Thân lớn, dài, hình bầu dục, chiều dài gấp đôi chiều rộng, vây bao quanh thân. Mặt lưng có nhiều vân hình gợn sóng giống da hổ. Trên lưng mực có một thanh trắng xấp hình bầu dục dài gọi là mai mực, mép sau có một gai nhọn thô. Mùa vụ khai thác chính từ tháng 6÷9 và tháng 11÷3 năm sau, kích cỡ khai thác 200÷300mm.

- Mực nang vàng (*Sepiella esculenta*): có tên tiếng Anh là Golden cuttlefish. Có thân tương đối lớn, chiều dài gấp đôi chiều rộng. Ở con đực trên lưng có các chấm sắc tố tạo thành dải vân ngang; ở con cái dải vân ngang không rõ. Màu sắc da lưng hơi ngả màu vàng. Vây tương đối rộng. Mai có gai đuôi. Mùa vụ khai thác chính từ tháng 6÷9 và tháng 11÷3 năm sau, kích cỡ khai thác 200÷300mm.

- Mực nang Nhật Bản (*Sepiella Japonica*): có tên tiếng Anh là Japanese spinless. Có kích thước cơ thể trung bình. Thân hình bầu dục, chiều dài gấp 1,2÷1,3 lần chiều rộng. Ở những con lớn có chiều dài thân >60cm. Đầu cuối nang không có gai. Mặt lưng có màu nâu tối, rải rác có các đốm trắng. Mùa vụ khai thác chính từ tháng 6 đến tháng 9, kích cỡ khai thác 100÷200mm.

#### b. Mực ống

- Mực ống Trung Hoa (*Loligo chinensis*): có tên tiếng Anh là Mitre Squid. Là loài mực ống cơ thể lớn, thân dài khoảng 350÷400mm, thân hình hoả tiễn, chiều dài thân gấp 6 lần chiều rộng, đuôi nhọn, vây dài bằng 2/3 chiều dài thân. Vỏ trong bằng sừng trong suốt, giữa có gờ dọc. Mùa vụ khai thác quanh năm, chính vụ vào các tháng 1÷3 và tháng 6÷9.

- Mực ống Nhật Bản (*Loligo japonica*): có tên tiếng Anh là Japanese Squid. Có thân hình đầu đạn, chiều dài thân gấp đôi khoảng 4 lần chiều rộng. Chiều dài thân lớn nhất có thể đạt 30cm. Bề mặt thân có các đặc điểm sắc tố gần tròn, to, nhỏ xen kẽ. Chiều dài vây bằng 65% chiều dài thân. Mai bằng chất sừng, dạng mũi mác. Mùa vụ khai thác quanh năm, chính vụ vào các tháng 1÷3 và tháng 6÷9.

- Mực ống Bè ka (*Loligo beak*): có tên tiếng Anh là Beka Squid. Có kích thước cơ thể trung bình, thân hình đầu đạn, chiều dài thân gấp khoảng 3 lần chiều rộng. Trên thân có nhiều đốm sắc tố màu tím. Chiều ngang vây nhỏ hơn chiều dài vây. Mai bằng

chất sừng mỏng, trong suốt, giữa lưng có sớ dọc trông giống như lông gà. Mùa vụ khai thác quanh năm, chính vụ vào các tháng 1÷3 và tháng 6÷9.

*c. Mực lá*

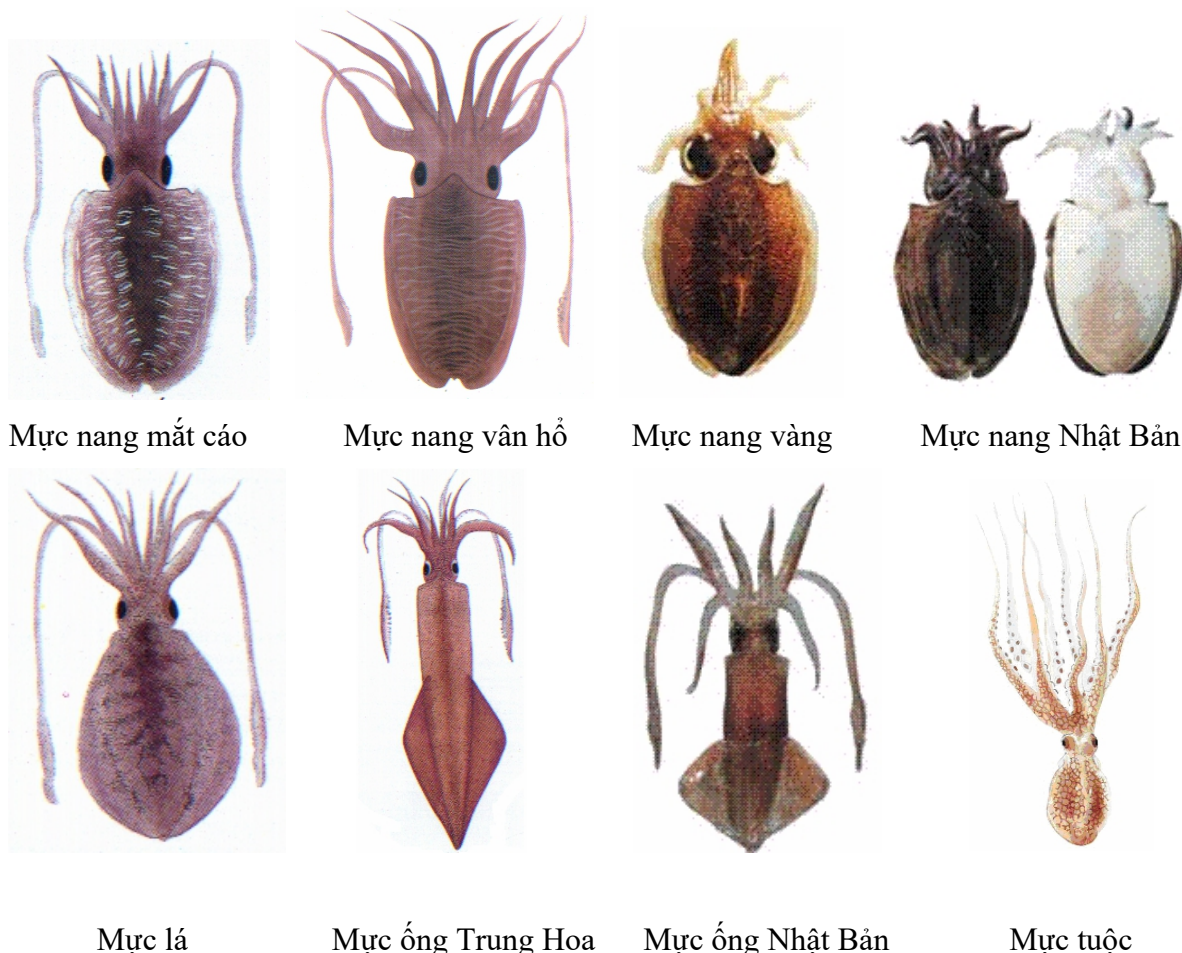
Mực lá (*Sepioteuthis lessoniana*) có tên tiếng Anh là Bigfin reef Squid (Broad squid). Là loài mực có cơ thể lớn, nhìn bề ngoài vừa giống mực nang (vây phát triển xung quanh thân), vừa giống mực ống (vỏ trong bằng sừng). Chiều dài thân 250÷400mm, thân dài gấp 3 lần chiều rộng. Mùa vụ khai thác quanh năm, chính vụ vào các tháng 1÷3 và tháng 6÷9.

*d. Mực tuộc*

Mực tuộc (*Octopus dollfusi*) có tên tiếng Anh là Marbled octopus. Thân nhỏ, dạng hình cầu tròn. Toàn thân có hoa vân hình thoi hay bán nguyệt. Các xúc tay xấp xỉ gần bằng nhau. Mùa vụ khai thác có 2 vụ chính, vụ Nam (từ tháng 6 đến tháng 9) và vụ Bắc (các tháng 1, 2, 3, 4).

Ngoài ra còn có bạch tuộc Oxen (*Octopus Ocellatus*) và mực tuộc đốm trắng (*Octopus vulgaris*) cũng là hai loài phổ biến có ở Việt Nam.

Hình ảnh một số loài mực thể hiện ở hình 1.6.



Hình 1.4. Hình ảnh một số loài mực

### 1.5.2. Các loài nhuyễn thể hai mảnh vỏ

Nhuyễn thể hai mảnh vỏ là nhóm loài khai thác lớn nhất trong số các loài nhuyễn thể có vỏ ở Việt Nam, phân bố chủ yếu ở vùng bãi triều. Đây là các loài có giá trị thực phẩm cao, nhu cầu tiêu thụ lớn trong và ngoài nước, nhiều đối tượng đã trở thành hàng hoá có giá trị kinh tế cao. Các loài nhuyễn thể hai mảnh vỏ được nuôi nhiều và thường sử dụng trong chế biến như vẹm, nghêu, sò, điệp.

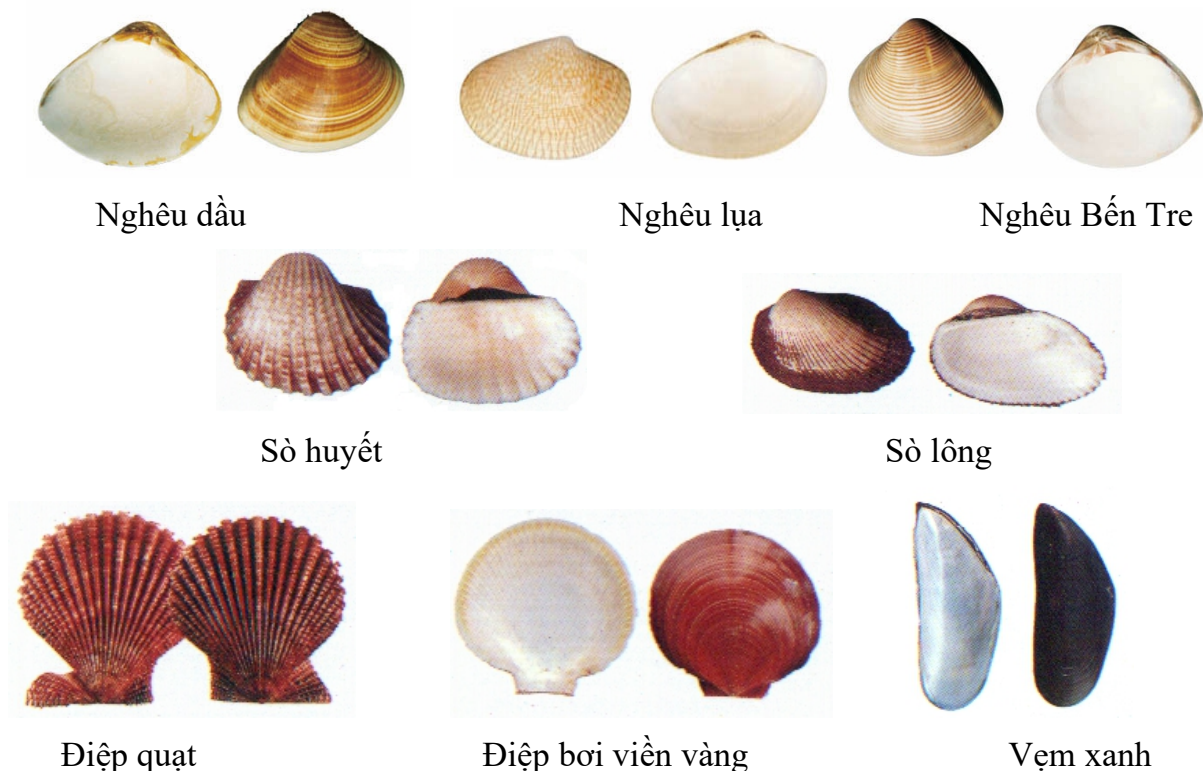
Vẹm ở nước ta thường gặp 10 loài và có ý nghĩa hơn cả là vẹm xanh (*Perna viridis*), vẹm vỏ dày và vẹm thường. Vỏ vẹm dài, hình tam giác, đỉnh ở đầu mút trước của vỏ. Khi còn non, vẹm di chuyển bình thường nhưng khi lớn chân vẹm tiết tơ bám nên vẹm trưởng thành sống bám vào đá, thân cây. Vẹm dùng để ăn tươi, phơi khô, làm hộp, ướp đông, ...

Nghêu có nhiều loại nhưng giá trị hơn cả là nghêu dầu (*Meretrix meretrix*), nghêu lụa (*Paphia undulata*), nghêu vân (*Meretrix lusoria*), nghêu Bến Tre (*Meretrix lyrata*). Nghêu phát triển phổ biến và nhiều, hiện nay ngoài việc khai thác nghêu còn được nuôi tại các vùng ven biển. Nghêu được dùng làm thực phẩm cho tiêu thụ nội địa và có giá trị xuất khẩu. Thịt có mùi vị thơm ngon và nhiều đạm.

Sò có nhiều loại nhưng có giá trị hơn cả ở nước ta là sò huyết (*Andara granosa*) và sò lông (*Anadara subcrenata*). Khai thác quanh năm, mùa vụ tháng 6 đến tháng 9.

Nước ta có 7 loài điệp, trong đó có giá trị xuất khẩu nhất là điệp quạt (*Chlamys nobilis*) và điệp bơi viền vàng (*Amussium japonicum*).

Hình ảnh một số loài nhuyễn thể hai mảnh vỏ thể hiện ở hình 1.7.

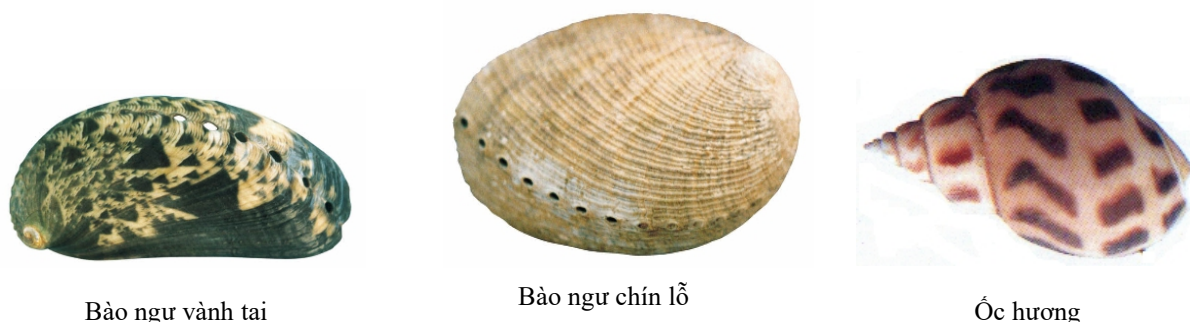


Hình 1.5. Hình ảnh một số loài nhuyễn thể hai mảnh vỏ

### 1.5.3. Các loài nhuyễn thể có vỏ khác

Một số loài nhuyễn thể khác cũng có giá trị kinh tế lớn, được dùng nhiều trong chế biến như: bào ngư với hai loại có giá trị xuất khẩu quan trọng là bào ngư vành tai (*Haliotis asinina*) và bào ngư chín lỗ (*Haliotis diversicolor*); các loài ốc trong đó ốc hương là loài có giá trị; hầu....

Hình ảnh các loài nhuyễn thể có vỏ nói trên được thể hiện ở hình 1.8. Chi tiết xem thêm tại bảng 5, phụ lục 1.



Hình 1.6. Hình ảnh các loài nhuyễn thể có vỏ

### 1.6. Nguồn nguyên liệu thuộc loài tảo

Ngoài các nguồn nguyên liệu trên còn có nguồn nguyên liệu thuộc loài rong tảo, trong đó có một số loài rong biển có giá trị trong chế biến như: rong câu chỉ vàng (*Gracilaria verrucosa*) dùng trong chế biến agar, rong mơ (*Sargassum*) dùng để sản xuất keo algin, rong sụn (*Kappaphicus alvarezii*) dùng trong chế biến carragenan...

### B. Câu hỏi và bài tập thực hành

Câu 1. Trình bày đặc điểm chung của nguyên liệu thủy sản ở nước ta.

Câu 2. Vì sao nước ta có nguồn lợi thủy sản phong phú

Câu 3. Liệt kê các loại cá có giá trị ở nước ta và dạng chế biến của chúng trong ngành chế biến thủy sản.

Câu 4. Liệt kê các loại giáp xác có giá trị ở nước ta và dạng chế biến của chúng trong ngành chế biến thủy sản.

Câu 5. Liệt kê các loại nhuyễn thể có giá trị ở nước ta và dạng chế biến của chúng trong ngành chế biến thủy sản.

### C. Ghi nhớ

- Đặc điểm chung của nguyên liệu thủy sản ở nước ta;
- Các loại cá có giá trị ở nước ta và dạng chế biến của chúng trong ngành chế biến thủy sản;
- Các loại giáp xác có giá trị ở nước ta và dạng chế biến của chúng trong ngành chế biến thủy sản
- Các loại nhuyễn thể có giá trị ở nước ta và dạng chế biến của chúng trong ngành chế biến thủy sản.

## CHƯƠNG 2. THÀNH PHẦN KHỐI LƯỢNG VÀ THÀNH PHẦN HÓA HỌC CỦA NGUYÊN LIỆU THỦY SẢN

Mã chương: 100115-02

### Mục tiêu:

- Nêu được thành phần khối lượng của nguyên liệu thủy sản.
- Trình bày được thành phần hóa học của nguyên liệu thủy sản.

### A. Nội dung:

#### 2.1. Thành phần khối lượng

Thành phần khối lượng là một trong những yếu tố quan trọng để đánh giá giá trị thực phẩm của động vật thủy sản. Dựa vào thành phần khối lượng có thể lựa chọn nguyên liệu phù hợp với yêu cầu sản phẩm hay lựa chọn thông số kỹ thuật thích hợp cho quy trình chế biến một loại nguyên liệu nào đó. Nghiên cứu thành phần khối lượng cho phép xây dựng các định mức kỹ thuật và tính toán giá thành trong sản xuất.

##### 2.1.1. Khái niệm

Thành phần khối lượng nguyên liệu là tỉ lệ phần trăm (%) về khối lượng của các phần trong cơ thể so với toàn cơ thể nguyên liệu. Thành phần khối lượng là yếu tố quan trọng để đánh giá giá trị của thực phẩm.

Thành phần khối lượng của cá và các loài động vật thủy sản khác thường được phân ra: cơ thịt, đầu, vây, vảy, da, xương, gan, bong bóng, tuyến sinh dục và các nội tạng khác. Tuy nhiên tùy theo trọng lượng lớn nhỏ của từng động vật thủy sản mà thành phần khối lượng có thể phân chia ra tỉ mỉ từng phần nhỏ của cơ thể (v/d: tim, gan, phổi, mỡ...) hoặc đơn giản chỉ là phần ăn được và không ăn được (v/d: thịt, da thuộc phần ăn được phần còn lại là không ăn được).

Thành phần khối lượng của một số loài cá và mực được trình bày trong bảng 1.1 và 1.2.

Bảng 2.1. Thành phần khối lượng của một số loài cá (tỷ lệ % toàn thân) [22]

Tên cá	Thịt	Đầu	Xương	Vây, vảy	Nội tạng
Thu	75,1	11,2	7,19	1,91	3,5
Ngừ	59,0	19,2	7,76	0,81	11,4
Chim	56,2	18,8	13,5	1,1	8,0
Nục	55,8	22,9	11,08	3,82	5,6
Múi	53,1	19,1	10,7	5,76	9,7
Úc	51,6	28,5	8,55	2,85	7,7
Hồng	49,97	29,2	12,6	5,3	3,67
Kẽm	41,35	29,3	15,65	6,0	4,8

*Bảng 2.2. Thành phần khối lượng của mực (tỷ lệ % so với toàn thân) [22]*

<i>Thành phần</i>	<i>Khối lượng (%)</i>	<i>Khối lượng trung bình (%)</i>
Thân mực	52÷55	54
Đầu và râu mực	18÷20	19
Túi mực	6÷11	7
Nang mực	0,2÷0,3	0,2
Nội tạng	10,2÷14	12

### **2.1.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến thành phần khối lượng của nguyên liệu**

- *Bản thân nguyên liệu:* Thành phần khối lượng của cá và các động vật thủy sản khác biến đổi theo giống loài, tuổi tác, đực cái, mức độ trưởng thành về sinh dục v.v...

- *Môi trường sinh sống:* Tùy thuộc vào thời tiết, khu vực sinh sống mà thành phần khối lượng của động vật thủy sản cũng thay đổi khác nhau. Ví dụ: ở vụ Nam một số loài cá như chim, thu, hồng, mỗi có tỉ lệ phần ăn được thấp hơn ở vụ Bắc và thấp nhất vào tháng bẫy thời kỳ cá đẻ xong.

### **2.2. Thành phần hoá học**

Thành phần hoá học của cơ thịt động vật thủy sản gồm có: nước, protein, lipid, glucid, muối vô cơ, vitamin và một số chất khác như chất ngấm ra, sắc tố, enzyme. Ngoài ra, còn có những thành phần chiếm tỷ lệ tương đối ít gọi là những nguyên tố vi lượng (khoảng 0,001%÷0,005%) như I<sub>2</sub>, Cr, Co...nhưng lại đóng vai trò rất quan trọng trong trao đổi chất sinh học.

Thành phần hoá học của động vật thủy sản thường khác nhau theo giống loài, hoàn cảnh sinh sống, trạng thái sinh lý, đực, cái, mùa vụ, thời tiết... Chính sự khác nhau về thành phần hoá học cùng với sự biến đổi của chúng đã làm ảnh hưởng đến mùi vị và giá trị dinh dưỡng của sản phẩm, đến việc bảo quản tươi nguyên liệu và quá trình chế biến.

Thành phần hóa học của một số nguyên liệu thủy sản được thể hiện ở bảng 1.3.

*Bảng 2.3. Thành phần hoá học của một số nguyên liệu thủy sản [2]*

<i>Tên nguyên liệu</i>	<i>Protein (%)</i>	<i>Lipid (%)</i>	<i>Nước (%)</i>	<i>Tro (%)</i>
Thu chấm	20,4	2,5	78,35	1,39
Chim trắng	18,45	2,4	78,02	1,29
Chim đen	20,36	1,2	77,7	1,4
Hồng	20,04	1,02	77,9	1,22
Thu vạch	20,8	0,87	80,8	1,0
Bánh đường	20,0	1,8	78,0	0,96
Bò	18,6	0,53	79,0	1,25
Đù bạc	18,4	1,18	80,7	1,03

Cam	18,8	7,1	73,5	1,35
Đuối	20,8	0,87	80,8	1,0
Thân mực	17,1÷18,8	0,2÷0,4	78,1÷80,5	1,3÷1,4
Đầu, râu mực	15,6	0,3÷0,5	78,9÷81,8	1,2÷1,7
Tôm	19÷33	0,3÷1,4	76÷79	1,3÷1,87
Cua	15,2÷22,4	0,2÷0,6	76,3÷73,3	-
Ruốc	13÷16	-	80÷83	1÷2
Sò	8,8	0,4	83,8	4,0
Hàu	11÷13	1÷2	77÷79	2,2
Trai	4,6	1,1	89,9	1,9
Ốc	11÷12	0,3÷0,7	76÷80	1÷4,3
Hến	4,5	0,7	-	-
Lươn	18,37	0,86	79,48	1,18

### 2.2.1. Nước

Chiếm tỷ lệ tương đối lớn (khoảng 70% đến 80%) trong thành phần hoá học của động vật thủy sản, gồm có 2 loại là nước tự do và nước liên kết.

Nước tự do là nước tồn tại ở trạng thái tự do và dễ làm mất đi, còn nước liên kết thì kết hợp chặt chẽ với các vật chất cấu trúc nên tổ chức cơ thịt nên khó làm mất đi. Nước tự do làm cho tổ chức thịt cá mềm mại, còn nước liên kết thì làm cho tổ chức thịt cá vững chắc.

### 2.2.2. Protein

Là thành phần hoá học chủ yếu trong thịt động vật thủy sản, nó chiếm vào khoảng 70÷80% tỉ lệ chất khô và là thành phần hoá học nhiều thứ hai sau nước. Protein trong cơ thể động vật thủy sản thường liên kết với các hợp chất hữu cơ khác như lipit, acid nucleic, glycogen... protein khi liên kết với các chất khác sẽ tạo ra các phức chất phức tạp và có những tính chất sinh học đặc trưng khác nhau. Hiện nay người ta đã phát hiện được 25 acid amin có trong thành phần của các tổ chức cơ thịt.

Protein của tổ chức cơ thịt động vật thủy sản có thể được chia thành ba nhóm:

#### 2.2.2.1. Protein cấu trúc (protein tơ cơ)

Protein tơ cơ gồm các sợi miosin, actin, actomiosin và tropomiosin, chiếm khoảng 65÷75% tổng hàm lượng protein trong cá và khoảng 77÷85% tổng hàm lượng protein trong mực. Các protein này có khả năng hòa tan trong dung dịch muối trung tính có nồng độ ion khá cao (>0,5M). Các protein tơ cơ có chức năng co rút đảm nhận các hoạt động của cơ.

Miosin và actin là các protein tham gia trực tiếp vào quá trình co duỗi cơ. Miosin thuộc loại protein hình cầu, ở nhiệt độ 45÷50°C thì đông đặc và biến thành solute

miofibrin không hòa tan. Điểm đẳng điện của miosin khoảng  $pH=5\div 6$ . Soluble miofibrin là chất tương tự globulin, đông đặc ở nhiệt độ  $30\div 40^{\circ}C$ . Trong cơ thể động vật máu nóng không có loại protein này.

#### 2.2.2.2. Protein chất cơ (protein tương cơ)

Trong protein chất cơ có mioglobin, mioalbumin, globulin và các enzyme. Protein chất cơ chiếm khoảng  $25\div 30\%$  hàm lượng protein trong cá và  $12\div 20\%$  trong mực. Các protein này hòa tan trong nước, trong dung dịch muối trung tính có nồng độ ion thấp ( $<0,15M$ ). Hầu hết protein chất cơ bị đông tụ khi đun nóng trong nước ở nhiệt độ trên  $50^{\circ}C$ . Trong quá trình chế biến và bảo quản mioglobin dễ bị oxy hóa thành metmioglobin, ảnh hưởng đến màu sắc của sản phẩm.

##### **a. Miozin:**

Còn gọi là paramiozinogen, thuộc loại protein hình cầu, chiếm khoảng  $40\div 50\%$  của protein cơ thịt, ở nhiệt độ  $45\div 50^{\circ}C$  thì đông đặc và biến tính thành soluble miozinfibrin không hòa tan. Miozin hòa tan trong dung dịch muối trung tính và trong nước, trong môi trường acid thì kết tủa, cho vào sunfat amon ở trạng thái bán bảo hòa cũng kết tủa. Miozin chứa rất nhiều acid amin mạch phân nhánh và phân tử ở dạng sợi vì vậy nó tác dụng hydrat rất mạnh. Miozin là phức hợp hai protein tương tự nhau là H-meromiozin và L-meromiozin.

Người ta xác định được một phân tử Miozin có khoảng 20 acid amin, trong đó có đầy đủ acid amin không thay thế, đặc biệt có 5 acid amin sau: lizin, leusin, glutamin, aspactic, arginin chiếm một nửa trong phân tử lượng Miozin, và 30% acid amin là diacid. Vai trò Miozin rất quan trọng trong giai đoạn tê cứng của động vật thủy sản.

Điểm đẳng điện của Miozin là  $pI = 5,4$ .

##### **b. Miogen:**

Còn gọi là miozinogen. Lấy nước thịt thủy sản cho sunfat amon vào đến trạng thái bán bảo hòa, loại bỏ Miozin đi, điều chỉnh pH của dung dịch còn lại thành môi trường acid thì được Miogen kết tủa. Miogen đông đặc ở nhiệt độ  $55\div 60^{\circ}C$ . Lượng Miogen chiếm 50% lượng protein của cơ chất hòa tan.

Ở động vật không xương sống rất ít Miogen hoặc không có. Điểm đẳng điện  $pI = 5,3\div 5,8$ .

##### **c. Soluble miofibrin :**

Là chất tương tự như Globulin, khi cho sunfatamon vào dung dịch thì tạo kết tủa, nó không tan trong nước, đông đặc ở  $30\div 40^{\circ}C$ .

Trong động vật máu nóng không có loại protein này.

##### **d. Mioprotein:**

Là loại protein không đông đặc, điểm đẳng điện  $pI = 4,7$ . Khi ở môi trường pH sinh lý (pH của cơ thể sống) dù tăng hay giảm nhiệt độ bao nhiêu thì nó cũng không

đông đặc nhưng khi điều chỉnh độ pH về điểm đẳng điện thì nó đông đặc, về tính chất thì chưa xác định rõ.

#### **e. Actin:**

Tồn tại hai dạng. Dạng cầu G-Actin và dạng sợi F-Actin, cả hai dạng này chuyển hoá cho nhau. Trong cơ thể sống thường tồn tại dạng F, actin chứa đủ các acid amin không thay thế, tan được trong dung dịch muối ăn.

#### **f. Actormiozin:**

Là phức chất giữa actin và miozin (do nhóm sufit của miozin kết hợp nhóm hydroxyl của actin để tạo thành actomiozin).

Actomiozin đóng vai trò quan trọng trong giai đoạn tê cứng của động vật thủy sản. Khi actormiozin được hình thành nhiều nhất là lúc tê cứng đạt đỉnh điểm nhất.

#### **2.2.2.3. Protein mô liên kết**

Protein mô liên kết chủ yếu bao gồm các sợi collagen, elastin và một số chất khác, số lượng của loại protein này nhiều hay ít có ảnh hưởng trực tiếp tới giá trị dinh dưỡng và mức độ mềm mại của cơ thịt. Protein mô liên kết trong thịt cá chiếm khoảng 1÷10% tổng lượng protein.

Khi gia nhiệt collagen keo hóa thành gelatin, về mặt dinh dưỡng gelatin khác với collagen và elastin là nó có thể tiêu hóa được, nhưng trong gelatin thiếu tryptophan, tyrosin, cystin vì vậy giá trị dinh dưỡng của nó có phần hơi kém.

#### **2.2.3. Lipid**

Chất béo thường chiếm tỉ lệ thấp trong động vật thủy sản. Chất béo của động vật thủy sản cũng giống như chất béo của các động vật khác là không tan trong nước và trong rượu nhưng tan trong các dung môi hữu cơ như ete, clorofoc, sulfur carbon, benzen.

Chất béo ở động vật thủy sản tươi thường có màu vàng nhạt, nhưng ở gan mực nang hoặc cá chiên thì có màu đỏ, lượng vitamin A trong dầu càng nhiều thì dầu có màu càng sẫm. Trong quá trình chế biến nếu kỹ thuật không tốt hoặc tiếp xúc nhiều với ánh nắng, không khí, nhiệt độ cao sẽ làm oxy hoá chất béo gây nên sự biến màu.

Hàm lượng lipid trong cá dao động nhiều (0,1÷30%). Cá được phân loại theo hàm lượng chất béo như sau:

- + Cá gầy: hàm lượng chất béo <1% như cá tuyết, cá bò, cá đuối....
- + Cá trung bình: hàm lượng chất béo 1%÷8% như cá cam, cá chim...
- + Cá béo: hàm lượng chất béo >8% chất béo như cá hồi, cá bông lau, cá basa...

Lượng chất béo trong cá thay đổi phụ thuộc vào thời tiết, mùa vụ, giống đực hay cái... Trong cơ thịt động vật thủy sản không xương sống, lượng mỡ phần lớn dưới 2% nhưng khác với cá là ít thay đổi theo thời tiết.

#### **2.2.3.1. Thành phần chất béo của động vật thủy sản**

a. Loại acid béo

Acid béo của động vật thủy sản thuộc loại mạch thẳng có một gốc cacboxin, chuỗi carbon trong acid béo từ 12 ÷ 26 carbon đôi lúc 28 carbon. Trong lipid thủy sản acid béo chủ yếu là không no, loại C14 ÷ C16 rất ít, loại C18 ÷ C20 không bảo hòa rất nhiều.

Ở thủy sản nước ngọt lipid có C16 ÷ C18 tương đối nhiều, C20 trở lên tương đối ít. Trong thủy sản biển thì c16 tương đối ít nhưng C20 ÷ C22 tương đối nhiều.

**\* Acid béo bão hòa**

Thuộc dãy  $C_nH_{2n}O_2$

*Bảng 2.4. Acid béo bão hòa trong động vật thủy sản*

Tên acid béo	Công thức Phân tử	Chỉ số trung hòa	Điểm nóng chảy	Phân bố
Acid lauric	$C_{12}H_{24}O_2$	280	43°C	Dầu Cá voi
Acid myristic	$C_{14}H_{28}O_2$	246	54°C	Rộng rãi
Acid palmitic	$C_{16}H_{32}O_2$	219	63°C	Rất rộng và nhiều
Acid stearic	$C_{18}H_{36}O_2$	197	71°C	
Acid arachidic	$C_{20}H_{40}O_2$	180	75°C	Rộng rãi
Acid behenic	$C_{22}H_{44}O_2$	165	81°C	Rộng rãi

**\* Acid béo không bão hòa**

Thuộc dãy acid oleic  $C_nH_{2n-2}O_2$  ( Có một nối đôi C=C )

*Bảng 2.5. Acid béo không bão hòa trong động vật thủy sản*

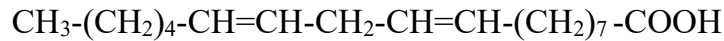
Tên acid béo	Công thức phân tử	Điểm nóng chảy	Chỉ số trung hòa	Chỉ số iot
Acid physeteric	$C_{14}H_{26}O_2$			107
Acid zoomaric	$C_{16}H_{30}O_2$	-2°C	221	100
Acid oleic	$C_{18}H_{34}O_2$	7°C	199	90
Acid gadoleic	$C_{20}H_{38}O_2$	24°C	181	82
Acid cetoleic	$C_{22}H_{42}O_2$	33°C	166	75
Acid selacholeic	$C_{24}H_{46}O_2$	43°C	153	69

**\* Acid béo không bão hòa cao độ**

Có số carbon từ  $C_{17} ÷ C_{24}$  thuộc các dãy sau :  $C_nH_{2n-8}O_2$ ,  $C_nH_{2n-10}O_2$ ,  $C_nH_{2n-12}O_2$ . Trong các loại này chú ý nhất là acid clupadonic có công thức phân tử  $C_{22}H_{34}O_2$ , nếu dùng tay chà mạnh vào acid này thì có mùi thối của dầu cá, acid clupadonic có nhiều

trong gan cá nhám.

*Acid linoleic* có công thức



( $\omega 6$ )

*Acid linolenic* có công thức



( $\omega 3$ )

( $\omega 6$ )

( $\omega 9$ )

Sau khi vào cơ thể ta, chúng biến dưỡng bằng cách thêm 2 nguyên tử cacbon vào acid linoleic để tổng hợp nên acid arachidonic ( $\text{C}_{20}$ ) với 4 nối đôi ở vị trí  $\omega 6$ ,  $\omega 9$ ,  $\omega 12$ ,  $\omega 15$ . Acid arachidonic có tác dụng trong viêm nhiễm và cơ cơ. Thêm 2 nguyên tử cacbon vào acid alpha linolenic, cơ thể chúng ta sẽ biến dưỡng thành acid eicosapentaenoic (EPA). Với 2 nguyên tử cacbon nữa, chúng ta có acid decosahexaenoic (DHA).

Hai acid này rất quan trọng trong việc phát triển não bộ, thị giác và tham gia nhiều chức năng sinh học khác. Acid linoleic và các chất chuyển hóa của chúng thuộc nhóm acid béo  $\omega 6$  vì nối đôi đầu tiên nằm ở cacbon thứ 6 đếm từ nhóm methyl. Acid alpha linolenic và các chất chuyển hóa của nó thuộc nhóm acid béo  $\omega 3$  vì nối đôi đầu tiên nằm ở cacbon số 3, đếm từ nhóm methyl.

DHA chiếm khoảng  $\frac{1}{4}$  cấu trúc não bộ nên rất cần thiết cho sự phát triển nhanh của não bộ trẻ nhỏ. Bào thai, trong giai đoạn cuối thai kỳ và nữ nhi trong năm đầu rất cần DHA. Sữa mẹ chứa nhiều DHA hơn bất cứ thức ăn nào. Trẻ sinh đủ tháng, nuôi bằng sữa mẹ, nhận nhiều DHA hơn, cho nên đến 8 tuổi trí tuệ của trẻ phát triển hơn trẻ cùng tuổi sử dụng sữa nhân tạo.

Các công trình nghiên cứu mới đây cho thấy những người ăn cá, ít lo âu, trầm cảm. Người châu Âu và người Mỹ ít ăn cá nên không được cung cấp đủ các acid béo  $\omega 3$ , do đó thường dễ bị stress. Stress là dấu hiệu của bệnh tim mạch. Dùng thức ăn có nhiều acid  $\omega 3$ , nguy cơ bệnh tim mạch giảm. DHA ảnh hưởng đến màng tế bào thần kinh, làm giảm nguy cơ bị stress. Trong thập niên 60, nhiều công trình nghiên cứu đã chứng minh dầu bắp, dầu hướng dương có tác dụng tốt với cholestrol, cho nên ngành công nghiệp cũng như ngành y tế đề cao dầu thực vật. Những dầu này rất giàu acid  $\omega 6$  nhưng lại rất ít acid  $\omega 3$ . Tỷ lệ  $\omega 6/\omega 3 = 1$ - cách đây 100 năm - nay lên tới 18. Sự mất cân bằng này là nguyên nhân dẫn đến bệnh tim mạch ngày càng nhiều. Cũng may cho nhân loại là lipid thủy sản đã giải quyết vấn đề này. Sự thăng bằng tốt nhất giữa acid  $\omega 6$  và acid  $\omega 3$  là

$$4 < \frac{\text{acid } \omega 6}{\text{acid } \omega 3} < 6$$

Ăn cá giảm các bệnh tim mạch do: EPA, DHA ít tác dụng đến quá trình tăng

cholesterol, nhưng làm giảm glycerit, yếu tố nguy cơ quan trọng. EPA, DHA ngăn chặn sự tổn thương, che chở thành động mạch, ngăn chặn sự tắc nghẽn động mạch, chuyển máu thành thể lỏng hơn.

Một công trình nghiên cứu gần đây nhất của Mỹ cho biết, những người ăn cá nhiều, tỷ lệ ung thư tuyến tiền liệt rất thấp. Một nghiên cứu khác tại Pháp về ung thư vú có kết luận: ung thư phát triển càng nhanh nếu ít sử dụng acid béo  $\omega 3$ , nếu thức ăn nhiều acid béo  $\omega 3$ , nguy cơ béo phì giảm.

Cá con sinh sống bằng động vật thủy sinh phù du, cá lớn ăn cá con, người ăn cá lớn. Sinh vật phù du có khả năng tổng hợp acid alpha linolenic, cá con ăn sinh vật phù du và biến acid alpha linolenic thành EPA, DHA.

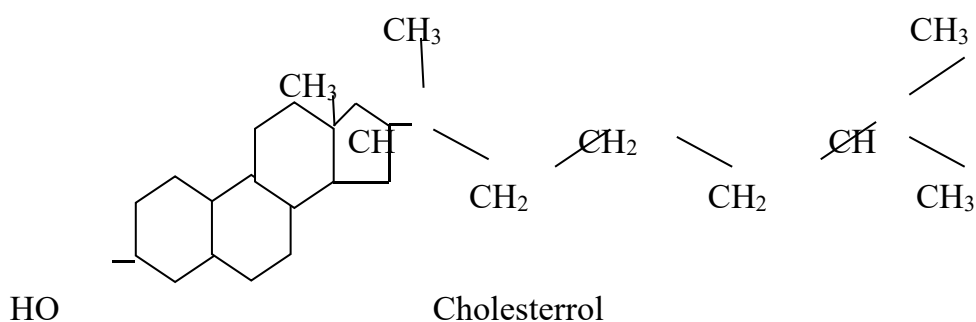
Một điều đáng ghi nhớ là cá sống trong thiên nhiên, ăn nhiều sinh vật phù du nên lượng acid béo  $\omega 3$  nhiều gấp 5 ÷ 10 lần cá nuôi.

Để bảo đảm giá trị dinh dưỡng, các acid béo  $\omega 3$  không bị biến đổi trong quá trình chế biến ta tránh nướng, rán. Nên kho hoặc luộc, hấp sẽ giữ nguyên lượng acid béo  $\omega 3$ .

Những acid béo không no này có trong dầu động vật thủy sản thường kết hợp với glyceril hoặc cồn, khi thổi rửa hoặc tự phân giải thì nó bị phân ly làm cho chỉ số acid của lipid tăng cao đồng thời bị oxy hóa làm sản phẩm ôi khét.

#### b. Loại cồn

Trong thành phần không xà phòng hóa của dầu cá có các loại cồn: hydrocacbua, sterol, vitamin A, D, nêen và các loại cồn cao cấp khác. Cồn trong dầu cá cũng có loại no và không no, mạch thẳng và mạch vòng. Cồn mạch thẳng quan trọng là glyceril ( $C_3H_8O_3$ ), cồn mạch vòng quan trọng là cholesterol ( $C_{27}H_{46}O$ ) và ergosterol ( $C_{25}H_{44}O$ ).



#### c. Loại cacbua hydro

Bình thường trong dầu động vật hàm lượng cacbua hydro tương đối ít nhưng dầu của gan cá nhám có nhiều, có thể đạt 80% của chất béo. Tác dụng sinh lý của chúng chưa rõ lắm, thường ta gặp các loại sau :

Pristan ( $C_{18}H_{38}$ ) có nhiều trong gan cá nhám, là dung dịch trong suốt không màu, hoà tan trong dung môi hữu cơ, không tan trong ceton, cồn, acid axetic. Điểm sôi  $296^{\circ}C$ , tỷ trọng 0,7871, chỉ số chiết quang 1,441.

Zaimen ( $C_{18}H_{36}$ ) có trong gan cá nhám già.

Gadusen ( $C_{18}H_{32}$ ) có trong gan cá tuyết.

Squalen (C<sub>30</sub>H<sub>50</sub>) có trong gan cá nhám, tồn tại ở trạng thái tự do. Squalen là chất không màu, ở trạng thái dung dịch như dầu, gần như không mùi, trong quá trình bảo quản dễ biến chất sinh mùi thối.

#### 2.2.4. Muối vô cơ

Muối vô cơ trong động vật thủy sản khác nhau theo giống loài, thời tiết và hoàn cảnh sinh sống. Thành phần chủ yếu của muối vô cơ gồm có calci (Ca), photpho (P), sắt (Fe), natri (Na), kali (K), magiê (Mg), clo (Cl), iốt (I) ... ngoài ra còn có một số ít nhôm (Al), mangan (Mn), crom (Cr), đồng (Cu), chì (Pb), coban (Co), liti (Li), stronti (Sr). Đặc biệt, hàm lượng iốt trong động vật biển nhiều hơn trong động vật nước ngọt. Iốt của động vật thủy sản tập trung nhiều trong gan, noãn sào, túi tinh và có ít trong cơ thịt.

Hàm lượng iốt trong động vật thủy sản theo thứ tự thì nhiều hơn cả là loài nhuyễn thể (sò, ốc) tiếp đến là loài giáp xác (tôm) rồi mới đến loài cá.

#### 2.2.5. Vitamin

Động vật thủy sản là nguồn thực phẩm quý và có giá trị dinh dưỡng cao, ngoài những thành phần dinh dưỡng cơ bản như nước, protein, lipid, muối vô cơ, còn có một lượng vitamin phong phú mà đặc biệt là vitamin A và D ngoài ra còn có các vitamin thuộc nhóm B và vitamin E.

Các vitamin trong động vật thủy sản được chia làm 2 nhóm: vitamin tan trong chất béo như A, D, E và các vitamin tan trong nước như vitamin nhóm B.

Sự phân bố của vitamin trong thịt cá rất khác nhau và thường tập trung ở nội tạng đặc biệt là ở gan và một phần ở tuyến sinh dục.

Hàm lượng vitamin A và D có nhiều trong dầu gan hoặc trong chất béo của cơ thể cá, các vitamin khác phân bố trong tổ chức cơ thịt cá dưới dạng hợp chất đơn giản với protein hoặc với hợp chất protein và acid phosphoric. Trong tổ chức cơ thịt đỏ có nhiều vitamin B, C, caroten hơn thịt trắng.

Vitamin B12 tồn tại khá phổ biến trong các loài cá và các động vật thủy sản khác (đặc biệt là sò huyết). Trong các loài cá thì hàm lượng vitamin B12 chủ yếu là ở trong gan, còn trong tổ chức cơ thịt thì ít hơn (trừ các loài cá có tổ chức cơ thịt đỏ).

Hàm lượng vitamin của một số động vật thủy sản được trình bày ở bảng 1.4.

*Bảng 2.6. Hàm lượng vitamin trong phần ăn được của một số động vật thủy sản*

<i>Động vật thủy sản</i>	<i>A (UI/g)</i>	<i>B1 (mg%)</i>	<i>B2 (mg%)</i>	<i>PP (mg%)</i>
Cá chép	140	0,06	0,08	2,8
Cá hoàng hoa	80	0,02	0,09	0,9
Cá chiên	-	0,60	0,17	2,7
Cá trích gầy	-	0,03	0,10	1,3
Cá trích chám	-	0,12	0,35	2,9

Cá thu	-	0,14	0,60	0
Cá bon	-	0,04	0,13	2,6
Cá hổ	-	0,02	0,06	2,2
Cua sông	590	0,03	0,71	2,7
Cua biển	230	0,01	0,51	2,1
Tôm he	360	0,01	0,11	1,7
Cá ngựa	100	0,02	0,10	1,8
Nghêu	400	0,03	0,15	1,7
Ốc đồng	130	0,05	0,17	2,2

Bảng 2.7. Hàm lượng vitamin trong phần thịt ăn được của thủy sản

Vitamin	Đơn vị	Hàm lượng trung bình	Phạm vi biến Động
<i>Vitamin tan trong dầu</i>			
• A	µg %	25	10÷1.000
• D	µg %	15	6÷30
• E	µg %	12	4÷35
<i>Vitamin tan trong nước</i>			
• B <sub>1</sub>	µg %	50	10÷100
• B <sub>2</sub>	µg %	120	40÷700
• Acid nicotinic	mg %	3	0,5÷12
• B <sub>12</sub>	µg %	1	0,1÷15
• Acid pantothenic	mg %	0,5	0,1÷1,0
• B <sub>6</sub>	µg %	500	50÷100
• Biotin	µg %	5	0,001÷8
• Acid folic		80	71÷87
• C		3	1÷20

Sự phân bố vitamin trong thịt thủy sản khác nhau, chủ yếu tập trung ở nội tạng đặc biệt là gan và một phần ở tuyến sinh dục. Cho đến nay nguồn vitamin nhiều và tốt nhất là trong dầu gan cá biển. Nguồn gốc vitamin A trong cá biển là từ các chất carotinoit của sinh vật phù du thủy sinh.

Trong quá trình chiết xuất vitamin A trong gan cá thường có vitamin D. Nguồn gốc vitamin D của động vật thủy sản được sinh ra từ loài thủy sinh ở độ sâu 200 m nước. Trong động vật thủy sản cũng tồn tại vitamin E, những yếu tố ảnh hưởng đến vitamin A đều ảnh hưởng đến vitamin D, E.

Hàm lượng vitamin D trong một vài loài cá như bảng sau :

*Bảng 2.8. Hàm lượng vitamin D trong vài loài cá*

Tên Cá	Hàm lượng lipid (%)	Lượng vitamin D trong tổ chức gan (UI/g)	Lượng vitamin trong dầu gan (UI/g)
Cá mập, nhám	25÷70	3÷6	5÷25
Cá vền, vược, măng	25÷70	3÷6	45÷560
Cá hồi TBD	3÷6	6÷12	100÷600
Cá thu Nhật Bản	5÷26	150÷300	750÷6.000
Cá ngừ	2÷35	3.500÷5.000	10.000÷250.000
Cá bon	8÷30	165÷4.000	400÷20.000
Cá trích	8÷30	50÷200	100÷600
Cá tuyết	30÷85	15÷60	20÷100

Trong động vật thủy sản còn tồn tại vitamin E, cũng là loại vitamin tan trong dầu. Lượng vitamin trong gan cá cao hơn so với mỡ và thịt cá rất nhiều. Vài số liệu về hàm lượng vitamin như sau :

*Bảng 2.9. Hàm lượng vitamin E trong một vài loài cá ( mg%)*

Tên cá	Hàm lượng vitamin E ( mg% )		
	Trong cơ thịt	Tổ chức gan	Trong dầu gan
Cá mập, nhám, đuối	0,7	0,41	8,5÷31,9
Chép, mè, vền	0,63	0,84	-
Trích	0,1÷0,5	0,84	14,5
Sacdin	4,5	0,84	-
Thu	0,4÷1,8	1,0÷1,5	-
Tuyết, mintai	0,35	1,0÷1,5	8,5÷29,5
Bon	0,1÷0,15	0,3÷0,4	40÷55

Trong động vật thủy sản có phổ biến nhóm vitamin B. Sự tồn tại vitamin nhóm B trong cơ thịt nhiều hơn gan. Hàm lượng B<sub>1</sub> trung bình trong cơ thịt các loài cá là 0,01÷0,02 mg%. Vitamin B<sub>12</sub> tồn tại khá phổ biến trong động vật thủy sản, trong ruột các loài thủy sản tồn tại loại vi sinh vật sinh tổng hợp B<sub>12</sub> nên lượng B<sub>12</sub> trong cơ thịt thủy sản khá cao.

## **2.2.6. Một số chất khác**

### **2.2.6.1. Chất ngấm ra**

Khi ngâm thịt của động vật thủy sản vào nước ấm hoặc nước nóng, sẽ có một số chất trong tổ chức cơ thịt hoà tan ra, ta gọi chúng là chất ngấm ra hoặc là chất rút.





Thành phần theo mg/100g trọng lượng ướt	Cá			Tôm hùm	Gia cầm	Động vật có vú
	Tuyết	Trích	Nhám			
- Tổng acid amin tự do	75	300	100	3.000	440	350
+ Arginin	<10	<10	<10	750	<20	<10
+ Glycin	20	20	20	$10^2 \div 10^3$	<20	<10
+ Acid glutamic	<10	<10	<10	270	55	36
+ Histidin	<1,0	86	<1,0	-	<10	<10
+ Prolin	<1,0	<1,0	<1,0	750	<10	<10
- Creatin	400	400	300	0	-	550
- Betain	0	0	150	100	-	-
- TMAO	350	250	$500 \div 10^3$	100	0	0
- Anserin	150	0	0	0	280	150
-Carnosin	0	0	0	0	180	200
- Urê	0	0	2.000	-	-	35

(Nguồn: Shewan, 1974.)

- Các chất hữu cơ không chứa nito

+ Glycogen: còn gọi là tinh bột động vật, phần lớn có trong gan động vật, trong tổ chức cơ thịt có ít hơn. Trong loài nhuyễn thể có nhiều glycogen, ví dụ trong hào có tới 4,2%, lượng glycogen trong sệt đỏ nhiều hơn thịt trắng. Glycogen có mùi thơm tươi, sau khi phân giải sinh ra acid lactic, nó có quan hệ mật thiết với quá trình tê cứng của động vật thủy sản.

+ Acid lactic: có trong cơ thịt động vật thủy sản, là sản phẩm phân giải của glycogen. Động vật hoạt động nhiều thì lượng acid lactic sinh ra càng nhiều. Sau khi động vật chết lượng acid lactic vẫn còn tăng lên.

+ Acid succinic: ( $\text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ ) có trong thịt tươi, nó cũng là thành phần thơm của thịt cá, acid succinic có nhiều trong thịt động vật nhuyễn thể, trong cá có ít hơn. Trong 1kg thịt nghêu và trai có khoảng 3g trở lên, trong bào ngư và hào có khoảng  $0,25 \div 0,5\text{g}$ .

- Các chất vô cơ

Bao gồm acid phosphoric, kali (K), natri (Na), magiê (Mg), ..., phần lớn tồn tại ở dạng muối clorua.

### 2.2.6.2. Enzyme

a. Nhóm enzym proteaza

Nhóm enzym này có tác dụng xúc tác, thủy phân protein là chính, các hợp chất khác rất ít tác dụng. Quá trình thủy phân protein như sau:

Proetin  $\xrightarrow{\text{Proteaza}}$  pepton  $\xrightarrow{\text{Proteaza}}$  polypeptit  $\xrightarrow{\text{Prteaza}}$  acid amin. Quá trình này được thực hiện nhờ một hoặc nhiều proteaza khác nhau. Trong nhóm này có một số proteaza điển hình là: pepsinaza, tripsinaza, chimotripsinaza, peptidaza, sinaza, enterikinaza, nucleinaza, amidaza, coeginaza. Trong đó pepsinaza và tripsinaza là được nghiên cứu nhiều nhất.

#### a. Pepsinaza

Trong động vật thủy sản nhóm enzym này chỉ tập trung vào loài có dạ dày và có khả năng tiết acid, các loài khác không có hoặc có rất ít. Đối với động vật trên cạn, loại enzym này có rất nhiều trong dạ dày.

Loại enzym này có tác dụng xúc tác cắt đứt mối liên kết peptit trong chuỗi protein, nhiệt độ tối thích  $40^{\circ}\text{C} \div 50^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{pH} = 2 \div 3$ . Phân tử lượng khoảng 42000 đvc, điểm đẳng điện  $\text{pI} = 3,7$ . Nhiệt độ và pH làm việc của enzym pepzinaza trong một số thủy sản như bảng sau :

*Bảng 2.11. Điều kiện làm việc của pepzinaza thủy sản*

Tên cá	pH	t <sup>0</sup> C	Chất tác dụng	Thời gian
Cá dưa	3,2	40÷50	Casein	2 giờ
Cá mintai	3,8	31		3 giờ
Cá ngừ	2,8	45÷55	Edestin	
Cá bò	3,0	40÷50		

#### b. Tripsinaza

Loại enzym này tập trung nhiều ở tụy tạng, ruột non của động vật, cũng có tác dụng cắt đứt mối liên kết peptit trong chuỗi protein nhưng hoạt tính lại thích hợp ở nhiệt độ  $30^{\circ}\text{C} \div 40^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{pH} = 7$ . Tripsin là loại enzym kiềm tính, phân tử lượng 23.000 đvc, điểm đẳng điện  $\text{pI} = 10,05$ . Trong động vật thủy sản hàm lượng protein lớn hơn các chất khác, cho nên vai trò xúc tác của nhóm proteaza là mạnh nhất so với các nhóm còn lại. Đồng thời nguyên liệu thủy sản là nguồn nguyên liệu chính để điều chế, trích ly nhóm enzym proteaza sử dụng vào trong nhiều ngành công nghiệp và nghiên cứu.

*Bảng 2.12. Điều kiện làm việc của Tripsinaza thủy sản*

Tên cá	Cơ quan	pH	Nhiệt độ( <sup>0</sup> C)	Chất tác dụng	Thời gian
Cá mintai	Ruột	6,9	31	Casein	3 giờ
Cá ngừ vằn	Ruột non	6÷7	38	Gelatin	1÷4 giờ
Cá nhám góc	Ruột	6,2	46	Gelatin tan	4
Cá bò	Ruột non	7,7	50	Gelatin tan	20
Cá nheo	Tụy tạng	7,7	45	Casein	2

Cá dưa	Ruột	7,0	45	Casein	2
Tôm	Ruột	7,8	38	Casein	24
Mực nang	Gan	6,1	38	Casein	24
Mực ống	Dạ dày	6,8	38	Casein	24
Cá thu	Ruột non	7,2	43	Casein	24
Cá hồi	Gan	6,8	30	Casein	48
Trai, hàu	Nội tạng	8,0	32	Pepton	3
Thủy tức	Ruột	7,4	32	Gelatin	7÷10 ngày
Bạch tuộc	Gan, tụy	7,3	34	glycol	8 giờ

Nhóm enzym này cũng chiếm lượng lớn trong động vật thủy sản. Điều kiện làm việc của enzym trypsinaza trong động vật thủy sản như trên

#### b. Nhóm enzym esteraza

Nhóm enzym này có tác dụng xúc tác thủy phân mỗi liên kết este để tạo acid và rượu. Sau khi thủy phân tạo ra acid hữu cơ thì gọi là esteraza hữu cơ, còn tạo ra acid vô cơ thì gọi là esteraza vô cơ.

Thuộc nhóm enzym này có các loại enzym phổ biến là: cacboxyestaza, photphoesteraza, sunfuaesteraza.

##### - *Esteraza hữu cơ hay còn gọi là lipaza*

Nhóm enzym này có tác dụng xúc tác thủy phân lipid để tạo thành glyceril và acid béo. Nhóm enzym này có nhiều trong các loại cá béo, tập trung ở bụng, gan, tụy tạng.

##### - *Esteraza vô cơ*

Ví dụ photphataza là một esteraza vô cơ có tác dụng xúc tác quá trình thủy phân estephosphoric để tạo ra acid photphoric và rượu. Trong động vật thủy sản nhóm enzym này thường tập trung ở thận, gan, chiếm lượng không nhiều, nhưng hoạt tính của chúng rất rộng, có thể hoạt động được cả trong môi trường kiềm và acid.

#### c. Nhóm enzym cacbuahyaza

Nhóm enzym này có tác dụng xúc tác thủy phân glucid và glucozic. Trong động vật thủy sản hàm lượng glucid và glucozic rất ít, không đáng kể, nên lượng enzym này có rất ít, chủ yếu tập trung ở rong tảo. Trong nhóm này phổ biến là loại enzym glycozenaza ( $\alpha$ -amylaza), hoạt động thích hợp ở nhiệt độ  $35 \div 400C$  và độ  $pH < 7$ .

##### *$\alpha$ -Amylaza*

Còn gọi là dextrinogenamilaza, trong phân tử của chúng thường chứa canxi và tác dụng của canxi ở đây là làm bền cấu trúc bậc hai và bậc ba của enzym. Vì vậy, khi loại bỏ canxi thì enzym  $\alpha$ -amylaza mất hoạt động.  $\alpha$ -amylaza có khả năng phân cắt

các môi liên kết  $\alpha$ -D ( 1,4 ) glucozit, thủy phân tinh bột thành dextrin và một ít glucoza, maltoza...

$\alpha$ -amylaza có nhiều trong tụy tạng, trong dạ dày tương đối ít. Môi trường thích hợp của enzym  $\alpha$ -amylaza trong tụy tạng cá chép có khoảng pH = 6,0 ÷ 6,5, khi nhiệt độ thấp thì nghiêng về acid. Điều kiện làm việc của enzym  $\alpha$ -amylaza trong một số thủy sản như sau :

*Bảng 2.13. Điều kiện làm việc của  $\alpha$ -amylaza thủy sản*

Tên động vật	Cơ quan	pH	Nhiệt độ(°C)	Chất tác dụng	Thời gian
Cá ngừ vằn	Ruột non	7,0	40	NaCl	45
Cá hồi	Ruột non	7,0	20	NaCl	2
Hải sâm	Ruột	6,2	40	NaCl	3
Bào ngư	Thịt	4,0	32	Glycogen	24÷48
Cá chép	Gan, tụy	4,0	25÷35	Glycogen	0,5
Cá nhám	Gan	4,0	42÷44	Glycogen	0,5
Cá dưa	Gan	4,0	36,5	Glycogen	0,5
Cá vược	Ruột	4÷5,5	40÷50	Glycogen	0,5
Hàu	Ong tiêu hóa	6,8	44,5	Glycogen	0,5
Mực nang	Gan,tụy	6,1	44,5	Glycogen	0,5
Mực ống	Gan,tụy		44,5	Glycogen	0,5

### **Những enzym glucidaza khác**

Loại glucidaza trong động vật thủy sản ngoài  $\alpha$ -amylaza ra người ta còn phát hiện các loài enzym thủy phân maltoze, sacaroze, amygdalin, salicin...

#### **d. Nhóm enzym khác**

Ngoài các enzym đã kể trên, trong động vật thủy sản có một số ít enzym khác như xelluloza, alginaza ở trong nội tạng bào ngư, chủ yếu thủy phân các loại đường.

Khi nghiên cứu về enzym là một vấn đề rất phức tạp và đa dạng cho nên ta thường tách ra các lĩnh vực khác nhau, ví dụ: khi nghiên cứu hoạt tính tác dụng của enzym thì cần xem xét các yếu tố ảnh hưởng như: nhiệt độ, độ pH, diện tích, tiếp xúc... hoặc khi phân loại người ta phân ra từng nhóm.

#### **2.2.6.3. Sắc tố**

Sắc tố của động vật thủy sản thể hiện rõ ở lớp da, chia làm hai loại:

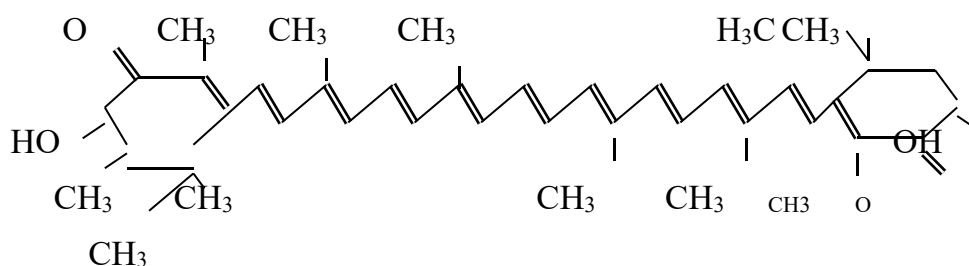
- + Họ sắc tố mỡ: có màu đỏ, vàng, hồng, vàng sẫm...
- + Họ sắc tố đen: có màu đen, nâu đen, tím đen...

#### **a. Astacin và dẫn xuất của caroten**

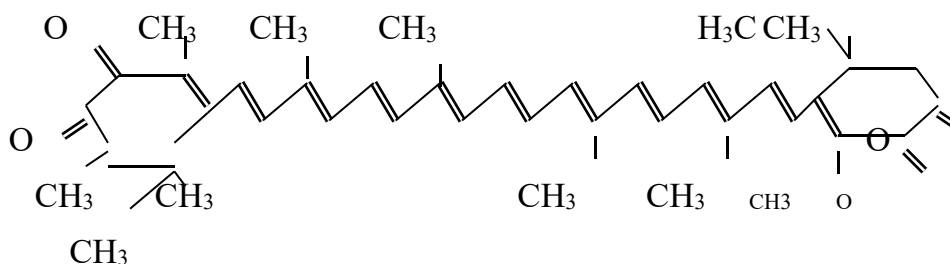
Loài giáp xác như tôm cua khi gia nhiệt hay tiếp xúc acid vô cơ, rượu, chất oxy hóa thì vỏ của chúng biến thành màu vàng, đỏ hay tím, sắc tố đó gọi là astacin. Astacin là chất hữu cơ thuộc loại pseudocarotenoid có màu đỏ tím, kết tinh, điểm nóng chảy 238÷240°C, công thức phân tử C<sub>40</sub>H<sub>48</sub>O.

Astacin là sản vật oxy hóa của astaxanthin, astaxanthin là một caroten có tính acid vì nó có thể tác dụng với rượu cho muối nhưng muối đó rất không ổn định, trong không khí dễ bị oxy hóa biến thành astacin. Trong trứng tôm, cua, thịt cá hồi, gan cá, thịt động vật nhuyển thể, da cá vàng đều có astacin.

Trong trứng của loài giáp xác có sắc tố màu xanh ve gọi là ovoverdin, nó là muối của astacin tham gia thành phần lipoprotein gọi là cyanin.



Astaxanthin ( 3,3 – dihydroxyl – 4,4- diceto – caroten ) màu xanh tím



Astacin ( 3,3 –4,4- tetraceto – caroten ) màu đỏ gạch

#### b. Cytochrom

Là enzym oxy hóa khử, loại sắc tố này là do hemin và protein kết hợp với nhau mà thành, về mặt sinh lý nó có tác dụng quan trọng như hemoglobin. Cytochrom có 4 loại A, B, C, D, cả 4 loại này đều bị tác dụng của enzym hô hấp mà thành ra các dạng oxy hóa hoặc khử, chúng tồn tại trong tim động vật tương đối nhiều, trong một số vi khuẩn và enzym cũng tồn tại sắc tố này. Người ta định lượng cytochrom C trong cá như sau: cá ngừ 6,66mg% nhưng trong thịt đỏ của chúng tới 83 mg%; trong tim cá dưa 4,18mg%.

#### c. Sepiamelanin

Nhuẩn thể chân đầu như mực và bạch tuộc khi gặp sự cố liền phun mực ở túi nang ra để tự vệ hay bắt mồi. Mực đó chủ yếu là sắc tố đen gọi là sepiemelanin. Loại sắc tố này có thể bị enzym tyrosinaza phân giải thành tyrosin. Sepiamelanin là chất trung tính, hoà tan trong nước. Khi cho acid vào và điều chỉnh pH > 4 thì nó kết tủa, sắc tố này không tan trong các dung môi hữu cơ.

Khi cho sodium hiposulfit ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ ) vào để khử thì nó sẽ biến màu nhạt, nếu dùng potassium ferricyanit  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  để oxy hóa thì nó trở lại màu sắc cũ.

#### d. Aplysio-parpurin

Ở các động vật như trâu biển, thỏ biển... có sắc tố màu tím gọi là aplysio-parpurin, sắc tố này cũng thuộc loại sắc tố tự vệ, sau khi oxy hóa biến thành nâu hoặc xanh. Sắc tố này hòa tan trong cồn, nước, etc, và kết tủa trong muối  $\text{Cl}^-$  trung tính.

#### e. Sắc tố của cá

Những sắc tố trên cũng tồn tại trong da cá, ở đây ta xem xét cụ thể hơn. Trong da cá, phần lớn sắc tố là lutein, astasantin và tarasantin thuộc họ pseudocarotenoid. Trong cơ thể cá, có thể tồn tại 1, 2, 3 loại.

Hàm lượng sắc tố trong cá phụ thuộc nhiều đến giống, loài, môi trường sống, thường con đực màu sắc sặc sỡ hơn con cái

#### f. Sắc tố của vỏ cứng

Vỏ của trai, ốc, hên, thường có màu sáng, vàng nhạt hay vàng bạc, nhưng phần lớn chúng sống ở đáy nên màu sắc thường bần hơn.

Sự muôn màu muôn vẻ của ngao sò là do nhiễm sắc tố phối hợp với nhau.

#### 2.2.6.4. Độc tố thủy sản

Tới nay ta thấy trên 100 loài cá có chất độc thiên nhiên, loài gây nguy hiểm thì ít và nguy hiểm nhất là độc của đền ( rần biển, độc tố của một con đền độc trưởng thành có thể giết chết 30 con bò ).

##### a. Các phương thức truyền độc

###### - Loại phun độc

Chất độc chứa trong cơ quan riêng, khi cần thiết nó phóng ra để tự vệ, loại này có nhiều ở cá xương cứng. Có ba phương thức phóng chất độc : Khi cắn nọc theo ra từ răng ( cá mũi ông ), khi đâm chất độc phun ra từ gai ( cá mặt quỷ, cá ngạnh ), khi bị đối phương bắt chất độc phóng ra từ da ( cá dưa , cá đuối ).

###### - Loại nhiễm độc

Chất độc nằm trong thành phần cơ quan hoặc bộ phận của cơ thể, loại này chia làm hai loại.

Trứng độc : Trong trứng mang chất độc, nếu ăn phải thì nguy hiểm như trứng cá chó trứng cá scombrop có râu. Độc trứng cá không bền nhiệt, khi trứng độc triệu chứng thường gặp là thổ tả, ói.

Dầu độc: Trong dầu có vitamin A, D nhưng nếu ăn nhiều không có lợi mà lại có hại vì trong dầu có một ít chất độc. Chất độc trong dầu cá có trong thành phần xà phòng hóa, loại ở trong acid béo không bão hòa cao độ có sức độc rất mạnh và có ở trong thành phần không xà phòng hóa.

Tinh cá độc : Trong tinh cá có chứa chất độc nếu đem protein của tinh cá tim vào

máu động vật thì huyết áp hạ xuống, nếu tim quá nhiều gây nguy hiểm. Chất độc trong tinh nằm trong protamin và histon.

Trên thực tế ngày nay ta ăn nhiều tinh cá nhưng chưa thấy ngộ độc, cho nên sức độc của tinh cá có thể không mạnh lắm. Ngoài ra trong máu cá cũng tồn tại một ít chất độc nhưng sự nguy hại không đáng kể.

#### b. Độc tố cá nóc

Ngộ độc cá nóc là một trong những dạng ngộ độc rất nặng. Bệnh sinh sản do chất độc của cá nóc (tetrodotoxin). Bệnh có đặc điểm là phát triển triệu chứng rất nhanh. Sự công phạt và triệu chứng nhiễm độc phụ thuộc thể trạng và hàm lượng nhiễm độc. Tuy vậy, sự khó chịu, tái nhợt ngứa ngáy, môi và lưỡi tê dại và đau cơ bắp thường phát sinh sau 10÷45 phút. Sự tê dại mà người trúng độc có cảm giác là “ ngứa ran mình “ tận đầu ngón tay và ngón chân rồi dần dần đi đến sự tê dại toàn thân; bệnh nhân thường kêu là cơ thể họ đang nổi lên bệnh. Xuất hiện chứng : trào bọt mép, vã mồ hôi, ngất xỉu, đau đốn, nhức đầu, giảm thân nhiệt, tăng huyết áp, nhịp tim mạnh mau và yếu ngay sau đó.

Các triệu chứng về ruột, dạ dày như nôn nao, mửa, tiêu chảy và đau vùng thượng vị có lúc biểu hiện ngay từ đầu, trái lại có nhiều trường hợp lại không biểu hiện bệnh lý này. Có nhiều ý kiến ngược nhau trong các tài liệu liên quan tới thay đổi đồng tử, các nhận xét khác nhau đó được giải thích khi quan sát ở những thời điểm khác nhau. Biểu hiện bên ngoài là : ngay từ phút đầu đồng tử dãn dần sau đó bị giãn ra. Theo mức tăng dần của bệnh mắt bị cứng đờ và phản xạ giác mạc cũng như đồng tử bị mất dần.

Sau khi chứng tê liệt phát triển ít lâu thì triệu chứng hô hấp trở thành bộ phận nổi bật của hội chứng lâm sàng. Thường tình trạng xảy ra là sự hô hấp suy giảm, tăng nhịp độ thở, mũi phập phồng, thở không sâu. Sự suy giảm hô hấp ngay trở nên trầm trọng. Môi, chân, tay trở nên tím bầm. Xuất hiện hiện tượng xuất huyết. Cơ bắp co thắt, run rẩy và kết thúc là liệt cơ. Chỗ bị liệt trước tiên là cổ họng và thanh quản, dẫn đến khản cổ, lạc giọng và cuối cùng là mất tiếng. Cơ của chân tay bị liệt và bệnh nhân không thể cử động.

Triệu chứng cuối cùng là mất bệnh nhân không cử động được nữa, đờ đẫn và đôi lúc không nhìn thấy. Nạn nhân hôn mê đôi khi tỉnh lại cố duy trì sự nhận biết trước khi chết. Kết cục dẫn đến tử vong là chứng tê liệt cơ trong đó có cơ hô hấp. Theo thống kê của Nhật, tỷ lệ tử vong là 61,5%. Trường hợp tử vong xảy ra sau 6 giờ ngộ độc và chậm nhất là 24 giờ. Bệnh nhân chỉ có hy vọng sống sau 24 giờ.

Chất độc cá nóc được đặc biệt chú trọng so với các loài độc khác. Các công trình nghiên cứu chứng tỏ rằng tác động đầu tiên của tetrodotoxin là xảy ra trên hệ thống thần kinh trung ương và cả ngoại biên. Với liều lượng thấp, chất độc đủ sức ức chế chức năng của thần kinh cơ. Ảnh hưởng lớn hơn là đình trệ hô hấp và giảm huyết áp. Có thể là do chất độc tác dụng trực tiếp lên trung khu hô hấp. Nó ít hoặc không ảnh hưởng

đến ruột. Hiện tượng nôn mửa xảy ra khi ngộ độc là do tác động phức hợp của điểm thu nhận hóa học của vùng Pestiema.

Chất độc cá nóc không ảnh hưởng trực tiếp nghiêm trọng đến tim. Nhưng chất độc làm giảm lực co bóp của tim đi đôi với giảm huyết áp. Chuyên gia Nhật cho biết, chất độc cá nóc làm suy nhược trung khu vận mạch. Việc tìm phương pháp phong tỏa dây thần kinh giao cảm có thể giải quyết được hiện tượng giảm huyết áp.

Thành phần hóa học của độc cá nóc đã được rất nhiều nhà khoa học nghiên cứu trong nhiều thập kỷ. Các chuyên gia hóa học đã tách biệt, phân tích thành phần của chất độc này và hy vọng lập ra công thức của chất độc. Sản phẩm thu được bằng cách thủy phân kiềm chất độc cá nóc đã chứng minh đó là 2-amino-6-hydroxymethyl-8-quinazolinol và acid axalic là sản phẩm phụ. Chất độc tác dụng với nước ở điều kiện yếu ớt để có một chất có công thức thực nghiệm  $C_{11}H_{19}O_9N_3$ . Chất dẫn xuất này có thuộc tính acid và được gọi là acid tetrodonic. Acid này cho một muối hydromide khi tác dụng với acid hydrobromic, một phân tử nước được giải phóng.

Bảng 2.14. Chất độc cá nóc

Tên cá	Trứng	Tinh	Gan	Da	Ruột	Thịt
Nóc béo	+++	+	+++	+	+	
Nóc vân râu	+++	+	+++	+	+	+
Nóc tím	+++		+	+	+	
Nóc chấm sao	+++		+	+	+	
Nóc vây đỏ	+++		+			
Nóc thu	+++		+			

c. Độc tố nhóm cá thu, cá ngừ...

\* Cá có chất độc scombroid

Một số loài thuộc nhóm thu, ngừ hãn hữu gây ngộ độc kiểu ciguatera, thường gây một dạng ngộ độc khác gọi là ngộ độc “ thu ngừ “. Đây là kiểu ngộ độc duy nhất trong đó vi sinh vật đóng vai trò nguyên nhân gây bệnh sinh học.

Nếu các loài thu ngừ mà bảo quản không cẩn thận, chất độc giống *histamine* được hình thành, có thể là do kết quả khử cacboxyl của histidin một thành phần bình thường trong thịt cá. Khi ngộ độc kiểu này, bệnh nhân cảm thấy cay nồng. Phần nhiều triệu chứng biểu hiện bằng sự nôn, mặt đỏ, nhức đầu dữ dội, đau vùng thượng vị, họng rát, khó nuốt, khát nước, ngứa, môi sưng, nổi mề đay. Đó chính là phản ứng điển hình đối với histamine. Thường triệu chứng giảm sau 12 giờ. Một số nguyên nhân chưa rõ, cá thu ngừ hay sinh ra kiểu ngộ độc điển hình này hơn các loài cá khác. Tỷ lệ gây tử vong chưa thống kê. Một điều chắc chắn rằng cá thu-ngừ và một số loài cá khác giữ ở điều kiện nhiệt độ phòng (15<sup>0</sup>C) sau nhiều giờ thì histidine có trong thịt cá, do hoạt động của vi khuẩn sẽ xảy ra quá trình khử cacboxyl và mau chóng chuyển thành

histamine. Sự có mặt histamine thường quyết định sự ươn thối. Nhiều năm qua người ta cho rằng ngộ độc thu -ngừ là ngộ độc histamine. Tuy nhiên, những bằng chứng thực nghiệm cho thấy ảnh hưởng ngộ độc đầu tiên là do các chất khác.

Chất độc trong thịt thu ngừ xem ra là do một số đông các vi sinh vật ít biết đến gây nên thông qua tác động vào hệ thống cơ thịt của cá. Quá trình phát sinh chất độc đến nay vẫn chưa rõ. Chất độc này được nhà nghiên cứu người Nhật đặt tên là “saurine”. Nó không tan trong ete, acetone, benzen, chloroform và tan trong cồn.

*\* Cá có độc tố Hallucinogenic*

Kiểu ngộ độc này thường thấy do ăn phải các loài cá sống tại vùng nhiệt đới Thái Bình Dương, chủ yếu là các loài thuộc giống cá đoi, cá đuối gai. Chất chịu được nhiệt và không bị dịch vị phân hủy. Triệu chứng có thể xuất hiện sau khi ăn từ vài phút đến hai giờ, dai dẳng đến 24 giờ. Triệu chứng bao gồm: chóng mặt, mất thăng bằng, mất khả năng điều hòa hoạt động, bị ảo giác và căng thần kinh. Bản chất của ngộ độc đến nay chưa rõ nguyên nhân.

*\* Cá có chất độc Ichthyootoxic*

Phần lớn cá gây ngộ độc ichthyootoxic là cá nước ngọt vì vậy ta không nêu tên. Một trong số rất ít cá biển, thủ phạm gây độc kiểu này là bống biển. Triệu chứng phát bệnh ngay sau khi ăn bộ phận sinh dục cá, như : nôn, tiêu chảy, giãn đồng tử, khô mồm, khát nước, vã mồ hôi, mạch đập mạnh yếu không đều nhau, ngất xỉu, tức ngực, tím tái, đôi lúc gây tử vong. Bệnh nhân mất 3 ngày điều trị. Cho tới nay chưa có trường hợp tử vong do ichthyootoxic cá biển mà chỉ ở cá nước ngọt.

*\* Cá có chất độc ichthyocrinotoxic*

Các loài cá có chất độc ichthyocrinotoxic đến nay ít được biết đến trong khoa học thủy sản. Ichthyocrinotoxic được sản sinh từ cấu trúc hạch đặc biệt của cá nhưng không thấy cơ quan nào bị tổn thương khi ăn phải chất độc. Ichthyocrinotoxic thường được tiết ra từ các hạch trên da và thải ra môi trường. Bệnh nhân trúng độc khi tiếp xúc nhớt cá, hoặc nước uống có chất độc. Các loài cá có chất độc này là: Nhóm cá miệng tròn, cá nóc gai, cá micxin, cá chình, cá song, cá nóc đỏ... cần nhớ rằng chất độc ichthyocrinotoixc cũng có nhiều trong ichthyoonotoxic.

*\* Độc tố nhuyễn thể*

Nhuyễn thể 02 mảnh vỏ là sản phẩm rất được ưa chuộng tại nhiều nước, tuy chiếm một vị trí khiêm tốn trong tổng giá trị xuất khẩu nhưng lại mang về lợi nhuận khá cao và giúp tạo nhiều công ăn việc làm cho nhiều nông dân. Các độc tố thường xuất hiện trong nhuyễn thể 02 mảnh vỏ đều được sản sinh ra từ các loại Tảo sống trong môi trường nước và đã phát triển ở mức độ dày đặc, còn gọi là hiện tượng “nở hoa”.

Các độc tố đó có thể liệt kê như sau:

Độc tố gây tiêu chảy (DSP- Diarrhetic Shellfish Poison) là nhóm gồm nhiều độc tố, sinh ra do nhuyễn thể ăn phải tảo độc thuộc nhóm dinoflagellates loài *Dinophysis*

*spp, Aurocentum, prorocentrumlima.*

Triệu chứng: biểu hiện bệnh sau 30 phút cho đến vài giờ sau khi dùng phải nhuyễn thể có chứa độc tố. Rối loạn đường ruột (tiêu chảy, nôn mửa, đau bụng) nạn nhân có thể bình phục sau 3÷4 ngày không cần điều trị. Chưa thấy tử vong

Độc tố gây liệt cơ (PSP ( Paralytic Shellfish Poisoning ) – độc tố gây liệt) là loại độc tố nguy hiểm có trong các loài nhuyễn thể hoặc giáp xác sinh trưởng trong điều kiện môi trường có tảo độc Độc tố thần kinh (Neurotoxin Shellfish Poisoning)

Triệu chứng: Giống độc tố PSP

- Độc tố gây mất trí nhớ (ASP- Amnesic Shellfish Poison)

Triệu chứng: Gây buồn nôn và tiêu chảy sau 30 phút đến 6 giờ, tác động dạ dày, thần kinh gây hoa mắt, chóng, ngất có thể bình phục sau vài ngày. Nếu nồng độ cao có thể phá hủy tế bào thần kinh tạm thời hoặc vĩnh viễn gây mất trí nhớ, có thể dẫn đến tử vong.

-Độc tố tảo Ciguatera, gây chết đột ngột (CFP- Ciguatera Fish Poison)

Triệu chứng: Xuất hiện vài giờ sau khi ăn: nôn, tiêu chảy, ngứa, yếu, mệt kéo dài 2 – 3 ngày có khi đến 1 năm. Có thể gây vỡ mạch máu dẫn đến tử vong.

### 2.3. Yếu tố ảnh hưởng đến thành phần hóa học của thủy sản

Những yếu tố ảnh hưởng đến thành phần hóa học của thủy sản như sau :

#### 2.3.1. Vị trí trên cơ thể

Cùng một cá thể nhưng vị trí trên cơ thể khác nhau thì thành phần hóa học khác nhau, nói chung ở bụng mỡ nhiều nhất, còn ở lưng ít nhất nhưng cũng cá biệt như cá tráp, mỡ ở đầu rất cao. Thành phần hóa học của cá tráp được mô tả như bảng:

*Bảng 2.15. Thành phần hóa học của cá tráp*

Bộ phận	Nước	Protein	Lipid	Glycogen	Vô cơ
Thịt đầu	71,86	18,98	7,94	0,011	1,21
Thịt lưng	73,99	20,05	4,12	0,011	1,37
Thịt bụng	73,08	19,65	6,02	0,019	1,23
Thịt bụng	74,27	19,54	4,95	0,011	1,23

Thành phần hoá học của loài không xương sống nói chung cũng vậy, ví dụ : lượng mỡ trong gan của hầu nhiều hơn ở những chỗ khác. Protein trong cơ thịt của râu mực nang và trong cơ đóng mỡ của trai quạt là nhiều hơn những vị trí khác trên cơ thể.

#### 2.3.2. Thời kỳ sinh sản

Là giai đoạn làm biến đổi rất nhiều đến thành phần hóa học của động vật thủy sản.

Ở thời kỳ này do tác dụng kích thích của sinh lý nội tại và những yếu tố ngoại

cánh. Có những loài cá trong giai đoạn sinh sản không hề ăn uống mà chỉ dựa vào chất dự trữ để duy trì sự sống. Ta phân tích thành phần hóa học của cá hồi: lượng mỡ 15%, sau khi di chuyển đến nơi sinh sản thì lượng mỡ còn 2,2%, còn lượng glycogen thì trong quá trình bơi đến nơi sinh sản hầu như đã cạn, các thành phần khác giảm nhiều nhưng lượng nước tăng. Vì vậy, không nên sử dụng nguyên liệu thủy sản trong thời kỳ sinh sản để làm thực phẩm.

### 2.3.3. Thức ăn

Là yếu tố ảnh hưởng rất lớn đến thành phần hóa học của cá. So sánh thành phần hóa học của cá đura nuôi và cá đura tự nhiên như bảng sau:

Bảng 2.16. So sánh thành phần hóa học của cá đura nuôi và cá đura tự nhiên

Thành phần	Cá tự nhiên	Cá nuôi
Nước	93,35÷71,98	56,3÷64,2
Đạm toàn thân	2,21÷2,62	2,25÷2,62
Mỡ thô	9,91÷13,81	18,74÷27,10
Muối vô cơ	1,60÷2,54	1,41÷1,95

### 2.3.4. Thời tiết

Thời tiết có quan hệ mật thiết với sự phát triển của tuyến sinh dục và thức ăn. Lượng glycogen của hầu cao nhất vào tháng 2 và 3 sang xuân thì lượng glycogen bị tiêu hao dần đồng thời tuyến sinh dục phát triển và glycogen chuyển dần đến tuyến sinh dục, sau khi sinh sản lượng glycogen tiếp tục giảm và tháng 8 thì lượng này ít nhất.

### 2.3.5. Tuổi

Tuổi nói lên sự phát triển và trưởng thành của nguyên liệu. Cùng một loài số tuổi càng lớn thì tuyến sinh dục càng trưởng thành và lượng mỡ tăng dần lên. Tính chất của mỡ cũng chịu ảnh hưởng của số tuổi.

### 2.3.6. Giới tính

Thông thường thì hàm lượng nước, muối vô cơ, protein của giống đực nhiều hơn giống cái nhưng hàm lượng lipid của giống cái nhiều hơn đực. Sự khác nhau này do tuyến sinh dục phát triển tạo nên.

Điểm đẳng điện của miozin và miogen trong protein thịt cá bơn, cá tuyết và cá trổng thì cá cái so với đực nghiêng về tính acid hơn.

Bảng 2.17. So sánh pH của Protein trong cá đực và cái

Protein	Cá tuyết		Cá trổng		Cá bơn	
	Đực	Cái	Đực	Cái	Đực	Cái
pH của miogen	4,99	4,58	5,78	5,37	5,75	5,62
pH của miozin	5,36	5,31	5,78	5,37	5,75	5,62

### 2.3.7. Trạng thái sinh sống, môi trường

Cá đáy ít di chuyển nên năng lượng tiêu hao ít do đó lượng mỡ nhiều. Những loài cá nổi thì ngược lại.

Môi trường sống ảnh hưởng lớn tới thành phần hóa học, ví dụ: nếu môi trường sống nhiều Cu và Fe thì trong cơ thể cá hàm lượng hai chất này cũng cao. Lượng iot trong nước biển nhiều hơn trong nước ngọt nên động vật biển nhiều iot hơn động vật sông.

Nhiệt độ cũng ảnh hưởng đến thành phần hóa học, ví dụ: thủy sản sống ở vùng nhiệt độ thấp thì hàm lượng mỡ cao hơn thủy sản sống ở vùng nhiệt độ cao.

Tóm lại những biến đổi của môi trường sống dù ít hay nhiều đều ảnh hưởng đến thành phần hóa học của cơ thể thủy sản.

Nghiên cứu thành phần hóa học của thủy sản giúp ta quyết định qui trình sản xuất hợp lý, sau cho sản phẩm có mùi vị hấp dẫn nhất và an toàn nhất.

### B. Câu hỏi và bài tập thực hành

Câu 1. Thành phần khối lượng là gì? Ý nghĩa của thành phần khối lượng trong chế biến thủy sản.

Câu 2. Các yếu tố nào ảnh hưởng đến thành phần khối lượng của nguyên liệu thủy sản?

Câu 3. Thành phần hoá học của nguyên liệu thủy sản chịu ảnh hưởng của những yếu tố nào?

Câu 4. Nêu thành phần protein chất cơ (protein tương cơ)

Câu 5. Nêu thành phần chất béo của động vật thủy sản.

Câu 6. Chất ngấm ra của nguyên liệu thủy sản là gì? Vai trò của chất ngấm ra.

Câu 7. Nêu thành phần chất ngấm ra của động vật thủy sản

Câu 8. Nêu thành phần các enzyme của động vật thủy sản

Câu 9. Nêu thành phần các độc tố thủy sản

### C. Ghi nhớ

- Ý nghĩa của thành phần khối lượng trong chế biến thủy sản;
- Các yếu tố nào ảnh hưởng đến thành phần khối lượng;
- Các yếu tố nào ảnh hưởng đến thành phần hóa học của nguyên liệu thủy sản
- Vai trò và thành phần của chất ngấm ra;
- Thành phần các độc tố thủy sản.

## CHƯƠNG 3. SỰ BIẾN ĐỔI CỦA ĐỘNG VẬT THỦY SẢN SAU KHI CHẾT

Mã chương: 100115-03

### Mục tiêu:

- Trình bày được cơ sở lý thuyết các biến đổi của nguyên liệu thủy sản sau khi chết;
- Phân tích được các yếu tố ảnh hưởng đến sự biến đổi của nguyên liệu thủy sản sau khi chết.

### A. Nội dung:

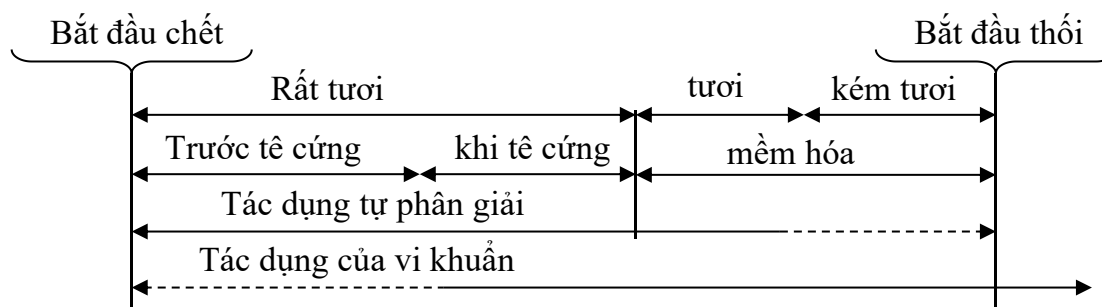
#### 3.1. Giới thiệu về sự biến đổi của động vật thủy sản sau khi chết

Động vật thủy sản nói chung và cá nói riêng sau khi chết đều có những biến đổi rất phức tạp đặc biệt là các biến đổi sâu sắc về hóa học, đó là các quá trình phân giải, phân hủy tự nhiên làm cho nguyên liệu biến chất hư hỏng. Sự biến đổi của động vật thủy sản sau khi chết có thể chia làm 4 giai đoạn:

Tiết nhót → tê cứng → tự phân giải → thối rữa

Những biến đổi trên không phải tuân theo một thứ tự nhất định mà chúng thường gối lên nhau. Sự biến đổi đó hoặc song song, hoặc là cuối quá trình này đã bắt đầu của quá trình khác nối tiếp nhau.

Sự biến đổi đó tạm tóm tắt trong sơ đồ ở hình 1.9 như sau:



Hình 3.1. Sơ đồ biến đổi của động vật thủy sản sau khi chết [22]

#### 3.2. Giai đoạn tiết nhót

Cá và một số loài động vật thủy sản khi còn sống luôn tiết chất nhót ra ngoài cơ thể để bảo vệ lớp da ngoài, chống lại sự xâm nhập của các tác nhân hoá học, sinh học ở môi trường chung quanh và để làm giảm sự ma sát trong khi bơi. Sau khi chết chúng vẫn tiếp tục tiết chất nhót và lượng chất nhót này tăng dần cho đến khi tê cứng, đó là sự tự vệ cuối cùng của chúng.

Thành phần cấu tạo của chất nhót chủ yếu là glucoprotein (mucin) là môi trường rất tốt cho vi sinh vật phát triển để từ đó vi sinh vật chui qua kẽ vây và xâm nhập vào da thịt cá. Nhót ban đầu trong suốt, không mùi, sau đó sẽ biến đục, có mùi chua và tanh.

Ở giai đoạn này chỉ có lớp nhớt bị phân huỷ, còn phần thịt cá bên trong vẫn tươi tốt. Do đó có thể rửa sạch nhớt trước khi chế biến làm lạnh vẫn đảm bảo tốt chất lượng sản phẩm.

### 3.3. Giai đoạn tê cứng

Cơ thể cá vừa đình chỉ tiết nhớt thì bắt đầu co cứng lại dần dần từ cơ cổ lan dần theo sống lưng đến bắp cơ ở thân và cuối cùng là đuôi. Ở giai đoạn này cơ thịt cá vẫn giữ tính chất đàn hồi, miệng và mang khép chặt, cơ thịt cứng.

#### 3.3.1. Sự biến đổi về lý hoá trong khi tê cứng

##### 3.3.1.1. Sự phân giải glycogen

Trong giai đoạn này, glycogen bị phân giải thành acid lactic với sự tham gia của Adenosin triphosphat (ATP).

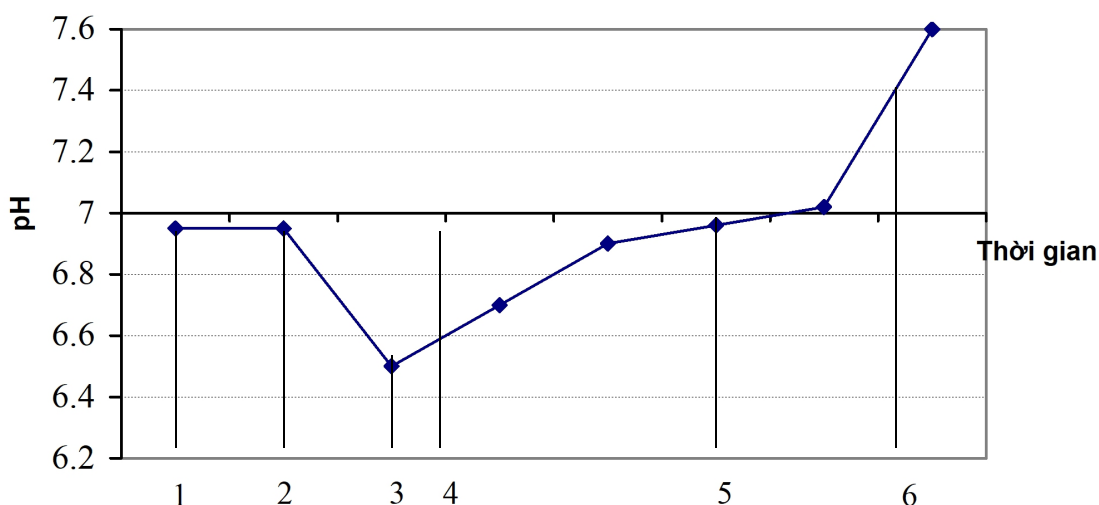


Khi glycogen phân giải tạo ra acid lactic làm cho pH của cơ thịt thay đổi. Sự acid hoá môi trường có tác dụng hạn chế phần nào sự phát triển của vi sinh vật gây thối rữa.

Hàm lượng acid lactic và trị số pH là chỉ tiêu quan trọng đặc trưng cho phẩm chất của động vật thủy sản sau khi chết, khả năng bảo quản của chúng phụ thuộc vào pH.

Khi pH giảm xuống thấp nhất (6÷6,5) thì cá dần tới trạng thái cứng nhất. Khi pH trở lại gần trung tính thì cá cũng mềm dần ra. Ngoài ra pH càng giảm xuống thì khả năng hút nước của cơ thịt cá cũng giảm.

Quá trình phân giải glycogen không tiến hành triệt để đến cùng mà bao giờ trong tổ chức cơ thịt cũng còn một lượng nhỏ glycogen. Đến cuối giai đoạn tê cứng, glycogen tiếp tục phân giải theo con đường amilo phân tạo ra maltose, glucose... chiếm 1/10 lượng glycogen bị phân giải.



Hình 3.2. Sơ đồ biến đổi về pH của cá sau khi chết

Ở điểm 1 là thời điểm sau khi đánh bắt; điểm 2 khi giết chết và bắt đầu cứng; điểm 3 là độ pH thấp nhất; điểm 4 là cứng nhất; điểm 5 là bắt đầu mềm trở lại và điểm 6 là bắt đầu thối rữa.

### 3.3.1.2. Sự phân giải ATP (Adenosin triphosphat)

ATP là hợp chất quan trọng tham gia tải năng lượng tự do trong quá trình oxy hóa các chất trao đổi, là nơi tích lũy năng lượng tự do cần thiết cho sự làm việc của cơ bắp. ATP là chất cần thiết để ngăn ngừa sự chuyển cơ thịt sang trạng thái tê cứng, vì vậy khi cơ thịt cứng nhất thì ATP đã mất đi rất nhiều.

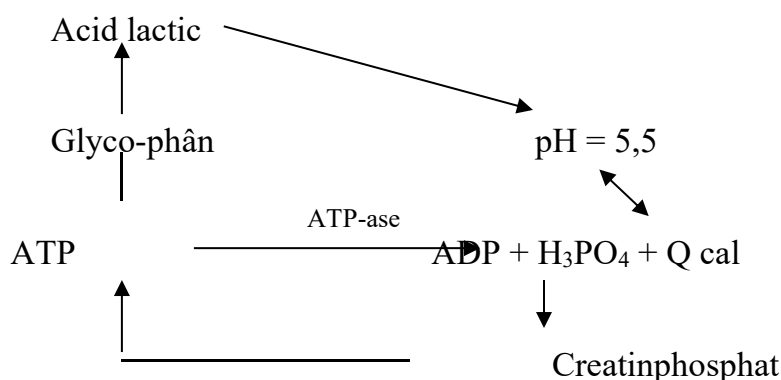
Ngoài ra quá trình tê cứng còn do sự phân hủy ATP tạo thành ADP và H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>. Chính H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> cùng với acid lactic tạo thành sau khi chết làm pH của cơ thịt giảm tới điểm đẳng điện làm cho protein đông tụ cuộn tròn và thịt cứng lại.



### 3.3.1.3. Sự phân giải creatinphosphat

Creatin tự do trong cơ thịt tương đối ít và đa số (80%) chúng tồn tại dưới dạng kết hợp với acid phosphoric trong hợp chất cao năng gọi là creatinphosphat. Creatinphosphat là nguồn năng lượng dùng trong cơ rút cơ. Ngay sau khi cá chết, creatinphosphat bị phân giải nhanh chóng để tham gia tái tạo ATP trong quá trình phân giải glycogen. Khi tiến tới tê cứng thì hàm lượng creatinphosphat chỉ còn lại rất ít.

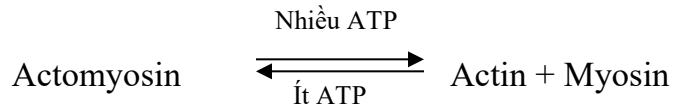
Mối liên quan giữa sự tái tạo và phân giải ATP được mô tả qua hình 1.11.



Hình 3.3. Mối liên quan giữa sự tái tạo và phân giải ATP [2]

### 3.3.1.4. Sự tạo thành phức chất actomyosin

Cá sau khi chết, ngay lúc đó lượng ATP vẫn còn đầy đủ, actin ở dạng hình cầu và không liên kết với myosin. Sau một thời gian, các sợi cơ suy yếu, myosin kết thành phức chất với các ion kali và calci và với cả glycogen và ATP nữa. Khi pH hạ thấp, các phức chất đó phân ly. Ở thời điểm này, lượng ATP giảm sút, actin dạng hình cầu chuyển hóa sang dạng sợi và xoắn lấy các sợi myosin và tạo thành phức chất actomyosin khiến sợi cơ co rút, đồng thời các trung tâm háo nước của protein bị giảm, protein cơ bị cuộn tròn và bắp cơ cá giảm đàn hồi, cơ cứng và bị dehydrat hóa.



Như vậy, quá trình co cứng của thủy sản là do phân giải ATP làm tăng hàm lượng actomyosin khiến cho sợi cơ co rút. Ngoài ra còn có sự tạo thành acid lactic và acid phosphoric tự do làm giảm độ pH, khiến protein bắp cơ bị cuộn tròn. Ở giai đoạn này thịt cá săn cứng, nhưng vẫn tươi tốt, chưa nhiễm vi sinh vật.

Tóm lại sự tê cứng của cá được đặc trưng bằng những quá trình như:

- Creatinphosphat bị phân giải tới thời kỳ đầu của sự tê cứng, tham gia vào sự phân giải glycogen chỉ có tác dụng như tái tổng hợp ATP.

- ATP là chất cần thiết để ngăn ngừa sự chuyển cơ thịt sang trạng thái tê cứng. Sự phân giải ATP gây nên sự tạo thành phức chất actomyosin không hòa tan, cho nên đã tạo độ rắn chắc nhất định của cơ thịt trong thời kỳ tê cứng. Sự phân giải ATP là nguyên nhân chính của sự giảm khả năng hút nước của cơ thịt. Khả năng hút ẩm của cơ thịt càng thấp thì cơ thịt càng rắn.

- Sự phân giải glycogen tạo pH thích hợp cho quá trình tê cứng. Thời gian làm chậm sự tê cứng được xác định bằng thời hạn của chu trình glyco-phân. Thời gian đó càng dài khi trị số pH ban đầu ở trong cơ thịt càng cao và trị số pH cuối cùng càng thấp.

### 3.3.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến thời gian tê cứng

Thời gian tê cứng dài hay ngắn phụ thuộc nhiều nhân tố như: loài cá, phương pháp đánh bắt và giết, chế độ bảo quản. Thời gian tê cứng với cá thì ngắn nhất là 30 phút và dài nhất có thể kéo tới 3÷4 ngày. Thời gian tê cứng của cá ảnh hưởng trực tiếp đến phẩm chất của cá, khi thời điểm tê cứng đến muộn và thời gian tê cứng kéo dài thì phẩm chất của cá tươi tốt được lâu. Nếu thời điểm tê cứng đến sớm, thời gian tê cứng ngắn, pH trở lại trung tính và chuyển sang kiềm tính càng sớm thì cá càng chóng bị vi khuẩn phân giải và thối rữa.

#### 3.3.2.1. Giống loài cá

Giống loài khác nhau thì hàm lượng glycogen khác nhau vì vậy thời gian tê cứng khác nhau. Glycogen nhiều thì thời gian tê cứng kéo dài và ngược lại.

Loài cá sống ở lớp nước trên như cá thu, trích, ngừ, nục... chúng đi lại nhiều, hoạt động liên tục làm tiêu hao nhiều glycogen, cho nên sau khi chết sự tê cứng đến rất sớm và thời gian tê cứng cũng rất ngắn. Trái lại loài cá sống ở đáy nước như cá bơn, cá đuối, lóc sau khi chết sự tê cứng đến muộn và thời gian tê cứng lại dài.

#### 3.3.2.2. Trạng thái sinh sống

Hàm lượng và chất lượng thức ăn nhiều, ít, tốt, xấu dẫn đến hàm lượng glycogen trong cơ thể cá nhiều hay ít (nhiều thức ăn lượng glycogen sẽ nhiều) và ảnh hưởng đến

thời gian tê cứng.

### 3.3.2.3. Phương pháp đánh bắt và giết chết

Khi động vật hoạt động nhiều, lượng glycogen trong cơ thể giảm xuống nhất là trong khi hoạt động mạnh liên tục dẫn đến chóng tê cứng và thời gian tê cứng cũng ngắn. Ví dụ cá đánh bắt bằng lưới do vùng vẫy nhiều nên sự tê cứng đến sớm và ngắn hơn cá câu. Do đó sau khi khai thác nên giết chết ngay để tránh dẫy dựa nhiều sẽ làm tiêu hao lượng glycogen.

### 3.3.2.4. Chế độ bảo quản, vận chuyển

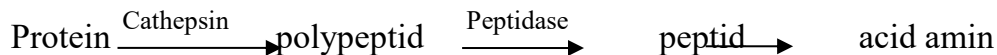
Cá được bảo quản và vận chuyển nhẹ nhàng thì sự tê cứng đến chậm và kéo dài hơn. Đồng thời nhiệt độ bảo quản càng thấp thì thời điểm tê cứng đến muộn và thời gian tê cứng càng kéo dài. Ở giai đoạn này, cá vẫn được đánh giá là tươi và chất lượng tốt.

## 3.4. Quá trình tự phân giải

Sau thời gian tê cứng, thịt cá bắt đầu mềm lại do các enzyme phân giải có trong bắp cơ của bản thân con cá phân giải mô liên kết, biến đổi protein từ dạng phức tạp thành đơn giản. Quá trình đó là sự tự phân giải hoặc quá trình tự chín, hay tác dụng tự tiêu hoá.

### 3.4.1. Sự biến đổi trong quá trình tự phân giải

Trong quá trình tự phân giải, dưới tác dụng của enzyme cathepsin và peptidase, protein của cơ thịt cá bị phân giải đến acid amin theo sơ đồ sau:



Trong giai đoạn này, cơ thịt trở nên mềm mại, hương vị thơm tươi, có độ ẩm lớn và dễ tiêu hoá. Do đó giai đoạn này còn gọi là quá trình tự chín. Trong quá trình này độ chắc của thịt cá bị giảm đi, đồng thời với quá trình phân ly actomyosin thành actin và myosin làm gia tăng những trung tâm háo nước trong bắp cơ nên thịt cá mềm dần. Lúc này cơ cấu bắp cơ khá lỏng lẻo nên vi sinh vật có điều kiện xâm nhập vào phát triển và phân giải thịt cá.

Quá trình tự chín sẽ làm tăng thêm hương vị của cơ thịt. Để phát huy ưu điểm đó, cần tiến hành quá trình chín ở nhiệt độ dương thấp ( $1\div 4^{\circ}\text{C}$ ) để hạn chế sự xâm nhập của vi khuẩn gây thối rữa.

### 3.4.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ tự phân giải

#### 3.4.2.1. Giống loài

Sự khác nhau về giống loài dẫn tới sự hoạt động của enzyme khác nhau. Loài cá thịt đỏ hoạt động nhiều (cá ngừ, cá bạc má...) tốc độ tự phân giải nhanh hơn loài cá thịt trắng (cá lười trâu, cá vược...).

#### 3.4.2.2. Môi trường pH

pH thích hợp cho tự phân giải là  $4\div 5$ , nếu pH có tính kiềm, tác dụng tự phân giải

ngừng lại (do enzyme không hoạt động được nữa).

#### 3.4.2.3. Nhiệt độ

Nhiệt độ càng cao thì tốc độ tự phân giải càng nhanh, trong phạm vi nhiệt độ thích hợp nếu nhiệt độ tăng  $10^{\circ}\text{C}$  thì tốc độ phân giải tăng 2÷3 lần. Nhiệt độ thích hợp cho tự phân giải ở cá biển là  $40\div 50^{\circ}\text{C}$ , ở cá sông là  $23\div 30^{\circ}\text{C}$ . Khi tăng nhiệt độ lên đến  $70^{\circ}\text{C}$ , hiện tượng tự phân giải dừng lại do enzyme phân giải bị phá hủy hoàn toàn.

#### 3.4.2.4. Muối ăn

Muối ăn có tác dụng làm chậm quá trình tự phân giải nhưng không làm ngừng được quá trình tự phân giải.

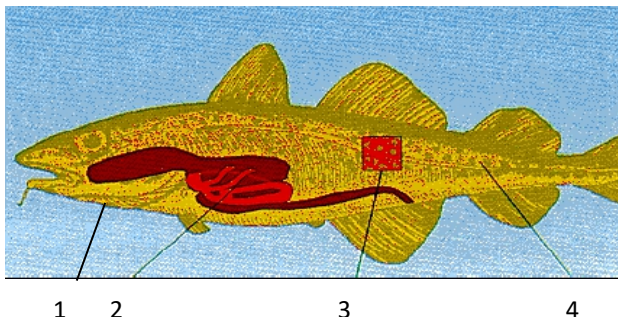
Tóm lại, sự tự phân giải là do enzyme nội tại hoạt động và sản phẩm cuối cùng của giai đoạn này là acid amin. Quá trình tự phân giải làm tăng thêm hương vị của sản phẩm. Đối với động vật thủy sản thì giai đoạn tự phân giải khó phân tách với giai đoạn thối rữa và có khi giai đoạn thối rữa đã bắt đầu mà quá trình tự phân giải chưa kết thúc. Vì vậy có thể sử dụng thủy sản ở đầu giai đoạn tự phân giải nhưng cần đưa đi chế biến càng nhanh càng tốt.

### 3.5. Quá trình thối rữa

Sau khi qua quá trình tự phân giải, nhiều acid amin được tạo thành do đó các vi sinh vật sẽ bắt đầu phân hủy các acid amin thành những chất hạ cấp đơn giản hơn như trimethylamin, indol, phenol, dioxid carbon, amoniac... làm cho nguyên liệu biến chất hư hỏng, đó là quá trình thối rữa.

Như vậy vi sinh vật là tác nhân chủ yếu gây thối rữa nguyên liệu.

Vi sinh vật gây thối rữa có 2 nhóm, một nhóm là những vi sinh vật tồn tại trong nguyên liệu trong quá trình sinh sống, còn một nhóm là do ô nhiễm trong quá trình bảo quản và chế biến. Vi sinh vật tồn tại trong nguyên liệu thường có ở trên da cá, mang, ruột cá, khi cá chết gặp điều kiện thuận lợi thì các loại vi sinh vật phát triển nhanh. Số lượng vi sinh vật nhiễm vào nguyên liệu trong quá trình bảo quản và chế biến đóng vai trò quan trọng thúc đẩy nhanh quá trình thối rữa.



1. Mang ( $10^3\div 10^9\text{cfu/g}^*$ )
2. Nội tạng ( $10^3\div 10^9\text{cfu/g}$ )
3. Da ( $10^2\div 10^7\text{cfu/g}$ )
4. Thịt (ít hiện diện)

Hình 3.4. Vị trí phân bố và số lượng vi sinh vật trên cá

\* Cfu/g: Số đơn vị hình thành khuẩn lạc/g (Phương pháp đếm khuẩn lạc cho phép xác định số lượng tế bào vi sinh vật còn sống hiện diện trong mẫu)

Vi sinh vật gây thối rữa có 2 nhóm, một nhóm là những vi sinh vật tồn tại trong nguyên liệu trong quá trình sinh sống, còn một nhóm là do ô nhiễm trong quá trình bảo quản và chế biến. Vi sinh vật tồn tại trong nguyên liệu thường có ở trên da cá, mang, ruột cá, khi cá chết gặp điều kiện thuận lợi thì các loại vi sinh vật phát triển nhanh. Số lượng vi sinh vật nhiễm vào nguyên liệu trong quá trình bảo quản và chế biến đóng vai trò quan trọng thúc đẩy nhanh quá trình thối rữa.

### 3.5.1. Sự biến đổi trong quá trình thối rữa

Sự thối rữa của động vật thủy sản bắt đầu do vi khuẩn yếm khí kỵ sinh trong cơ thể động vật còn sống, khi chết do điều kiện thích hợp như chất dinh dưỡng cao, nước nhiều, ánh sáng mặt trời và không khí ít thì bắt đầu phát triển nhanh chóng, chúng phát triển từ trong nội tạng ăn dần ra cơ thịt. Dưới tác dụng của vi khuẩn yếm khí làm cho acid amin bị khử thành phi acid amin: bị mất gốc carboxyl và tác dụng oxy hóa khử lẫn nhau và dần dần phân giải thành các hợp chất cấp thấp. Đồng thời, vi khuẩn hiếu khí dính trên da cá cũng bắt đầu phát triển ăn dần vào tổ chức cơ thịt.

Hiện tượng thối rữa xảy ra đầu tiên là mang cá chuyển sang màu xám, chất nhớt trên da đục ngầu, vảy dễ bong tróc, mùi hôi thối, thịt cá mềm nhão. Trong quá trình thối rữa cũng xảy ra sự phân giải các hợp chất có đạm khác như sự phân hủy trimethylaminoxyl (TMAO) thành trimethylamin (TMA) có mùi tanh, phân hủy leucithin, base purin thành  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ...

Quá trình thối rữa làm cho thịt cá thiu thối mất giá trị thực phẩm.

### 3.5.2. Hóa học của quá trình thối rữa

Trong quá trình tự phân giải, enzym trong tổ chức cơ thịt phân giải protein thành acid amin, phân giải lipid thành glycerin và acid béo, tiến thêm bước nữa là quá trình phân hủy, tức là vi sinh vật phân hủy các acid amin thành những sản vật cấp thấp làm cho cơ thịt thủy sản thối rữa.

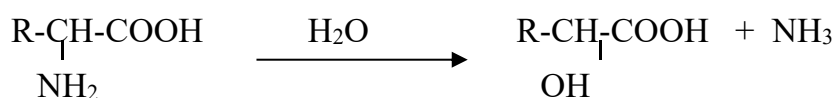
Quá trình thối rữa không tuân theo một qui luật nào, mà chỉ do điều kiện thích hợp quyết định, do đó sự phân hủy tạm trình bày theo hướng dưới đây.

Sự phân hủy chủ yếu là phân hủy acid amin, vì vậy có thể qui về 5 con đường sau đây : Phản ứng làm mất gốc amin, phản ứng làm mất gốc cacboxyl, phản ứng vừa làm mất gốc amin vừa làm mất gốc cacboxyl, phản ứng phân hủy các acid amin, phản ứng phân hủy các chất có đạm.

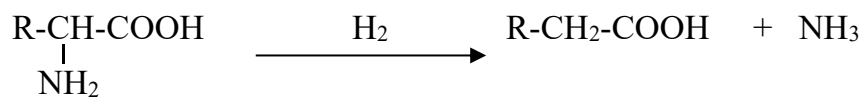
#### 3.5.2.1. Phản ứng làm mất gốc amin

Phương thức làm mất gốc amin có thể khái quát theo 5 cách dưới đây :

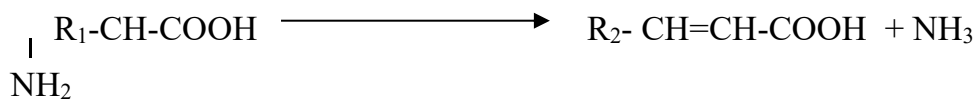
a. Thủy phân acid amin thành oxyacid và  $\text{NH}_3$



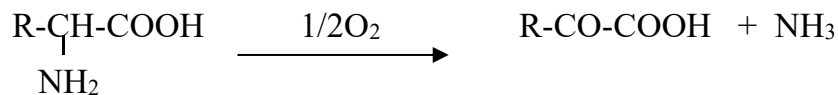
b. Tác dụng khử acid amin thành acid béo và  $\text{NH}_3$



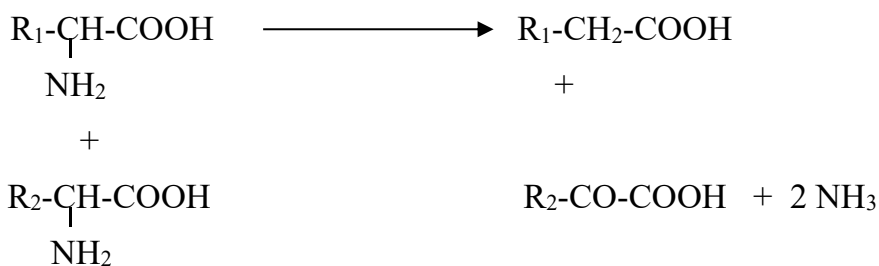
c. Tác dụng làm mất gốc amin sinh ra acid béo không bão hoà



d. Do acid amin bị oxy hóa sinh ra cetoacid và NH<sub>3</sub>

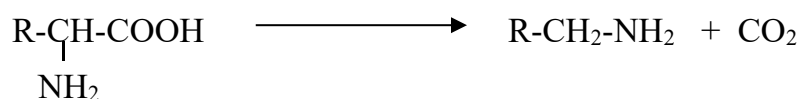


e. Sự oxy hóa lẫn nhau của hai acid amin



### 3.5.2.2. Phản ứng làm mất gốc cacboxyl

Dưới tác dụng của enzym vi sinh vật làm cho acid amin mất gốc cacboxyl sinh ra amit thiếu nguyên tử C ( amit ) và CO<sub>2</sub>. Phản ứng này có tính đặc hiệu cao



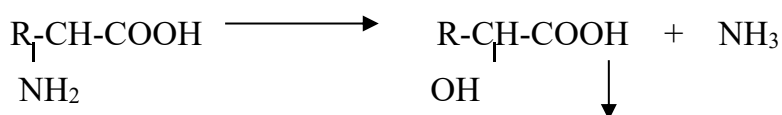
PH thích hợp của một số enzym khử cacboxyl như sau :

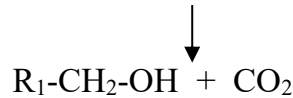
- Enzym khử cacboxyl của Histidin do Cl. Welchi tạo ra là pH=2,0÷3,0.
- Enzym khử cacboxyl của acid Glutamic do E.coli tạo ra là pH ≈ 4.
- Enzym khử cacboxyl của Histidin do E.coli tạo ra là pH ≈ 4.
- Enzym khử cacboxyl của Ornithin do E.coli tạo ra là pH ≈ 5.0.
- Enzym khử cacboxyl của Arginin do E.coli tạo ra là pH = 3,5÷4.
- Enzym khử cacboxyl của Lysin do E.coli tạo ra là pH = 4,0÷4,5.
- Enzym khử cacboxyl của Tyrosin do Streptococcus faecalis tạo ra là pH ≈ 5.0.

### 3.5.2.3. Phản ứng cùng mất gốc amin và cacboxyl

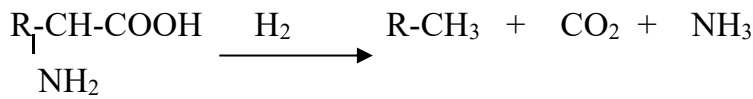
Phản ứng này xảy ra nhưng mất gốc nào trước hay mất cùng lúc vẫn chưa rõ, thường trong môi trường acid thì mất gốc cacboxyl, còn trong môi trường base thì mất gốc amin trước. Nói chung có 3 loại phản ứng dưới đây :

a. Acid amin bị thủy phân sinh ra rượu bậc nhất giảm một nguyên tử cacbon



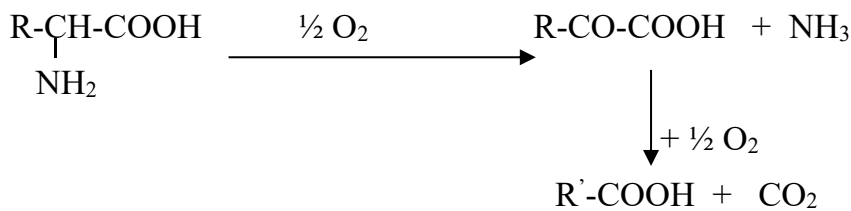


b. Acid amin bị khử sinh ra cacbua hydro,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_2$



Phản ứng này không phải tiến hành đơn giản. Nhiều nhà khoa học cho rằng có tiến hành theo từng giai đoạn, khử cacboxyl trước, sau đó khử amin.

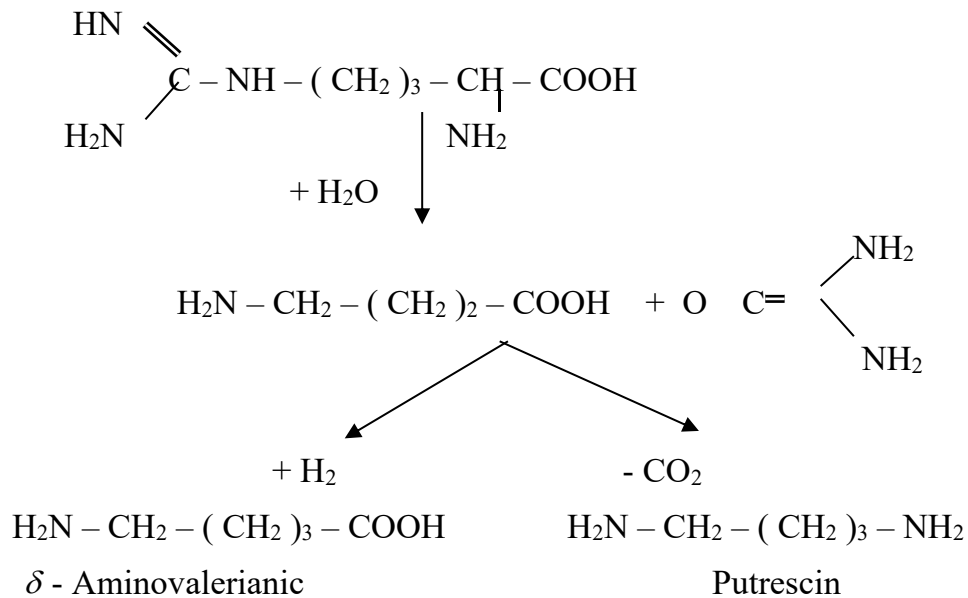
c. Do acid amin bị oxy hóa sinh ra acid béo giảm một nguyên tử cacbon



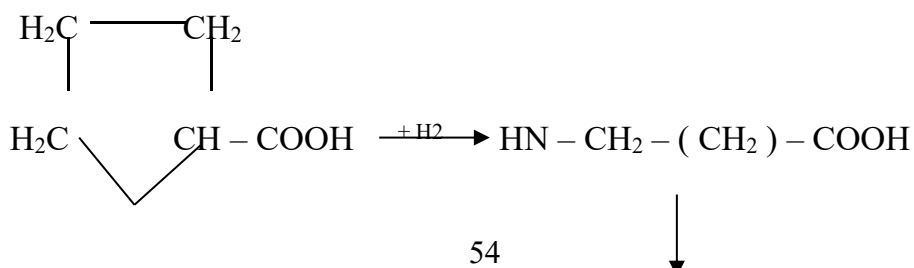
#### 3.5.2.4. Sự phân hủy các acid amin

Acid amin ngoài hình thức phân hủy ở trên thì mạch cacbon có những phân hủy khác nữa, dưới đây xin trình bày mấy chất điển hình:

- Arginin bị vi khuẩn phân hủy trước hết sinh ra ornithin và ure, sau đó phân hủy thành putrescin hoặc  $\delta$ -aminovalerianic.

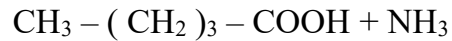


- Prolin: bước một vi khuẩn phân hủy prolin thành  $\delta$ -aminovalerianic sau đó tiếp tục phân hủy thành acid valeric và  $\text{NH}_3$ .

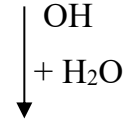
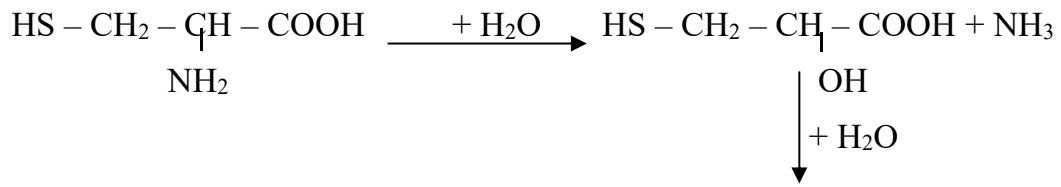


NH

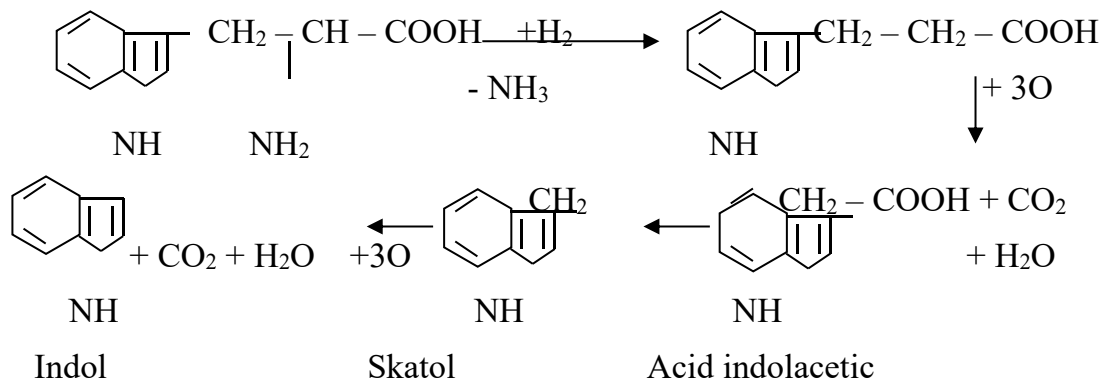
+ H<sub>2</sub>



- Phân hủy Cystin và cystein: Cystin bị phân hủy thành cystein sau đó tiếp tục phân hủy thành Methylmercaptan, CO<sub>2</sub> và NH<sub>3</sub>.

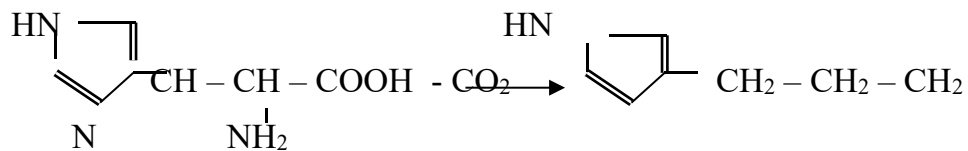


- Phân hủy Tryptophan : Vi khuẩn phân hủy tryptophan bước một sinh ra acid indolpyric sau đó thành indolacetic lại tiếp tục phân hủy thành indol và skatol.



- Phân hủy glutamic và acid aspartic : tạo thành acid succinic, acid propionic, acid acetic, acid formic.

- Phân hủy Histidin : Tạo thành Histamin là một chất độc.



### 3.5.2.5. Phân hủy chất có đạm

- Acid creatinic: Bị mất nước sinh ra creatinin, sau đó creatinin phân hủy thì cho methyl glycin, NH<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>.
- Phân hủy Lecithin : Bị phân hủy thành Cholin, photphoglyceric và acid béo. Cholin lại phân hủy thành neurin hoặc muscarin mang độc tính.

- Phân hủy base purin : Bị phân hủy thành Hypoxanthin, acid uric, ure...
- Phân hủy photphoprotein và nucleoprotein sẽ tạo thành photphin rất độc từ các acid photphoric có trong thực phẩm.



### 3.5.3. Sự trúng độc của sản vật thối rữa

Khi động vật thủy sản bị thối rữa thì sản sinh ra hàng loạt các sản vật cấp thấp làm cho nguyên liệu có mùi hôi thối như histamin, idol, skatol... làm cho nguyên liệu có tính độc. Trong sản phẩm thối rữa có chất độc tồn tại nên khi ăn phải thường bị trúng độc.

Một số chất độc hay thấy là: histidin, methylamin, một số khác ít hơn: cholin, muscarin, tyramin, cadaverin, putrescin... và một số chất cá biệt như:

- ❖ Paridin ( $\text{C}_9\text{H}_{13}\text{N}$ ) trong cá thu, ngừ bị thối.
- ❖ Coridin ( $\text{C}_{10}\text{H}_{15}\text{N}$ ) trong thịt cua thối.
- ❖ Sardinin ( $\text{C}_{11}\text{H}_{11}\text{NO}_2$ ) trong thịt cá trích thối.

Nếu đem những chất độc trên tiêm vào người thì làm cho huyết áp tăng hoặc tử cung bị co rút, mức độ nghiêm trọng có thể tử vong. Chất độc trên tồn tại rất ít lại có tác dụng kích thích dạ dày, làm ăn ngon hơn hoặc máu lưu thông tốt hơn.

Trong các loài cá thì cá ngừ, thu dễ thối rữa và sinh histamin vì loài cá này có nhiều cơ thịt đỏ. Trong thực phẩm nếu có  $1/5000 \div 1/10.000$  lượng histamin sẽ có vị cay tê đặc biệt.

Chất độc thì nhiều nhưng làm người trúng độc thì ít vì : chất độc nói chung không ổn định với nhiệt độ do đó khi đun nấu kỹ thực phẩm thì chất độc bị phá hủy hầu hết, có một số chất độc khi ta làm khô thực phẩm thì chúng cũng mất đi.

### 3.5.4. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình thối rữa

#### a. Loài cá và tính chất của cá

Tốc độ thối rữa của cá thịt đỏ nhanh hơn cá thịt trắng (do thành phần và tính chất của chất ngấm ra của chúng khác nhau), ngoài ra hàm lượng nước trong thịt cá cũng ảnh hưởng đến tốc độ thối rữa. Cá ít nước tốc độ thối rữa sẽ chậm và nhiều nước thì sẽ nhanh.

#### b. Nhiệt độ

Tốc độ thối rữa tăng hay giảm phụ thuộc vào nhiệt độ, nói chung tốc độ thối rữa nhanh ở phạm vi nhiệt độ từ  $25 \div 35^\circ\text{C}$  và dưới  $15^\circ\text{C}$  thì tốc độ giảm xuống rõ rệt. Khi nhiệt độ tăng lên quá phạm vi nhiệt độ thích hợp thì tốc độ thối rữa cũng giảm xuống (enzyme bị phá hủy, vi sinh vật ngừng hoạt động hay chết).

#### c. Độ pH

Nói chung đa số vi sinh vật phát triển tốt ở môi trường trung tính  $\text{pH}=7$ , môi trường nghiêng về acid thì sẽ kiềm chế được quá trình thối rữa.

#### *d. Số lượng vi sinh vật ban đầu*

Lượng vi sinh vật ban đầu càng nhiều sẽ thúc đẩy nhanh quá trình thối rữa, vì vậy trong quá trình bảo quản nguyên liệu phải đảm bảo vệ sinh tránh ô nhiễm vi sinh vật.

Ngoài các nhân tố trên còn có ảnh hưởng của quá trình tự phân giải, phương pháp đánh bắt và bảo quản nguyên liệu.

Tóm lại, quá trình thối rữa do các vi sinh vật gây ra bao gồm vi sinh vật có sẵn trong nguyên liệu và vi sinh vật nhiễm từ bên ngoài vào. Trong đó vi sinh vật nhiễm từ bên ngoài đóng vai trò quan trọng thúc đẩy nhanh quá trình thối rữa. Quá trình thối rữa chủ yếu là quá trình phân huỷ các acid amin thành các sản vật cấp thấp như:  $H_2S$ ,  $NH_3$ , indol, scaptol... làm thịt cá mềm nhão, biến màu và bốc mùi hôi thối. Vì vậy trước khi bảo quản, chế biến nên rửa sạch nguyên liệu đặc biệt là ở mang và nội tạng để loại trừ đi phần lớn vi sinh vật, làm như vậy sẽ làm giảm được tốc độ thối rữa.

Ngoài cá, các động vật thủy sản khác sau khi chết cũng có những biến đổi tương tự và nhanh chóng bị hư hỏng khi chuyển sang giai đoạn thối rữa. Quá trình biến đổi giảm chất lượng của tôm thường có những biểu hiện như tôm bắt đầu mềm nhũn ra, đuôi tôm có trạng thái như muốn tách ra khỏi mình. Nhấc tôm lên, đuôi, thân bụng thông lơ lửng, mang tôm có dấu hiệu rời ra khỏi mình, có màu xám, nhanh chóng có nhiều nhớt, cuối cùng mang tôm có thể tách ra khỏi mình tôm dễ dàng và tiết ra một loại dịch có mùi hôi, lợn cợn, do nội tạng trong ngực tôm bị thối chảy ra. Vỏ nổi liền mỗi đoạn mình tôm đều sẫm màu. Mắt tôm có những vết xám hay đục là do tác dụng của các khí hình thành khi thịt tôm bị thối rữa, mùi vị ương thối, đuôi mềm nhũn, thịt bở là những dấu hiệu của tôm ương, không dùng được. Có thể phát hiện ra mùi ương trong tôm trước tiên ở phần đầu trước khi phần tôm còn lại có dấu hiệu ương.

So với cá, tôm nhanh ương hơn rất nhiều vì chúng nhỏ, tuyến tiêu hóa chứa các enzyme không được loại bỏ ngay nên dễ dẫn tới hiện tượng tự phân huỷ. Đặc biệt ở tôm còn có enzyme polyphenoloxydase, enzyme này đóng vai trò rất quan trọng trong quá trình thay vỏ của tôm nhưng khi tôm chết thì nó lại trở thành yếu tố cơ bản gây nên hiện tượng biến đen.

Đối với mực, thường có những biểu hiện biến đổi giảm chất lượng mực như da bị mất màu tự nhiên, đối với mực ống thường bị biến hồng, các cơ quan tiêu hóa và gan có màu vàng. Mực bị ương hỏng có mùi khó chịu.

#### **B. Câu hỏi và bài tập thực hành**

Câu 1. Động vật thủy sản sau khi chết trải qua các giai đoạn biến đổi như thế nào?

Câu 2. Trình bày các biến đổi về lý hoá của cá khi tê cứng

Câu 3. Trình bày các yếu tố ảnh hưởng đến thời gian tê cứng

Câu 4. Thế nào là quá trình tự phân giải? vì sao quá trình tự phân giải còn gọi là quá trình tự chín.

Câu 5. Trình bày các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình tự phân giải

Câu 6. Trình bày các biến đổi về lý hoá của cá trong quá trình thối rữa

### **C. Ghi nhớ**

- Các giai đoạn biến đổi của động vật thủy sản sau khi chết;
- Các biến đổi về lý hoá của cá khi tê cứng;
- Các yếu tố ảnh hưởng đến thời gian tê cứng
- Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình tự phân giải.
- Các biến đổi về lý hoá của cá trong quá trình thối rữa

## CHƯƠNG 4. VẬN CHUYỂN VÀ BẢO QUẢN NGUYÊN LIỆU THỦY SẢN

Mã chương: 100115-04

### Mục tiêu:

- Trình bày được các phương pháp bảo quản nguyên liệu thủy sản;
- Lựa chọn được phương pháp bảo quản phù hợp với từng đối tượng nguyên liệu khác nhau.

### A. Nội dung:

#### 4. 1. Vận chuyển thủy sản sống

##### 4.1.1. Phương pháp sục khí oxy

Vài ngày trước khi vận chuyển, phải cho cá sống nghỉ trong bể nước sạch. Hạ từ từ nhiệt độ nước và bỏ đói cá là các phương pháp để cá sống nghỉ. Việc cho cá nghỉ như vậy sẽ làm giảm tốc độ trao đổi chất và lượng oxy tiêu thụ, do đó tỷ lệ chết thấp, cho phép vận chuyển thủy sản lâu hơn và đóng hàng với mật độ cao hơn. Tốc độ trao đổi chất thấp sẽ làm nước đỡ bị thối do nhiễm  $\text{NH}_3$  và  $\text{CO}_2$ . Khi vận chuyển cá sống phải đảm bảo lượng oxy hòa tan trong nước

Lượng oxy hòa tan trong nước phụ thuộc vào nhiệt độ của nước. Nếu nhiệt độ của nước càng cao thì lượng oxy tan trong nước càng thấp. Mặt khác khi nhiệt độ cao, hoạt động sinh lý của cá tăng làm tiêu hao oxy nhiều, ngoài ra sự bài tiết của cá cũng tăng, vì sinh vật phát triển mạnh, sinh sôi nảy nở làm tăng lượng oxy tiêu hao. Do đó, khi vận chuyển cá, cần phải hạ thấp nhiệt độ của nước trong phạm vi thích hợp.

Quan hệ giữa lượng oxy hòa tan trong nước và nhiệt độ có thể tính bằng công thức sau :

$$K = 10 - 0,2 t$$

Trong đó: K: Lượng oxy hòa tan trong nước ở  $t^{\circ}\text{C}$  (mg/l).

t : Nhiệt độ của nước ( $^{\circ}\text{C}$ ).

Lượng nước cần thiết để vận chuyển theo công thức sau :

$$V = (A/K) G. T$$

Trong đó:

V : Lượng nước cần thiết (l)

A : Lượng oxy cá tiêu thụ (mg/kg.h)

K: Lượng oxy hòa tan trong nước ở  $t^{\circ}\text{C}$  (mg/l)

G: Lượng cá vận chuyển (kg)

u : Thời gian vận chuyển (h).

Chú ý: Công thức trên chỉ thích hợp với vận chuyển cá trong khoảng thời gian < 24 giờ, nếu thời gian dài hơn thì phải thay nước .

Tiến hành đóng gói để vận chuyển cá:

- Đổ nước vào túi nhựa.
- Cho cá vào túi với mật độ thích hợp.
- Vuốt hết không khí ở trong túi ra ngoài.
- Bơm oxy vào làm căng túi rồi buộc chặt miệng túi lại.

### **Các yếu tố ảnh hưởng đến sự sống của cá**

- Tình trạng cá
- Lượng oxy hoà tan trong nước
- Chất lượng nước
- Mật độ vận chuyển
- Thời gian vận chuyển...

Trong đó lượng oxy hòa tan trong nước quyết định đến hiệu quả vận chuyển, vì nếu lượng oxy thấp sẽ làm cho cá ngạt thở, dẫn đến cá chết.

Phương pháp vận chuyển trong túi nhựa có bơm oxy có thể được áp dụng đối với tôm. Tôm, cá cũng được vận chuyển trong bể hở có sục khí. Bể hở sục khí là phương tiện phổ biến để vận chuyển đến các nhà hàng, các cửa hàng bán lẻ hoặc vận chuyển tôm bố mẹ.

#### **4.1.2. Phương pháp gây ngủ**

Có thể áp dụng phương pháp ngủ đông đối với một số loài thủy sản đường dài như vận chuyển bằng đường hàng không. Nguyên lý của phương pháp này hạ thấp thân nhiệt của động vật thủy sản tới giới hạn sẽ làm giảm mạnh quá trình trao đổi chất và thủy sản có thể ngủ đông. Các loài thủy sản khác nhau có nhiệt độ ngủ đông khác nhau.

Ưu điểm của phương pháp ngủ đông:

Tỉ lệ chết do sốc hoặc do kiệt sức thấp. Thuận lợi cho việc vận chuyển bằng đường hàng không (không cần bồn nước vận chuyển).

Qui trình xử lý và vận chuyển thủy sản sống bằng phương pháp ngủ đông

Thủy sản sống

Lưu giữ → Hạ nhiệt độ gây ngủ đông → Đóng thùng → Vận chuyển → Thức tỉnh thủy sản sau khi ngủ

### **4.2. Bảo quản nguyên liệu thủy sản dạng sống**

#### **4.2.1. Bảo quản tôm sống**

Cho tôm hùm và tôm mũ ni còn sống vào bao cát lớn rồi cho vào mặt cưa, rong biển hoặc khăn vải dày xen kẽ vào giữa các con tôm. Cột miệng bao và tắm nước biển, giữ cho bao đựng tôm luôn ẩm ướt nước biển. Xong vận chuyển ngay về nhà máy chế biến.

Dùng thùng cách nhiệt, bỏ tôm hùm hoặc mũ ni còn sống vào thùng đã chứa rong biển, mặt cưa hoặc khăn vải dày có thấm nước biển. Đậy nắp thùng lại. Nhiệt độ được duy trì  $21\div 22^{\circ}\text{C}$  bằng đá cây lạnh giữ trong các hộp nhựa hoặc bao nylon kín. Thời gian bảo quản khi vận chuyển  $3\div 7$  giờ.

Ngoài tôm hùm và mũ ni, các loại tôm khác như: tôm sú, tôm he, tôm càng cũng có thể bảo quản sống trong các túi chất dẻo được đóng kín có chứa oxy hoặc không khí, thời gian vận chuyển trong vòng  $6\div 8$  giờ.

Trường hợp bảo quản tôm trong trạng thái ngủ đông được thực hiện bằng cách thu hoạch tôm vào ban đêm, chuyển vào bể có sục khí và hạ nhiệt độ từ từ xuống đến  $8\div 12^{\circ}\text{C}$  trong vòng  $20\div 30$  phút cho tới khi tôm chuyển vào trạng thái ngủ đông. Sau đó tôm được bảo quản trong các hộp xốp có chứa mùn cưa đã được làm lạnh và ẩm, mỗi lớp tôm đang ngủ đông được đặt lên lớp mùn cưa này và lại phủ lên lớp mùn cưa khác dày khoảng  $1\div 1,5\text{cm}$ , mỗi thùng chứa khoảng  $4\div 5$  lớp tôm, mỗi lớp cách một lớp mùn cưa. Mùn cưa được dùng phải có rất ít nhựa thông, chưa xử lý và không có thuốc trừ sâu. Hộp xốp chứa tôm phải được đặt trong một thùng carton bảo quản trong phòng mát bằng nhiệt độ tôm ngủ đông trước khi vận chuyển. Để duy trì nhiệt độ thích hợp trong quá trình vận chuyển nên dùng 1 đến 2 túi chứa  $0,5\div 1\text{kg}$  đá trong mỗi thùng. Chú ý tránh để túi đá tiếp xúc trực tiếp vào tôm, thích hợp nhất là ngăn cách bằng giấy thấm. Thời gian vận chuyển trong vòng 24 giờ.

#### **4.2.2. Bảo quản sò, nghêu**

Trộn sò, nghêu với mặt cưa, cứ 5kg sò, nghêu thì 1kg mặt cưa khô rồi chứa trong bao tải (hoặc thùng cách nhiệt). Tưới ít nước biển vào bao cho ẩm ướt, thời gian bảo quản khi vận chuyển không quá 2 ngày.

#### **4.2.3. Bảo quản cá sống**

Cho cá vào các thùng, hòm có chứa nước ở nhiệt độ thấp, thường khoảng  $5\div 15^{\circ}\text{C}$  tùy thuộc vào thời tiết. Có thể dùng bơm sục khí oxy vào nước, lượng oxy hòa tan vào nước có quan hệ với nhiệt độ của nước. Nhiệt độ của nước càng cao, lượng oxy hòa tan càng thấp. Hiệu quả vận chuyển cá sống là do lượng oxy hòa tan trong nước quyết định, nếu lượng oxy quá thấp sẽ làm cho cá ngạt thở.

Trong quá trình vận chuyển cần thay nước nhiều lần, cho nước đá vào để hạ nhiệt độ của nước xuống. Khi cho nước đá vào nên cho vào giỏ hoặc bao buộc chặt vào thành xe để tránh nước đá va đập làm cá bị thương hoặc chết.

Thường xuyên vớt bỏ cặn bẩn trong nước và loại bỏ cá bị chết. Khi thay nước dọc đường không nên dùng nước giếng và ao tù bẩn vì lượng oxy hòa tan trong chúng thấp và nước ao tù thường là nước bị thối bẩn. Lượng nước dùng phụ thuộc vào nhiệt độ nước và thời gian vận chuyển, nếu nhiệt độ càng cao, thời gian vận chuyển càng dài thì lượng nước sử dụng càng lớn.

Cá sống trước khi vận chuyển cần được nuôi trước một thời gian trong bể nước

sạch để rửa sạch bùn đất trên cơ thể và bài tiết hết phân trong ruột.

Cũng có thể vận chuyển cá sống bằng cách cho vào túi nilon kín, bơm oxy vào. Tuy nhiên phải tính toán đủ lượng oxy cần thiết cho quá trình vận chuyển.

### **4.3. Bảo quản nguyên liệu thủy sản sau khi chết**

Nguyên liệu thủy sản rất dễ bị hư thối, biến chất không chỉ làm giảm giá trị dinh dưỡng mà còn gây ra ngộ độc, khi nguyên liệu đã hư hỏng thì không có cách nào để nó trở lại tốt được và sản phẩm chế biến ra chất lượng sẽ kém. Vì vậy, việc bảo quản nguyên liệu thủy sản là công việc đầu tiên quan trọng trong công nghệ chế biến thủy sản.

Tùy theo điều kiện sản xuất, tính chất nguyên liệu thủy sản mà có các phương pháp bảo quản khác nhau, phương pháp được sử dụng phổ biến nhất là bảo quản ở nhiệt độ thấp.

#### **4.3.1. Bảo quản ở nhiệt độ thấp**

##### *4.3.1.1. Nguyên lý chung*

Ở nhiệt độ thấp các phản ứng sinh hóa trong nguyên liệu đều giảm, kéo dài thời gian tê cứng. Mặt khác, nhiệt độ thấp ức chế hoạt động của các enzyme và vi khuẩn nên làm chậm các quá trình biến đổi chất lượng của thủy sản.

##### *4.3.1.2. Các phương pháp bảo quản*

###### a) Phương pháp làm lạnh

Phương pháp làm lạnh được thực hiện bằng cách hạ nhiệt độ của sản phẩm xuống làm lạnh xuống gần 0°C. Phương pháp này bảo đảm được thuộc tính của nguyên liệu, nhưng chỉ bảo quản được nguyên liệu thủy sản trong thời gian ngắn.

Một số phương pháp bảo quản bằng cách làm lạnh thủy sản thông thường là:

###### \* Sử dụng nước đá để bảo quản

Thuận lợi của việc sử dụng nước đá để bảo quản nguyên liệu là thao tác đơn giản, dễ thực hiện. Nguyên liệu thủy sản được bảo quản trong các dụng cụ chứa cách nhiệt hoặc không cách nhiệt với chiều cao lớp nguyên liệu không nên cao quá 30cm. Trong quá trình bảo quản nước đá chảy ra tẩy bớt chất nhớt, chất bẩn và vi sinh vật bám trên nguyên liệu. Khi ướp nước đá không nên chất đóng cao vì dễ làm tổn thương nguyên liệu.

Có thể bảo quản chỉ bằng nước đá hoặc sử dụng hỗn hợp nước đá vảy (nước đá xay) và muối ăn. Bảo quản bằng nước đá ở nhiệt độ 0÷2°C có thể giữ tươi thủy sản được từ 3 đến 5 ngày. Bảo quản bằng nước đá trộn với muối, thông thường lượng muối sử dụng là 15÷20% so với lượng tổng (đá+muối) để tránh làm cho nguyên liệu có vị mặn.

###### *Phương pháp bảo quản khô*

Phương pháp bảo quản khô có thể sử dụng được cho hầu hết các loại nguyên liệu

thủy sản.

- Dụng cụ: thùng cách nhiệt hoặc không cách nhiệt, có lỗ thoát nước ở đáy, không rỉ sét.

- Nước đá: dùng đá xay, đá vảy hoặc đá mảnh để bảo quản.

- Kỹ thuật bảo quản

+ Bảo quản cứ 1 lớp đá, 1 lớp nguyên liệu, 1 lớp đá, ...tiếp tục cho đến hết nguyên liệu, lớp trên cùng phải là lớp đá.

+ Chiều cao lớp đá khoảng  $5 \div 7$ cm

+ Chiều cao lớp nguyên liệu  $< 10$ cm

+ Tỉ lệ đá/nguyên liệu: 2:1 (có thể tăng giảm tùy trường hợp)

*Phương pháp bảo quản nước*

Phương pháp này chủ yếu dùng để bảo quản tôm; đối với mực ống, nước dùng bảo quản thường là nước muối có độ mặn tương đương nước biển. Bảo quản cá hầu như không sử dụng phương pháp bảo quản nước.

- Dụng cụ: thùng cách nhiệt hoặc không cách nhiệt, không có lỗ thoát nước ở đáy, không rỉ sét.

- Nước đá: đá cục, kích thước  $4 \div 10$ cm<sup>3</sup> (trong một số trường hợp có thể bổ sung thêm đá xay hoặc đá mảnh, đá vảy)

- Kỹ thuật bảo quản

+ Bảo quản như phương pháp bảo quản khô nhưng có cho thêm nước đã được làm lạnh vào xâm xấp mặt lớp đá.

+ Cần kiểm tra nhiệt độ thường xuyên trong quá trình bảo quản

Ngày nay, người ta sản xuất ra nước đá ngậm ozon để bảo quản nguyên liệu, vừa có tính chất bảo quản vừa có tính sát khuẩn nhờ ozon. Ngoài ra còn sản xuất nước đá khô (băng khô) bằng cách nén khí CO<sub>2</sub>, loại băng này khi thăng hoa làm nhiệt độ giảm xuống đến  $-78,5^{\circ}\text{C}$  hoặc băng mặn (làm đông nước muối).

\* Sử dụng nước biển lạnh

Dùng nước muối có nồng độ gần giống nồng độ muối của nước biển (có nồng độ  $2 \div 4\%$  NaCl dung dịch) hoặc nước biển với nồng độ muối 3,5% được làm lạnh bằng máy phát lạnh hoặc nước đá có nhiệt độ  $-2,5^{\circ}\text{C}$  đến  $-2^{\circ}\text{C}$ . Ngâm cá trong nước muối lạnh với tỉ lệ 1 cá/2 nước muối.

Nguyên liệu bảo quản bằng nước biển lạnh đạt chất lượng tốt, tránh được hiện tượng biến đen tôm (do tirosin trong tôm sau khi chết bị oxy hóa và bị enzyme tirosinase tác dụng tạo hợp chất melanin có màu tối). Để hạn chế hiện tượng biến đen ở tôm, trước khi bảo quản lạnh người ta nhúng tôm vào dung dịch natri metabisulfit (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) nồng độ 5% trong 30 giây. Sau đó chuyển vào thùng bảo quản bằng nước đá hoặc nước muối lạnh.

#### \* Sử dụng kho lạnh

Thiết bị trong các phân xưởng chế biến giữ tươi nguyên liệu là những phòng lạnh nhiệt độ 0°C đến 2°C, độ ẩm không khí  $\varphi=90\%$ .

Nguyên liệu trước khi đưa vào phòng lạnh phải đạt tiêu chuẩn độ tươi, cá được rửa sạch nhớt, máu và các chất bẩn khác. Nguyên liệu được bảo quản trong các hòm có đá, lớp nguyên liệu và đá dày 60÷90cm. Sau đó xếp các hòm vào trong phòng lạnh. Không nhập các hòm cá không có đá.

Trong phòng lạnh, nếu số lượng ít, các hòm được xếp theo hình chữ thập không cần lớp đệm. Nếu số lượng nhiều thì xếp song song chồng lên, dùng lớp đệm, xếp theo tiêu chuẩn, mỗi hòm cách nhau 20cm, cách tường 30cm, cách dàn bốc hơi 50cm, bảo đảm không khí lưu thông dễ dàng. Để một đường đi ở giữa phòng lạnh rộng 200÷250cm.

Thời gian bảo quản nguyên liệu trong phòng lạnh phụ thuộc vào độ tươi của nguyên liệu, tình trạng chế biến. Thường thời gian bảo quản 1 ngày 1 đêm rồi đem chế biến. Cứ 2 tuần rửa giàn bốc hơi một lần, 1 tuần sát trùng phòng lạnh 2 lần.

#### b) Phương pháp làm lạnh đông

Để bảo quản lạnh đông, nguyên liệu thủy sản được hạ nhiệt độ xuống dưới -8°C. Thời gian bảo quản nguyên liệu kéo dài hơn phương pháp làm lạnh, tuy nhiên cấu trúc nguyên liệu có thể bị thay đổi do quá trình đông kết nước trong nguyên liệu.

Tùy thuộc điều kiện, nguyên liệu mà sử dụng các phương pháp làm lạnh đông khác nhau như: lạnh đông chậm, lạnh đông nhanh, lạnh đông cực nhanh.

Lạnh đông làm cho một lượng nước lớn trong nguyên liệu bị đông kết lại, làm ngưng tối đa hoặc đình chỉ hoạt động của enzyme nội tại và vi sinh vật xâm nhập vào gây thối rữa. Đây là phương pháp giữ tươi nguyên liệu tốt, đảm bảo được tính chất, mùi vị và giá trị dinh dưỡng của nguyên liệu. Tuy nhiên chất lượng nguyên liệu cũng có thể bị giảm sút trong trường hợp lạnh đông nguyên liệu bằng phương pháp lạnh đông chậm. Nguyên liệu bảo quản lạnh đông cần phải tiến hành tan giá khi muốn sử dụng hoặc chế biến.

#### **4.3.2. Bảo quản bằng phương pháp sinh học**

Như ta đã trình bày ở phần trên, sau khi nguyên liệu chết, xảy ra hàng loạt biến đổi lý hóa phức tạp. Nguyên liệu sau khi đánh bắt và ở giai đoạn tê cứng là rất tươi tốt, ở giai đoạn này tế bào vẫn sống do đó có Quốc Gia vẫn gọi là “sống”. Khi đó nếu lách dao vào cơ thịt hay kích thích bằng điện thì cơ thịt co giật.

Thịt thủy sản co rút là do sự hợp thành phức chất Actomyozin của Actin và Myozin dưới sự thúc đẩy năng lượng tạo thành do phân hủy ATP. Khi nguyên liệu còn sống ATP luôn được tái tạo, nhưng khi nguyên liệu chết lượng ATP mất dần đi. Đến khi, lượng ATP còn 2/3 thì bắt đầu tê cứng và khi lượng ATP hết thì chuyển sang phân giải. Dựa vào nguyên lý trên ta làm chậm quá trình phân giải ATP tức là

làm chậm thời điểm tê cứng và kéo dài thời gian tê cứng.

Muốn làm chậm sự phân giải ATP thì phải làm cho thủy sản chết ngay, không cho thủy sản dẫy dựa và hoạt động. Có nhiều cách làm cho thủy sản chết ngay: cho vào nước 2<sup>0</sup>C, dùng điện trường, dùng thuốc gây mê, phá vỡ hành tủy. Nhật đang sử dụng phương pháp phá vỡ hành tủy.

Cá sau khi chết phải thả ngay vào nước biển sạch hoặc nước muối loãng trong 1÷2 giờ để rửa sạch máu. Nhiệt độ nước rửa phải nhỏ hơn nhiệt độ môi trường 2÷3<sup>0</sup>C, không được thấp quá sẽ làm cơ thịt co rút lại và mau tê cứng. Thủy sản sau khi chết, có sự phân giải glycogen, làm tăng nhiệt độ cơ thịt vì vậy ngâm rửa thủy sản như vậy sẽ làm giảm nhiệt độ của cơ thịt.

Thủy sản sau khi rửa xong vớt ra đem rửa trong nước sạch ở nhiệt độ 10<sup>0</sup>C. Khi vận chuyển đi nơi khác thì phải dùng nước đá để bảo quản, thủy sản được gói bằng polyethylen và xếp từng con vào thùng gỗ. Qua thí nghiệm thấy rằng phương pháp này kéo dài thời kỳ đầu tê cứng là 12 ÷ 24 giờ.

Hiện nay ta tiến hành theo cách : đưa thủy sản lên bờ, để yên tĩnh một thời gian cho phục hồi ATP rồi mới giết chết. Phương pháp này chỉ áp dụng cho cá nước ngọt vì cá biển đánh bắt bằng lưới rê, đáy...

### **4.3.3. Bảo quản bằng hóa chất**

#### **4.3.3.1. Yêu cầu của hóa chất dùng trong bảo quản thủy sản**

- Không độc hại đối với cơ thể người
- Không có mùi vị lạ
- Tính chất hóa học phải ổn định
- Dễ hòa tan trong nước
- Không làm cho nguyên liệu biến mùi
- Không làm hỏng dụng cụ bảo quản
- Phải có hiệu lực sát trùng mạnh
- Giá thành thấp và cách sử dụng đơn giản

#### **4.3.3.2. Các hóa chất thường dùng trong bảo quản**

##### **a. Loại muối vô cơ**

###### **\* Hypochlorit**

Hypochlorit canxi: Ca(OCl)<sub>2</sub>

- Dùng bảo quản thủy sản tươi có hiệu quả tương đối tốt.
- Cách dùng: đem Ca(OCl)<sub>2</sub> hòa tan thành dung dịch rồi chế thành nước đá để bảo quản thủy sản, hoặc cho thủy sản ngâm vào dung dịch đó rồi đem ướp lạnh.
- Tỷ lệ pha: Ca(OCl)<sub>2</sub> : nước = 1:400
- Hypochlorit canxi có tác dụng rất mạnh đối với khuẩn gây thối Ps- Fluorescens

### Hypochlorit natri: NaOCl

- Cách sử dụng được chế thành nước đá hoặc dùng dung dịch để bảo quản. Loại này để giữ tươi thủy sản hoặc xác trùng dụng cụ. Giữ tươi thủy sản bằng dung dịch là ngâm hoặc phun. Thời gian ngâm dài hay ngắn tùy theo loại thủy sản và lượng Cl<sup>-</sup> có hiệu quả trong dung dịch. Cũng có thể ngâm các túi, bao bì vào dung dịch này rồi đem đi bảo quản nguyên liệu. Thủy sản sau khi ngâm xong cho vào thùng carton hay bao bì để bảo quản. Khi ướp muối cá ta cũng cho thêm một ít NaClO vào để kéo dài thêm thời gian bảo quản.

- Thí nghiệm với cá hồi và cá bơn là đem ngâm cá vào dung dịch NaClO 0,6% hiệu quả trong 5 phút thấy lượng vi khuẩn giảm rõ rệt. Nhưng nếu ngâm vào dung dịch NaClO có hiệu quả dưới 0,2% thì lượng vi khuẩn không thấy giảm bớt. Khi ngâm như vậy màu sắc và mùi vị cá hồi không có gì thay đổi nhưng cá bơn màu hơi biến vàng đó cũng là một nhược điểm của NaClO. Nhưng nhìn chung NaClO dùng bảo quản cá hiệu quả tương đối tốt.

- Nếu chế biến thành nước đá NaClO 0,2 ÷ 0,6% Cl hiệu quả thì việc bảo quản cũng tốt. Như vậy loại nước đá này không ăn mòn thiết bị, dễ chế tạo, Cl tự do dễ hòa tan trong nước, loại nước đá này dễ tan hơn bình thường. Nguyên liệu được ướp bằng nước đá này không có mùi Cl nhưng chất ngấm ra tồn thất nhiều và cá màu nhạt hay bị biến vàng.

#### \* Nitrit sodium ( $NaNO_2$ và $KNO_2$ )

Loại này dùng để bảo quản nguyên liệu rất tốt. Cách dùng cũng làm thành nước đá hay pha thành dung dịch.

- Qua thí nghiệm thấy dùng loại nước đá có 1% lượng  $NaNO_2$  để bảo quản nguyên liệu cũng có hiệu quả tốt, nhược điểm lớn nhất của nó là làm cho cá hay biến vàng. Trong nước muối bảo hòa nếu cho thêm 0,2 ÷ 0,6%  $NaNO_2$  hoặc  $KNO_2$  vào thì hiệu quả bảo quản tăng rõ rệt.

- Ta làm thí nghiệm dùng cá đù, một loại không xử lý, một loại nhúng vào dung dịch  $NaNO_2$  nồng độ 1% trong 3 phút, tất cả đem bảo quản ở 25°C thì thấy kết quả như sau : Loại được xử lý trong  $NaNO_2$  sau 36 giờ hàm lượng  $NH_3$  đã đạt tới 37,2 mg%, sau 72 giờ đạt 100mg% bắt đầu có mùi hôi thối. Còn cá không xử lý sau 36 giờ hàm lượng  $NH_3$  đã đạt tới 150mg% và không ăn được nữa.

- Theo tiêu chuẩn vệ sinh thì lượng  $NaNO_2$  trong thịt thủy sản dưới 15mg% thì không ảnh hưởng đến sức khỏe người.

#### \* Natriclorua ( $NaCl$ )

Bảo quản bằng muối ăn là phương pháp đơn giản rẻ tiền nhất, dùng muối ăn để bảo quản thủy sản có từ lâu đời nhất. Muối có thể hòa thành dung dịch, để muối khô hay chế băng muối. Điểm tan của băng muối là  $-21^{\circ}C$  do đó khả năng làm lạnh rất tốt nhưng sản xuất băng muối gây hao phí và tạo vị mặn cho sản phẩm.

## b. Loại acid

Acid cho vào nước phân ly cho ion  $H^+$  và chính nồng độ  $[H^+]$  có tác dụng xác trùng. Nói chung ảnh hưởng của nồng độ  $H^+$  đối với vi khuẩn là khi độ pH < 6 thì các loài vi sinh vật gây thối đều bị kiềm chế và pH = 4,5 thì ngưng sinh sản. Đối với enzym thì pH = 4,5 ÷ 6 phát triển tốt và pH = 3 thì bị kiềm chế và các loại mốc thì pH=2 mới bị kiềm chế.

Dùng acid để giữ tươi nguyên liệu có 3 cách: thứ nhất là pha thành dung dịch có nồng độ thích hợp rồi ngâm nguyên liệu vào hoặc phun lên nguyên liệu. Cách thứ hai là chế thành nước đá và dùng đá đó để bảo quản nguyên liệu. Cách thứ ba là dùng hỗn hợp acid và các chất phòng thối để nâng cao hiệu quả bảo quản. Thường thì sử dụng acid hữu cơ vì acid vô cơ có độ điện ly quá mạnh ảnh hưởng đến sức khỏe người tiêu dùng.

### \* Acid acetic

Dùng acid acetic có ưu điểm là trong phạm vi nồng độ khống chế vi khuẩn phát triển thì không có hại đối với cơ thể, không ảnh hưởng lớn đến mùi vị của thực phẩm, giá thành hạ.

Đối với cá, mực thì trong quá trình bảo quản thường dễ chuyển dần sang môi trường kiềm cho nên sắc tố trong cơ thịt bị hòa tan làm cho mực biến đỏ, phẩm chất giảm xuống, dùng acid acetic ngăn ngừa hiện tượng này. Dùng acid acetic kiềm hãm sự phát triển của mốc Penicilin.

Nhược điểm của acid acetic là khi sử dụng ở nồng độ thấp ( 0,5% ) cũng làm cho protein đông đặc và tác dụng phân giải nhanh, da cá có màu sẫm tối.

Cách sử dụng : Ngâm mực nang vào acid acetic 1 ÷ 2% ở nhiệt độ 20 ÷ 22°C giữ được phẩm chất tốt trong 3 ngày. Nếu nồng độ acid tăng lên thì khả năng bảo quản tăng lên nhưng tối đa là 10 ngày, nhưng sau 3 ngày thì mùi vị và màu sắc bị biến đổi. Nếu dùng hỗn hợp acid acetic 1% và formaldehyt 0,03% thì giữ tươi được 5 ngày.

### \* Acid citric

Acid citric là chất dùng rộng rãi trong công nghiệp thực phẩm.

Thí nghiệm : cho cá vào dung dịch acid citric 0,6 % ngâm trong 2 ÷ 3 giờ sau đó bảo quản ở 22°C thì thời gian bảo quản kéo dài 2 ÷ 3 ngày.

### \* Acid chlohydric

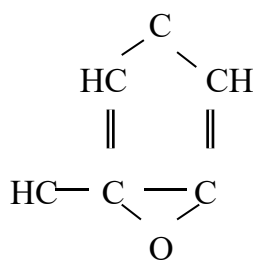
Như ta đã trình bày thường HCl và  $H_2SO_4$  dùng để bảo quản phế liệu nhưng có nhiều nghiên cứu gần đây dùng HCl để bảo quản nguyên liệu.

Nếu dùng HCl pha thành dung dịch có pH = 2 thì thời gian bảo quản cả tăng 10 giờ.

Kết quả nghiên cứu :

- ❖ Dùng  $H_2SO_4$  50-70% bảo quản ở nhiệt độ 15 ÷ 30°C và pH= 1,8 ÷ 2,6 là hiệu quả





ADA là chất hiện nay được sử dụng nhiều để bảo quản nguyên liệu. Cách dùng ADA và ADA-S cũng được chế thành đá hoặc hòa tan thành dung dịch. Dùng nước đá ADA thì lượng NH<sub>3</sub> sinh ra ít hơn so với nước đá thường.

*\* Formaldehyt và sulfathiazol*

Formaldehyt HCHO là chất khí độc, ở thị trường gọi là formon, điểm nóng chảy - 92 °C, điểm sôi -21°C, dễ tan trong nước cồn và ete.

Sulfathiazol C<sub>9</sub>H<sub>9</sub>N<sub>3</sub>O<sub>2</sub>S<sub>2</sub> là tinh thể màu trắng hơi vàng, không mùi, ổn định trong không khí, dưới tác dụng của không khí biến thành màu đen.

Tiêu chuẩn vệ sinh an toàn thực phẩm thì nồng độ formon trong thực phẩm < 0,2 %. Thí nghiệm bảo quản như sau :

- Dùng nước đá Sulfathiazol có nồng độ 0,04% bảo quản ở nhiệt độ 0 ÷ 4°C thì giữ tươi 7 ÷ 8 ngày, nếu dùng nước muối 2 % lẫn Sulfathiazol có nồng độ 0,02 % thì giữ tươi 9 ÷ 10 ngày.

- Dùng nước đá formon nồng độ 0,02% giữ ở 0 ÷ 4°C thì giữ 7 ÷ 8 ngày, nếu dùng nước muối 2% lẫn formon nồng độ 0,02% giữ tươi 9 ÷ 10 ngày. Với cùng điều kiện trên nếu dùng nước đá không thì giữ được 3 ÷ 4 ngày.

**4.3.4. Dùng chất kháng sinh**

*4.3.4.1. Khái quát*

Chất kháng sinh được nghiên cứu dùng để chữa bệnh nhưng khoảng 50 năm nay đã có nhiều nghiên cứu và ứng dụng dùng chất kháng sinh để bảo quản thực phẩm.

Các chất kháng sinh dùng bảo quản thủy sản là : auréomycin, tetramycin, ngoài ra còn dùng penicilin, nizin, streptomycin, tylozin, nystatin...Chất kháng sinh có ưu điểm là ít làm nguyên liệu biến màu và mùi.

Tác dụng của chất kháng sinh là làm cho một hoặc vài cơ năng nào đó trong vi khuẩn không hoạt động được và làm rối loạn trao đổi chất, do đó vi khuẩn yếu đi hay bị tiêu diệt. Tác dụng này rất mạnh do đó chỉ dùng một lượng rất nhỏ là đã có hiệu quả bảo quản tốt.

Sử dụng chất kháng sinh có mấy đặc điểm sau mà ta phải chú ý:

- Chất kháng sinh mang tính chọn lựa cao, nghĩa là một chất kháng sinh chỉ tác dụng với một loại vi khuẩn nào đó, còn đối với loại khác không tác dụng hay tác

dụng kém.

- Chất kháng sinh làm vi khuẩn có tính chịu thuốc, nghĩa là tạo nên miễn dịch nhân tạo, nghĩa là lần đầu dùng kháng sinh nào đó để giết vi khuẩn nhưng nó chưa chết thì lần sau tác dụng của kháng sinh đó đối với vi khuẩn đó kém đi và muốn tiêu diệt chúng ta phải tăng liều lượng lên.

Về mặt thực phẩm khi sử dụng kháng sinh có những tồn tại sau đây:

- Kháng sinh khó phân hủy và tồn tại trong thực phẩm nếu người ăn phải liên tục có khả năng xảy ra nguy hiểm như: làm thay đổi hệ vi khuẩn ruột, làm thay đổi sự tổng hợp vitamin ở ruột, sinh ra dị ứng với kháng sinh, ngộ độc do chuyển hóa kháng sinh, gây tử vong khi tiêm kháng sinh.

- Kháng sinh từ thực phẩm vào cơ thể làm cho việc điều trị một số bệnh dịch không còn hiệu quả.

- Việc sử dụng kháng sinh phải thận trọng và hiệu quả.

#### 4.3.4.2. Cách sử dụng

Nhìn chung có ba phương pháp dưới đây:

##### a. Phương pháp ngâm

Nguyên liệu đem rửa sạch sau đó ngâm vào dung dịch kháng sinh 5 ÷ 10 phút, nồng độ kháng sinh là 5 ÷ 20ppm. Trong phạm vi nồng độ từ 5 ÷ 10ppm, nếu nồng độ càng tăng thì tính sát trùng càng mạnh, nếu nồng độ dưới 5ppm tác dụng kém, nồng độ trên 25ppm cũng tác dụng kém.

##### b. Phương pháp phun

Nguyên liệu đem rửa sạch sau đó dùng dung dịch kháng sinh có nồng độ hơi cao phun đều trên nguyên liệu. Phương pháp này tiện hơn phương pháp ngâm nhưng chỉ áp dụng cho cá thể to.

##### c. Phương pháp chế thành đá

Dùng kháng sinh hòa thành dung dịch, sau đó tiến hành làm đông tạo nước đá. Dung nước đá này bảo quản nguyên liệu có ưu nhược điểm sau đây:

###### ❖ Ưu điểm:

- Có thể tạo đá xay và đá vẩy từ kháng sinh.
- Khi đá tan kháng sinh ngấm vào nguyên liệu nên hiệu quả bảo quản tốt.

###### ❖ Nhược điểm

- Khi làm đông, chất kháng sinh phân bố trong đá không đều, nên khi bảo quản sẽ gặp hiện tượng: nơi nồng độ cao, nơi nồng độ thấp.
- Nước đôi lúc làm mất hoạt tính kháng sinh hoặc làm kết tủa kháng sinh.

#### 4.3.4.3 Hiệu quả giữ tươi và độc tính kháng sinh

- Hiệu quả bảo quản tươi nguyên liệu bằng kháng sinh tốt hơn bằng hóa chất.

- Vấn đề độc tính của kháng sinh đã có nhiều nghiên cứu, nói chung nguyên liệu sau khi nấu chín đa phần kháng sinh bị phá hủy.

#### 4.3.5. Bảo quản bằng phương pháp bao gói trong khí quyển thay đổi (MAP-Modified atmosphere packaging)

Bảo quản bằng phương pháp bao gói trong khí quyển thay đổi được thực hiện bằng cách thay đổi không khí trong bao gói bằng một hỗn hợp khí khác nhau, với tỷ lệ của mỗi cấu tử khí được cố định một khi hỗn hợp được đưa vào, nhưng không có một sự điều chỉnh nào sau đó trong suốt quá trình bảo quản.

Một trong những tác dụng quan trọng nhất của việc ứng dụng phương pháp MAP trong bảo quản cá và các loài thủy sản khác là ức chế sự hư hỏng do vi sinh vật. Vì vậy sẽ kéo dài thời gian bảo quản.

Ba chất khí chủ yếu dùng trong công nghệ MAP là oxygen, nitrogen và carbon dioxide. Tùy theo từng loại thủy sản và thành phần của nó mà tỉ lệ các chất khí dùng trong bảo quản có thể thay đổi. Cá gày có thể bảo quản trong bao gói có chứa 65% CO<sub>2</sub>, 25% N<sub>2</sub> và 10% O<sub>2</sub>. Tuy nhiên, cá béo không thể bao gói trong hỗn hợp khí có chứa O<sub>2</sub> bởi vì phần chất béo của cá rất nhạy cảm với O<sub>2</sub>, chúng sẽ bị oxy hóa tạo ra các gốc tự do. Với cá loại này nên bảo quản trong bao gói với hỗn hợp khí chứa 60% CO<sub>2</sub> và 40% N<sub>2</sub>.

Cá bảo quản trong môi trường khí quyển thay đổi có thể kéo dài thời gian bảo quản lên đến 50%, khi nhiệt độ bảo quản thấp.

Thời gian bảo quản đối với một số sản phẩm thủy sản bảo quản bằng phương pháp MAP được trình bày ở bảng 1.6.

*Bảng 4.1. Thời gian bảo quản một số thủy sản trong xử lý bao gói khác nhau*

<i>Sản phẩm</i>	<i>Độ chân không (%)</i>	<i>Nitrogen (%)</i>	<i>Carbon dioxide (%)</i>	<i>Oxygen (%)</i>	<i>Nhiệt độ (°C)</i>	<i>Thời gian bảo quản (ngày)</i>
Cá nguyên con bỏ mang	100	0	0	0	2÷4	7÷9
Cá nguyên con bỏ mang	100	40	60	0	2÷4	9÷13
Cá phi-lê	100	0	0	0	2÷4	5÷6
Cá phi-lê	100	60	40	0	2÷4	7÷10
Cá ngừ cắt khúc	100	0	20	80	2÷4	8÷10
Vẹm tươi sống	20	0	0	0	2÷4	8÷9
Hàu tươi sống	20	0	0	0	2÷4	8÷9

<i>Sản phẩm</i>	<i>Độ chân không (%)</i>	<i>Nitrogen (%)</i>	<i>Carbon dioxide (%)</i>	<i>Oxygen (%)</i>	<i>Nhiệt độ (°C)</i>	<i>Thời gian bảo quản (ngày)</i>
Vệ tươi sống	100	0	20	80	2÷4	11÷13
Hàu tươi sống	100	0	20	80	2÷4	11÷13
Tôm	100	30	40	30	2÷4	8÷10
Tôm bọc acid lactic	100	30	40	30	2÷4	18÷21

(John Ryder, Second International Congress on Seafood Technology on Sustainable, Innovative and Healthy Seafood, 2010, Fao/The University of Alaska)

- Ưu điểm của MAP

+ Giữ được sản phẩm lâu hư hỏng.

+ Tăng tính thẩm mỹ trong trưng bày, sản phẩm được nhìn thấy rõ ràng và quan sát được toàn bộ.

+ Ít hoặc là không cần các hóa chất bảo quản.

+ Bảo vệ được màu sắc của thịt (đặc biệt là màu sắc của tổ chức cơ thịt đỏ) khi bao gói thịt ở nồng độ cao của khí oxy. Nhưng nồng độ khí oxy cao lại tạo điều kiện cho vi khuẩn hiếu khí hoạt động, do đó nồng độ khí oxy cần có sự cân bằng với nồng độ khí carbon dioxide để ức chế sự hư hỏng do vi sinh vật.

- Nhược điểm của MAP

+ Giá thành cao

+ Nhiệt độ cần phải điều chỉnh để đảm bảo tốt nhất ở trong khoảng 0÷2°C

+ Cần có các công thức chất khí khác nhau cho từng loại sản phẩm

+ Đòi hỏi thiết bị đặc biệt và công tác huấn luyện

+ Tính an toàn của sản phẩm khi tiếp xúc với các loại khí như: oxy có thể tác dụng với chất béo trong cá béo để tạo ra các gốc tự do thúc đẩy quá trình oxy hóa sản phẩm, sự hòa tan CO<sub>2</sub> trên bề mặt mô cơ cá làm giảm pH sản phẩm dẫn đến làm cho khả năng giữ nước của protein giảm. Khi sử dụng N<sub>2</sub> riêng lẻ có thể tạo ra mùi vị xấu cho sản phẩm.

+ Ưu điểm sẽ không còn nữa một khi gói hàng bị mở ra hoặc bị thủng.

## **B. Câu hỏi và bài tập thực hành**

Câu 1. Trình bày phương pháp vận chuyển thủy sản sống.

Câu 2. Trình bày phương pháp bảo quản thủy sản sống

Câu 3. Trình bày nguyên lý và các phương pháp bảo quản thủy sản ở nhiệt độ thấp

Câu 4. Trình bày nguyên lý và các phương pháp bảo quản thủy sản bằng phương

pháp sinh học

Câu 5. Trình bày nguyên lý và các phương pháp bảo quản thủy sản bằng hóa chất.

Câu 6. Nêu các hóa chất thường dùng trong bảo quản thủy sản

Câu 7. Trình bày nguyên lý và các phương pháp bảo quản thủy sản dùng chất kháng sinh.

Câu 8. Trình bày nguyên lý và các phương pháp bảo quản thủy sản bằng phương pháp bao gói trong khí quyển thay đổi.

### **C. Ghi nhớ**

- *Phương pháp vận chuyển thủy sản sống;*
- *Phương pháp bảo quản thủy sản sống;*
- *Nguyên lý và các phương pháp bảo quản thủy sản ở nhiệt độ thấp*
- *Nguyên và các phương pháp bảo quản thủy sản bằng phương pháp sinh học*
- *Nguyên lý và các phương pháp bảo quản thủy sản bằng hóa chất*
- *Nguyên lý và các phương pháp bảo quản thủy sản dùng chất kháng sinh*
- *Nguyên lý và các phương pháp bảo quản thủy sản bằng phương pháp bao gói trong khí quyển thay đổi.*

## CHƯƠNG 5. CÁC CHỈ TIÊU CHẤT LƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG NGUYÊN LIỆU

Mã chương: 100115-05

### Mục tiêu:

- Trình bày được các phương pháp kiểm tra độ tươi của nguyên liệu thủy sản;
- Đánh giá được chất lượng nguyên liệu thủy sản.

### A. Nội dung:

#### 5.1. Một số thuật ngữ trong kiểm tra chất lượng nguyên liệu thủy sản

- *Tươi tự nhiên*: Các biểu hiện về màu sắc, mùi vị, cơ cấu thịt phản ánh thủy sản hoàn toàn tươi tốt.
- *Kém tươi*: Các biểu hiện về màu sắc, mùi, vị, cơ cấu thịt phản ánh thủy sản kém hơn tươi tự nhiên, có hiện tượng phân hủy ở mức độ nhẹ.
- *Uơn*: Sản phẩm biến màu rõ, mùi khai, vị kém ngọt nhưng còn có thể sử dụng làm thực phẩm được.
- *Hư hỏng*: Sản phẩm bị phân hủy rõ rệt và không dùng làm thực phẩm cho người được.
- *Màu tự nhiên*: Màu của sản phẩm hoàn toàn giống như màu khi còn sống.
- *Biến màu*: Sự thay đổi màu của sản phẩm do bị giảm độ tươi.
- *Đốm đen*: Chấm đen xuất hiện trên vỏ hoặc thịt do sự phân hủy các chất sinh hóa tạo các sản phẩm có màu đen.
- *Vết đen*: Đốm đen phát triển lan rộng.
- *Long đầu*: Màng liên kết giữa đầu và thân đã rách, cầm thân tôm nằm ngang thì đầu không còn ở vị trí bình thường cùng với thân tôm.
- *Rụng đầu*: Đầu đã rời khỏi thân.
- *Dãn đốt*: Khoảng cách phân vỏ giữa hai đốt tôm dãn ra xa nhau, thấy rõ lớp màng trắng bên trong nhưng màng chưa bị rách.
- *Nứt đốt*: Màng liên kết vỏ giữa hai đốt bị rách và có thể thấy thịt tôm bên trong.
- *Đứt đuôi*: Tôm mất đốt thứ 6 (đốt đuôi).
- *Vỡ vỏ*: Tôm có phần mảnh vỏ bị tách khỏi thân do tác động cơ học.
- *Sứt vỏ*: Vỏ bong khỏi màng thịt, nước lỏng vào giữa lớp vỏ và thịt, có thể rút thịt tôm ra dễ dàng.
- *Thịt săn chắc*: Cơ cấu thịt tươi tốt, không có biểu hiện bị phân hủy, dùng tay bóp nhẹ, thả ra thịt trở lại trạng thái ban đầu.
- *Thịt hơi bở*: Do bị phân hủy, cơ cấu thịt không còn ở dạng sợi, dùng tay bóp nhẹ thịt rời ra dưới dạng hạt.
- *Mực mềm*: Khi miếng phi lê trải ngửa trên mặt bàn không còn độ cong tự nhiên,

hoặc khi để ngựa miêng phi lê trên lòng bàn tay thì rũ xuống.

## **5.2. Các hạng mục kiểm tra chất lượng nguyên liệu**

Kiểm tra chất lượng nguyên liệu là công tác quan trọng của người cán bộ kỹ thuật khi thu nhận nguyên liệu và đưa nguyên liệu vào chế biến. Mục đích kiểm tra chất lượng là để phân hạng và đánh giá phẩm chất của nguyên liệu để xử lý chế biến và sử dụng cho phù hợp với từng mặt hàng.

Chất lượng của nguyên liệu là nhân tố đầu tiên quyết định chất lượng của sản phẩm vì vậy công tác kiểm tra nguyên liệu phải được tiến hành nghiêm túc chu đáo.

### **5.2.1. Độ lớn bé và độ béo gầy của nguyên liệu**

Mức độ lớn bé và béo gầy của nguyên liệu có ảnh hưởng tới quy trình kỹ thuật và chất lượng sản phẩm. Độ lớn bé quyết định thành phần khối lượng của nguyên liệu và sản phẩm. Độ béo gầy nói lên thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng của chúng.

Nguyên liệu béo tốt đầy đặn thì chất lượng cao nhưng nếu quá béo hàm lượng mỡ quá cao thì chất lượng lại giảm và giá trị của nguyên liệu cũng như thành phần sẽ sút kém.

### **5.2.2. Mức độ nguyên vẹn**

Nguyên liệu càng nguyên vẹn thời gian giữ tươi càng dài và càng bảo quản được tốt vì vậy chất lượng càng cao. Nguyên liệu đã bị xây xát, bầm dập, sút mẻ nhiều thì chất lượng giảm xuống càng nhanh chóng vì vậy khi kiểm tra cần xem xét kỹ mức độ nguyên vẹn và hoàn chỉnh của nguyên liệu để đưa vào xử lý riêng, tất nhiên là mức độ nguyên vẹn hoàn chỉnh của nguyên liệu có liên quan mật thiết với độ tươi ngon của chúng.

### **5.2.3. Mức độ tươi ngon**

Đây là chỉ tiêu quan trọng hàng đầu. Nguyên liệu sau khi chết đã xảy ra hàng loạt các biến đổi làm giảm sút chất lượng nhanh chóng vì vậy cần phải được kiểm tra kỹ mức độ tươi ngon của chúng và phân loại xử lý riêng. Nguyên liệu dùng để chế biến thực phẩm yêu cầu phải có độ tươi tốt cao.

### **5.2.4. Mức độ nhiễm chất kháng sinh, hóa chất bảo quản, tạp chất**

Mức độ nhiễm chất kháng sinh, hóa chất bảo quản hoặc tạp chất bom chích vào nguyên liệu ảnh hưởng đến lượng tồn dư chất kháng sinh, hóa chất, tạp chất trong sản phẩm sau chế biến. Nguyên liệu thủy sản để chế biến thực phẩm cần đảm bảo không bị nhiễm chất kháng sinh, hóa chất, tạp chất cấm sử dụng hoặc vượt quá mức quy định.

### **5.2.5. Các dấu hiệu bệnh lý**

Các nguyên liệu thủy sản có dấu hiệu bị bệnh, đặc biệt đối với nguyên liệu thủy sản nuôi tiếp nhận dạng sống, phải được loại trừ. Nguyên liệu thủy sản dùng để chế biến thực phẩm yêu cầu không có dấu hiệu bệnh lý gây ảnh hưởng đến sức khỏe người tiêu dùng khi sử dụng các sản phẩm chế biến từ nguyên liệu này.

### **5.3. Phương pháp kiểm tra độ tươi của nguyên liệu**

#### **5.3.1. Phương pháp kiểm tra cảm quan**

##### **5.3.1.1. Cảm quan cá tươi**

###### **a. Trạng thái ngoài**

Xem xét màu sắc trạng thái của nhớt và độ bám chắc của vẩy vào da cá.

- Cá còn tươi: Màu sắc tự nhiên của loài cá đó, nhớt cá trong suốt, độ dính của nhớt cao, mùi tanh tự nhiên, đối với cá có vẩy thì vẩy bám chặt vào da.

- Khi cá bị ươn: Màu sắc tối dần, nhớt cá bị vón cục, độ nhớt giảm, nhớt bị đục dần, mùi chua thối xuất hiện, đối với cá có vẩy thì vẩy tróc khỏi da, với cá không vẩy thì màu sắc của cơ lưng thường chuyển sang nâu hoặc đỏ.

###### **b. Kiểm tra trạng thái miệng và mang cá**

Xem xét trạng thái của miệng, màu sắc và mùi của mang

- Cá còn tươi: Miệng mang khép chặt, dùng tay bật nắp mang rồi quan sát màu sắc và ngửi. Khi cá còn tươi thì mang màu đỏ tươi, mùi tanh tự nhiên.

- Khi cá ươn: Miệng há dần, mang chuyển sang màu xám đen, hoặc đen, mùi thối xuất hiện.

###### **c. Kiểm tra trạng thái mắt cá**

Quan sát xem giác mạc và độ lồi lõm của nhãn cầu

- Cá tươi : Giác mạc trong suốt, sáng, nhãn cầu lồi ( bình thường ).

- Cá ươn : Giác mạc đục lờ mờ, nhãn cầu lõm xuống dưới võng mạc, có thể vỡ ra.

###### **d. Kiểm tra tính đàn hồi của cơ thịt**

Dùng ngón tay, ấn mạnh vào phần cơ thịt lưng, quan sát sự phục hồi vết lõm.

- Cá tươi: Vết lõm phục hồi nhanh.

- Cá ươn: vết lõm phục hồi chậm.

Dùng dao cắt ngang vây ngực, quan sát vết cắt:

- Cá tươi: vết cắt màu đỏ tươi

- Cá ươn: vết cắt màu xám tối và thịt rời khỏi xương

###### **e. Kiểm tra mùi và nội tạng**

- Đối với cá nhỏ: ngửi trực tiếp

- Đối với cá lớn: cắt khúc ngửi phần thịt và ngửi mùi nội tạng.

Khi kiểm tra nội tạng: dùng que nhọn đâm từ hậu môn lên bụng rồi lấy ra và ngửi, hoặc có thể mổ bụng cá lấy nội tạng và ngửi.

- Cá còn tươi: mùi tanh tự nhiên

- Cá ươn: mùi thối, khai.

#### f. Kiểm tra các bộ phận khác

Quan sát bụng và hậu môn

- Cá tươi: bụng thon bình thường, hậu môn có màu trắng bạc hoặc đỏ nhạt, thụt vào trong.
- Cá ươn: hậu môn chuyển sang màu đỏ và lòi ra ngoài, bụng cá trương phình lên đến khi vỡ ra, nội tạng lòi ra.

#### 5.3.1.2. Chỉ tiêu cảm quan tôm tươi

##### a. Màu sắc

- Tôm tươi: Vỏ có màu tự nhiên, đặc trưng cho mỗi loài.
- Khi tôm biến chất: Vỏ có màu trắng đục nhạt, có vết đen ở đầu, vết đỏ hoặc hồng nhạt ở bụng. Nếu vết đen ăn sâu vào thịt thì tôm bị hỏng nặng.

##### b. Trạng thái ngoài

Tôm tươi:

- Đầu còn dính chặt vào thân hoặc hơi lỏng, không bị vỡ gạch hoặc hơi vỡ gạch.
- Mắt căng tròn, bóng, đen.
- Chân dính chặt vào thân.
- Màng bụng sáng bóng.
- Thịt chắc, độ đàn hồi cao, thịt bám chặt vào vỏ, màu tự nhiên

Tôm ươn:

- Đầu bị long rời khỏi thân, gạch vỡ.
- Mắt nhăn nheo, mờ đục.
- Chân long ra khỏi thân.
- Thịt mềm dễ tách khỏi vỏ, màu trắng vàng hoặc có vết màu hồng đỏ.

##### c. Mùi

- Tôm tươi: tanh tự nhiên, không có mùi lạ.
- Tôm ươn: mùi thối khai, hoặc có mùi lạ.

##### d. Vị

Để xác định vị của tôm ta tiến hành như sau : Rửa sạch tôm, cho vào túi PE kín nước, bổ xung NaCl 0,8% tỷ lệ dung dịch/mẫu = 1/1. Vuốt miệng túi, cột chặt miệng túi. Cho mẫu vào nồi nước đang sôi, thời gian luộc từ 6 ÷ 12 phút, tùy vào cỡ tôm. Khi luộc xong, lấy túi mẫu ra, gạn nước vào cốc, kiểm tra mùi, vị, độ trong. Phần cái đổ ra đĩa sứ để xác định mùi, vị, trạng thái, cơ tính.

- Tôm tươi: Nước luộc trong, thịt săn chắc, vị ngọt.
- Tôm ươn: Nước luộc đục, thịt bở, vị ít ngọt.

### 5.3.2. Phương pháp kiểm tra bằng hóa học

#### 5.3.2.1. Chỉ tiêu hóa học

Bằng các dụng cụ và hóa chất thích hợp, cần thiết để xác định tổng lượng sản vật phân hủy, căn cứ vào kết quả đánh giá độ tươi của nguyên liệu. Các chất cần thiết kiểm tra là: TMA, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, và một số chất khác. Chỉ tiêu độ tươi như sau :

- Cá rất tươi: TMA < 1,5 mg%
- Cá tươi vừa: TMA < 6 mg%
- Cá ươn hỏng: TMA > 12 mg%

Hoặc dựa vào NH<sub>3</sub>

- Cá rất tươi: NH<sub>3</sub> < 15 mg%
- Cá tươi vừa: NH<sub>3</sub> < 20 mg%
- Cá ươn hỏng: NH<sub>3</sub> > 40 mg%

Kiểm nghiệm độ tươi của cá bằng phương pháp hoá học, có rất nhiều mục, mỗi mục có nhiều phương pháp, chỉ xin trình bày một số vấn đề cơ bản.

#### 5.3.2.2. Kiểm tra độ tươi bằng giấy quì

Cá khi còn sống hoặc mới chết thì pH của cơ thịt = 5 ÷ 6,5, do :



Khi cá ươn, độ acid giảm và tính kiềm tăng lên, làm pH tăng từ acid → trung tính → kiềm, do đó : Dùng một mảnh giấy quì tím, tẩm nước cất đắp vào cơ thịt cá, để yên trong 10 ÷ 15 phút, quan sát sự đổi màu của quì:

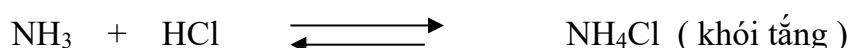
- ♦ Nếu quì tím chuyển sang đỏ: cá tươi.
- ♦ Nếu quì tím không chuyển màu, hoặc đổi sang màu xanh: cá ươn.

#### 5.3.2.3. Kiểm nghiệm NH<sub>3</sub>

Cá sau khi chết, trải qua các giai đoạn : tiết nhớt → tê cứng → phân giải → phân hủy.

Trong giai đoạn phân giải và phân hủy, dưới tác dụng của enzym và vi sinh vật, làm cho nitor trong protein chuyển hoá thành nitor vô cơ, chủ yếu dưới dạng NH<sub>3</sub>. Dựa vào đặc tính của NH<sub>3</sub> ta tiến hành kiểm nghiệm theo phương pháp Heber như sau:

a. Nguyên lý: Sự bốc hơi của HCl trong dung dịch ete-cồn, phản ứng với NH<sub>3</sub> tạo dung dịch NH<sub>4</sub>Cl là chất khói trắng.



a. Cách tiến hành

Điều chế dung dịch Heber: 1 thể tích dung dịch HCl 25 % ( d= 1,12 ), 1 thể tích ete etylic, 3 thể cồn 900.

Cho vào ống nghiệm ( $\phi = 20\text{mm}$ ) 5ml dung dịch Heber, dùng dây chỉ cột một miếng thịt cá, cho vào ống nghiệm cách mặt dung dịch 2cm. Nếu trong thịt cá có  $\text{NH}_3$  thì khói trắng xuất hiện.

- ◆ Lưu ý: Khói trắng có thể được sinh ra do hơi nước trong thịt cá tạo sương mù với HCl, nhưng lớp sương mù này tương đối bền.
- ◆ Bảng kết quả thí nghiệm

*Bảng 5.1. Kết quả kiểm nghiệm phẩm chất cá bằng phương pháp HeBer*

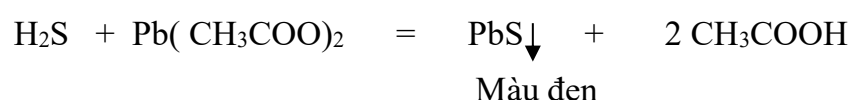
<i>Phẩm chất cá</i>	<i>Kết quả</i>
❖ Loại 1: mới chết hoặc giữ độ tươi tuyệt đối.	❖ Phản ứng (-) tính, không có $\text{NH}_3$
❖ Loại 2: đã qua tàng trữ, phẩm chất kém hơn loại 1.	❖ Phản ứng (+) : có $\text{NH}_4\text{Cl}$ nhưng chưa rõ và mất đi nhanh chóng.
❖ Loại 3: phẩm chất kém, đã ướp tương đối.	❖ Phản ứng (++) : Chỉ vài giây khi đặt mẫu, khói xuất hiện và mất đi chậm.
❖ Loại 4: cá ngoại hạng hoặc đã biến chất.	❖ Phản ứng (+++) : Khói xuất hiện khi vừa đưa mẫu tới miệng ống nghiệm.

#### 5.3.2.4. Kiểm nghiệm $\text{H}_2\text{S}$

Cá đã qua giai đoạn phân giải và chuyển vào giai đoạn phân huỷ thì mới sinh  $\text{H}_2\text{S}$ .

Không cần định lượng  $\text{H}_2\text{S}$ , mà chỉ cần định tính. Nếu như nguyên liệu có  $\text{H}_2\text{S}$ , chỉ có làm bột cá gia xúc và phân bón.

**a. Nguyên lý :** Lợi dụng phản ứng giữa Acetat chì và Hydrosulfua, tạo kết tủa đen.



**b. Tiến hành**

Pha dung dịch chì Acetat: Đổ từ từ dung dịch NaOH 30% vào dung dịch  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$  4% đến khi tủa sinh ra bị hoà tan hoàn toàn.

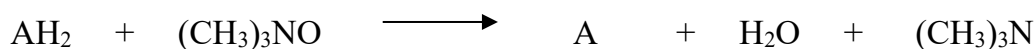
Tiến hành kiểm nghiệm: lấy chính xác 20 gr thịt cá, nghiền nhuyễn cho vào bình nhỏ rồi thêm một lượng  $\text{H}_2\text{SO}_4$  10% ( bằng hai lần mẫu ). Lấy một miếng giấy lọc đã nhỏ sẵn vài giọt chì Acetat, đặt miếng bình lại, sau 15 phút đem ra quan sát :

- ◆ Nếu toàn chấm đen không có tủa mà chỉ có viên đen nhỏ, cá bắt đầu ướp (+), độ tươi nghi ngờ.
- ◆ Nếu toàn điểm chấm có màu, viên đậm thì cá ướp (++) .
- ◆ Nếu toàn thể vết chấm đều đậm thì cá ướp (+++ ) .

#### 5.3.2.4. Kiểm nghiệm đạm base bay hơi

Base bay hơi không chỉ có amoniac mà còn cả metylamin:  $\text{CH}_3\text{-NH}_2$ ,

dimetylamin  $(\text{CH}_3)_2\text{-NH}$ , trimetylamin  $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ . Cá nước ngọt khi bị biến chất chủ yếu sinh ra amoniac. Nhưng cá nước mặn ngay khi sống, trong bản thân đã có một lượng đáng kể oxytrimetylamin:  $(\text{CH}_3)_3\text{NO}$  (  $100 \div 150\text{mg}\%$  ). Dưới tác dụng của các enzym và vi sinh vật, nó biến thành trimetyl amin.



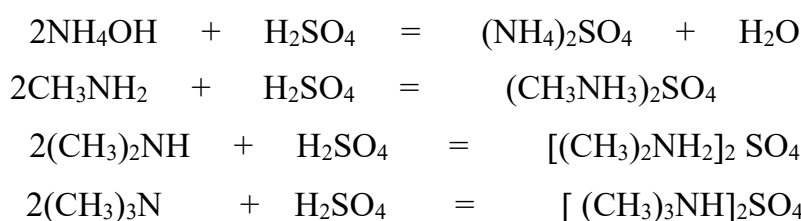
Còn metylamin và dimetylamin có nguồn gốc từ đâu đến nay vẫn chưa rõ, nhưng có một điều chắc rằng chúng không có nguồn gốc từ  $(\text{CH}_3)_3\text{NO}$ . Mặc dù nguồn gốc sinh ra chúng chưa rõ ràng, nhưng ta thấy rằng thủy sản càng bị ướp thì thì khối lượng của chúng càng tăng lên, vì vậy việc xác định base bay hơi giúp phán đoán phẩm chất tươi của thủy sản. Căn cứ vào kết quả kiểm nghiệm cảm quan và hóa học, người ta đưa ra chỉ tiêu như sau :

Đối với cá nước ngọt ( trắm, chép, trôi, mè...) còn tươi loại 1, lượng đạm N của amoniac không vượt quá  $10 \div 15\text{mg}\%$ , cá loại 2 không quá  $14 \div 16\text{mg}\%$ , loại 3 tức là loại còn có thể dùng làm thức ăn được thì từ  $17 \div 25\text{mg}\%$ , nếu vượt qua giá trị đó thì phải bỏ đi.

Đối với cá nước mặn thì ngoài chỉ tiêu về amoniac còn chỉ tiêu về base bay hơi mà chủ yếu là trimetylamin: loại 1, lượng N của trimetylamin không quá  $1,5\text{mg}\%$ , loại 2 cũng không quá  $2\text{mg}\%$ , hơn nữa là loại 3...

Tuy nhiên, cần phải coi đây là giá trị chung, có những loài đặc biệt giá trị có thể vượt qua quy định nhưng cá vẫn tươi. Ví dụ cá đuối, cá nhám khi cá còn tươi lượng amoniac đã đạt tới  $2150\text{mg}\%$ .

Nguyên lý của việc xác định các base bay hơi là dựa vào tính chất các base yếu dễ bay hơi, khi cho vào dung dịch thịt thủy sản một base mạnh hơn (  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ...) thì các base bay hơi sẽ được giải phóng. Và nếu dùng phương pháp chung cất thì chúng sẽ cùng với nước bay ra ngoài. Dùng dung dịch acid hấp thụ chúng theo các phản ứng sau :



Các base bay hơi được hấp thụ vào cốc đựng  $\text{H}_2\text{SO}_4$  tiêu chuẩn ( dư). Acid dư được chuẩn độ bằng kiềm tiêu chuẩn. Từ đó tính ra lượng đạm có trong base bay hơi của mẫu.

Lượng đạm tính bằng  $\text{mg}\%$ , và được tính bằng công thức sau:

$$X = \frac{(a - b) \cdot 1,4 \cdot 100}{m} (\text{mg}\%)$$

a : số ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,1N đã dùng.

b : số ml dung dịch NaOH 0,1N dùng để chuẩn độ acid dư.

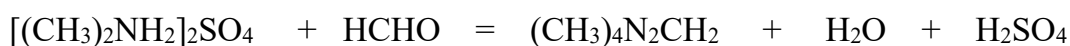
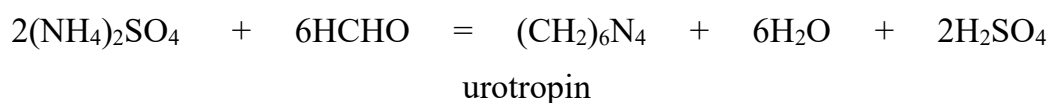
m : khối lượng mẫu.

### 5.3.2.5. Kiểm nghiệm đạm $NH_3$ và $(CH_3)_3N$

Phần trên ta xác định đạm base bay hơi tổng quát. Phần này ta xác định từng base riêng biệt.

Nguyên lý: dựa vào khả năng của muối sunfat hoặc clorua của các base bay hơi khi phản ứng với formaldehyt sẽ giải phóng ion  $H^+$  ở dạng tự do rồi dùng dung dịch NaOH hoặc KOH tiêu chuẩn để trung hòa ion  $H^+$  đó và suy ra khối lượng đạm trong mỗi loại riêng biệt.

Các phản ứng xảy ra như sau :



Khi dùng NaOH trung hòa thì ta sẽ tính được lượng đạm của amoniac và amin bậc 1. Khi cần thiết ta lại có thể áp dụng các phương pháp khác để xác định riêng biệt từng loại. Nhưng trong thực tế, thủy sản ươn thối thì amin bậc 1 cũng rất ít và so sánh với amoniac thì không đáng kể. Vì thế cho nên, bằng phương pháp tác dụng với formaldehyt rồi chuẩn độ lượng acid sinh ra ta sẽ tính giá trị cụ thể của đạm amoniac trong các base bay hơi.

Để khỏi mất thời gian ta dùng dung dịch xác định đạm tổng số, thêm vào chừng 20÷25ml formon trung tính. Dem hỗn hợp dung dịch cho vào tủ lạnh 1 giờ để thực hiện phản ứng hoàn toàn, rồi chuẩn độ bằng dung dịch NaOH hoặc KOH 0,1N cho đến khi trở lại màu vàng giống như khi chưa cho formon.

*Kết quả :*

Lượng đạm amoniac, tính bằng mg%, chứa trong mẫu theo công thức:

$$X_1 = \frac{C.1,4.100}{m} (mg\%)$$

C : số ml dung dịch NaOH 0,1 N dùng để chuẩn độ  $H^+$  sinh ra sau khi tác dụng formon.

m : khối lượng mẫu thử ( g )

Nếu lượng đạm base bay hơi tổng số, xác định được ở thí nghiệm trên trừ đi đạm amoniac, ta được đạm amin bậc 2 và 3 theo công thức sau đây :

Trong thực tế thì đạm amin bậc 2 rất ít so với bậc 3, vì vậy có thể xem X2 là đạm amin bậc 3.

## 5.4. Tiêu chuẩn chất lượng nguyên liệu thủy sản

Thủy sản thu mua để chế biến đông lạnh xuất khẩu hiện nay thông dụng nhất là

tôm, cá, mực, sò nghêu.

#### 5.4.1. *Tôm*

Các loài tôm biển và tôm sông được thu mua để chế biến đông lạnh xuất khẩu gồm: sú, rần, chì, thẻ, sắt, càng,...

Tùy theo yêu cầu chất lượng của sản phẩm cần chế biến mà tiêu chuẩn chất lượng khi thu mua hoặc tiếp nhận có khác nhau và được phân ra các hạng đặc biệt, hạng 1, hạng 2 hoặc có thể thu mua tùy theo chất lượng tôm sản phẩm cần chế biến như tôm dùng để chế biến tôm nguyên con, tôm vỏ bỏ đầu hoặc tôm bóc nõn.v.v...

Kiểm tra chất lượng tôm nguyên liệu dùng chế biến xuất khẩu có thể dựa trên tiêu chuẩn Việt Nam về chất lượng tôm nguyên liệu nguyên liệu được thể hiện trong bảng 1.7.

*Bảng 5.2. Tiêu chuẩn chất lượng tôm nguyên liệu theo TCVN 3726-89*

<i>Tên chỉ tiêu</i>	<i>Yêu cầu</i>		
	<i>Hạng đặc biệt</i>	<i>Hạng 1</i>	<i>Hạng 2</i>
1. Màu sắc	Đặc trưng, sáng bóng. Không có đốm đen ở bất cứ điểm nào trên thân.	Đặc trưng, sáng bóng. Không quá 10% số con đen đuôi và vành bụng nhưng cạo nhẹ vết đốm đen sẽ mất đi.	Vỏ biển màu nhẹ. Không sáng bóng. Thịt không có đốm đen.
2. Trạng thái			
2.1. Tự nhiên	Nguyên vẹn, không mềm vỏ; đầu dính chặt vào thân. Không long đốt, vỡ vỏ. Tôm càng: không ôm trứng. Tôm hùm: vỏ không xây xát, không ộp. Râu và khẩu túc nguyên vẹn.	Nguyên vẹn, không mềm vỏ. Đầu lỏng lẻo nhưng không vỡ gạch. Dẫn đốt nhưng không sứt vỏ. Tôm càng: không ôm trứng. Tôm hùm: không ộp.	Long đầu, vỡ gạch, thịt bạc màu nhẹ.
2.2. Sau khi luộc chín		Thịt săn chắc, đàn hồi.	Đốt đầu hơi bở, các đốt sau săn chắc, đàn hồi.
3. Mùi			
3.1. Tự nhiên	Tanh tự nhiên, không có mùi lạ.	Tanh tự nhiên, không có mùi lạ.	Tanh tự nhiên, cho phép thoảng mùi khai nhẹ.
3.2. Sau khi		Thơm tự nhiên	Mùi kém thơm.

<i>Tên chỉ tiêu</i>	<i>Yêu cầu</i>		
	<i>Hạng đặc biệt</i>	<i>Hạng 1</i>	<i>Hạng 2</i>
luộc chín			
4. Vị (Sau khi luộc chín)	Ngọt đậm, nước luộc trong.	Ngọt, nước luộc trong.	Vị kém ngọt, nước luộc vẫn đục nhẹ.

Các loại tôm có mùi uơn nặng, thịt, vỏ bị biến đỏ hoặc thân biến đen hoàn toàn không dùng được trong chế biến thủy sản xuất khẩu.

#### 5.4.2. Cá

Các loài cá thu mua để chế biến đông lạnh xuất khẩu bao gồm hai loại:

- Cá biển: cá thu, cá hồng, cá mú, cá đồng, cá chim, cá đù, cá hổ, cá ngừ,...
- Cá nước ngọt: Cá lóc, lươn, cá rô, cá trê, cá basa, cá tra, ...

Chất lượng cá nguyên liệu tươi nói chung có các biểu hiện như:

Cá có mùi tự nhiên, mùi rong biển (cá biển) hoặc mùi bùn (cá đồng), không có mùi hôi lạ. Màu sắc lóng lánh, màu đặc trưng cho từng loại. Thân cá cứng, khi cầm đầu cá đưa ngang lên, không bị oằn xuống. Thịt cá chắc đàn hồi, bấm vào và thả ra không lưu lại dấu tay, khi cắt ra, phần thịt cá lóng lánh màu xà cừ. Vảy: tươi óng ánh, dính chặt vào da. Mắt: lồi ra trong sáng, con ngươi rộng và đen. Nắp mang: ướt, đập sát vào thân; mang cá đỏ tươi (màu hồng hoặc màu máu tùy loại cá), ướt, lóng lánh, thoảng mùi nước biển (cá biển), thoảng mùi bùn (cá đồng). Bụng bình thường, không phình lên xẹp xuống. Hậu môn: khép chặt, hơi thụt vào theo hình phễu. Da, thân: không bị xây xát, không bị vết thương cơ học, không bị bầm dập hoặc đê bẹp.

Riêng cá nước ngọt khi thu mua phải ở trong tình trạng còn sống.

Các chỉ tiêu cảm quan của cá tươi tự nhiên theo tiêu chuẩn 58 TCN 9-74 được thể hiện qua bảng 1.8.

*Bảng 5.3. Các chỉ tiêu cảm quan của cá tươi tự nhiên*

<b>Tên chỉ tiêu</b>	<i>Cá tươi</i>	Cá uơn
Đầu và mình	Nguyên vẹn	Nguyên vẹn
Vảy	Sáng trắng, dính chặt vào da, loài cá không có vảy da phải trơn bóng	Trắng đục, loài cá không có vảy da có ít nhớt
Mắt	Lồi, sáng hoặc hơi trắng đục	Trắng bạc hoặc đỏ
Miệng và nắp	Miệng và nắp mang khép chặt.	Miệng há, nắp mang lỏng

mang	Hoa khê đỏ tươi đến hơi tái	lẻo.Hoa khê tái nhợt. Miệng và mang chảy nước nhớt đục
Thân và bụng	Thân mềm, chắc chắn, bụng bình thường. Hậu môn thụt vào trong, màu hồng nhạt, không chảy nhớt	Thân nhũn, bụng hơi trương đến phình to. Hậu môn lồi, có nước nhớt. Bóp vào bụng khí thoát ra, miệng có mùi tanh hơi khắm
Thịt	Dai, mềm mại, đàn hồi tốt. Khó tách khỏi xương. Mùi bình thường của thịt cá	Nhão, giảm tính đàn hồi. Dễ tách khỏi xương

### 5.4.3. Mực

Thường có hai loại thu mua là mực nang và mực ống.

Mực nang, mực ống khi thu mua chế biến xuất khẩu nói chung phải tươi, thịt trắng, chắc, đàn hồi. Có mùi tự nhiên, không có mùi hôi, không lẫn tạp chất. Màu sắc tự nhiên đặc trưng của từng chủng loại mực.

Chỉ tiêu cảm quan dùng để kiểm tra chất lượng mực nguyên liệu theo TCVN 5652-1992 được thể hiện qua bảng 1.9 và 1.10.

*Bảng 5.4. Chỉ tiêu cảm quan mực nang nguyên liệu*

Tên chỉ tiêu	Hạng 1	Hạng 2
Màu sắc	Màu tự nhiên đặc trưng của loài, sáng bóng. Sau khi bảo quản nước đá, thịt màu trắng tự nhiên	Màu tự nhiên đặc trưng, cho phép mặt trong có màu phớt vàng, không cho phép 1/5 diện tích toàn thân, không cho phép 3 vết cầu gai đậm
Dạng bên ngoài và trạng thái	Có vết xước và trầy da nhẹ, không bị thủng rách. Đầu dính chặt vào thân. Mắt sáng, râu nguyên vẹn. Thịt chắc, đàn hồi	Cho phép có một vết thương diện tích không quá 1cm <sup>2</sup> . Thịt kém đàn hồi
Mùi	Mùi tự nhiên, không có mùi lạ	Mùi tự nhiên, không có mùi lạ
Mùi vị, trạng thái sau khi luộc	Mùi thơm đặc trưng, vị rất ngọt, nước luộc rất trong	Mùi thơm, vị ngọt, nước luộc trong

*Bảng 5.5. Chỉ tiêu cảm quan mực ống nguyên liệu*

Tên chỉ tiêu	Hạng 1	Hạng 2
Màu sắc	Màu tự nhiên đặc trưng của loài, sáng bóng. Sau khi bảo quản nước đá, sáng bóng, thịt màu trắng tự nhiên	Màu tự nhiên đặc trưng của loài, thịt mực có màu phớt vàng
Dạng bên ngoài	Có vết xước hoặc trầy da nhẹ,	Không rách, thủng. Đầu dính

và trạng thái	không bị thủng rách. Đầu dính chặt vào thân. Mắt sáng, râu nguyên vẹn. Thịt chắc, đàn hồi	chặt vào thân, râu mắt nguyên vẹn. Thịt đàn hồi. Số con vỡ mực không quá 3%
Mùi	Mùi tự nhiên, không có mùi lạ	Mùi tự nhiên, không có mùi lạ
Mùi vị, trạng thái sau khi luộc	Mùi thơm đặc trưng, vị rất ngọt, nước luộc rất trong	Mùi thơm, vị ngọt, nước luộc trong

#### 5.4.4. Sò, nghêu

Sò, nghêu thu mua thường phải ở tình trạng tươi sống (miệng khép chặt, hoặc mở ra nhưng khi động nhẹ, miệng khép lại).

#### B. Câu hỏi và bài tập thực hành

- Câu 1. Trình bày các hạng mục kiểm tra chất lượng nguyên liệu thủy sản ?
- Câu 2. Trình bày các phương pháp kiểm tra độ tươi của nguyên liệu thủy sản
- Câu 3. Trình bày tiêu chuẩn cảm quan tôm nguyên liệu
- Câu 4. Trình bày tiêu chuẩn cảm quan cá nguyên liệu
- Câu 5. Trình bày tiêu chuẩn cảm quan mực nguyên liệu

#### C. Ghi nhớ

- Các hạng mục kiểm tra chất lượng nguyên liệu thủy sản;
- Các phương pháp kiểm tra độ tươi của nguyên liệu thủy sản;
- Tiêu chuẩn cảm quan tôm nguyên liệu
- Tiêu chuẩn cảm quan cá nguyên liệu
- Tiêu chuẩn cảm quan mực nguyên liệu.

## HƯỚNG DẪN GIẢNG DẠY MÔN HỌC

### I. Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của môn học:

- *Vị trí:* Bảo quản nguyên liệu thủy sản là mô đun bắt buộc thuộc chuyên môn ngành, được bố trí giảng dạy sau các môn học/mô đun cơ sở và trước các mô đun: chế biến thủy sản đông lạnh, khô, đóng hộp, mắm và sản phẩm dạng mắm, thủy sản giá trị gia tăng.

- *Tính chất:* Là môn học lý thuyết, trang bị các kiến thức cơ bản về nguyên liệu thủy sản và các phương pháp bảo quản thủy sản. Do đó, cần được tổ chức giảng dạy tại phòng học lý thuyết có đầy đủ điều kiện cần thiết như bảng, phấn, máy chiếu, các băng đĩa, video phục vụ cho môn học.

### II. Mục tiêu của môn học:

#### 1. Kiến thức

- Nêu được đặc điểm cơ bản của các loại nguyên liệu thủy sản thường dùng trong chế biến;

- Trình bày được các kiến thức cơ bản về thành phần khối lượng, thành phần hóa học của nguyên liệu thủy sản;

- Nêu được cơ sở lý thuyết các biến đổi của nguyên liệu thủy sản sau khi chết;

- Trình bày được các phương pháp kiểm tra độ tươi nguyên liệu thủy sản;

- Trình bày được các phương pháp bảo quản nguyên liệu thủy sản sau thu hoạch

#### 2. Kỹ năng

- Nhận diện và gọi được tên các loại nguyên liệu thủy sản thường dùng trong chế biến;

- Lựa chọn được phương pháp bảo quản phù hợp với từng đối tượng nguyên liệu khác nhau;

#### 3. Năng lực tự chủ và trách nhiệm

- Có ý thức học tập chăm chỉ, nghiêm túc; thực hiện đầy đủ, đúng thời gian các nội dung học phần;

- Sẵn sàng hợp tác và chia sẻ với các thành viên trong nhóm/tập thể lớp, khi học tập bộ môn.

- Rèn tính trung thực, nghiêm túc, có trách nhiệm trong công việc, có ý thức bảo vệ sức khỏe cộng đồng.

### III. Tài liệu tham khảo

[1]. Bộ Thủy sản (1996) *Các tiêu chuẩn về chất lượng và an toàn vệ sinh thủy sản (tập 1)* - Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.

[2]. Nguyễn Trọng Căn, Đỗ Minh Phụng, Nguyễn Anh Tuấn (2006), *Công nghệ chế*

*biến thực phẩm thủy sản, tập 1, Nguyên liệu thủy sản, NXB Nông Nghiệp.*

[3]. Hồ Thị Duyên Duyên, Tạ Thị Tố Quyên, Trần Thị Ngọc Thu (2012), *Giáo trình công nghệ chế biến và kiểm soát chất lượng thủy sản* (lưu hành nội bộ), Trường Cao đẳng Lương thực – Thực phẩm.

[4]. Ths. Lê Thanh Long (2008), *Giáo trình chế biến thủy sản (Tài liệu dùng cho đào tạo nâng cao tay nghề)*, ĐH Nông Lâm Huế.

[5] Ths. Phan Thị Thanh Quế (2005), *Giáo trình Công nghệ chế biến thủy hải sản*, Trường Đại học Cần Thơ.