

LỜI MỞ ĐẦU

Nước mắm là một loại nước chấm quen thuộc được ưa chuộng nhất ở nước ta và không thể thiếu trong mỗi bữa ăn hàng ngày. Nước mắm có giá trị dinh dưỡng cao (trong nước mắm có chứa 13 loại acid amin, vitamin B, khoảng 1 – 5 microgam vitamin B₁₂), hấp dẫn người ăn bởi hương vị đậm đà, đặc trưng mà không một loại sản phẩm nào khác có thể thay thế được.

Nước mắm là một mặt hàng chính của ngành thủy sản. Nó tiêu thụ khoảng 40 – 60% tổng số cá đánh bắt được và được chế biến khắp nơi trên toàn quốc. Nghề làm nước mắm đã quen thuộc với người dân miền biển nhưng để có loại nước mắm ngon, ăn một lần nhớ đời thì ít có người làm được. Nghề nước mắm của nước ta hiện nay vẫn còn theo phương pháp cổ truyền, ở mỗi địa phương có sự khác nhau chút ít, nhưng quy trình sản xuất vẫn còn thô sơ và thời gian kéo dài, hiệu quả kinh tế còn thấp. Đã có nhiều công trình nghiên cứu từng bước cơ giới hoá nghề nước mắm nhưng còn nhiều hạn chế do sự ăn mòn của muối đối với kim loại.

Khi nhắc đến nước mắm thì ta sẽ nghĩ ngay đến những vùng sản xuất nước mắm lớn và nổi tiếng hiện nay như : Phú Quốc, Thuận Hải, Phan Thiết, Khánh Hoà, Hải Phòng... Ở những vùng khác nhau ta sẽ có những đặc trưng riêng về hương vị và đến nay ta vẫn chưa tìm thấy được sự giống nhau về hương vị của từng loại nước mắm. Đó chính là bí quyết riêng của từng cơ sở sản xuất nước mắm.

Trong phạm vi bài viết tôi sẽ giới thiệu cho mọi người về nguyên liệu được sử dụng phổ biến trong việc sản xuất nước mắm, cũng như sự hình thành hương vị của nước mắm như thế nào và đối với từng vùng thì sẽ có những cách sản xuất nước mắm như thế nào...

Do sự hạn chế trong quá trình tìm kiếm tài liệu và chưa có những buổi thực tế nên bài viết chỉ mang tính chất lý thuyết, bài viết sẽ không tránh khỏi sự thiếu sót nên tôi mong sẽ nhận được sự phản hồi của người đọc để bài viết của mình sẽ được hoàn thiện hơn.

CHƯƠNG I. TỔNG QUAN

I. SƠ LƯỢC VỀ NƯỚC MẮM

1. Nước mắm là gì?

Nước mắm là một sản phẩm do thịt cá ngâm dầm trong nước muối mặn, phân giải dần từ chất protein phức tạp đến protein đơn giản và dừng lại ở giai đoạn tạo thành amino acid nhờ tác dụng của enzym có sẵn trong thịt cá và ruột cá làm cho nước mắm có mùi và vị đặc trưng.

Đây là sản phẩm của nhiều quá trình phức tạp gồm quá trình đạm hóa, quá trình phân giải đường trong cá thành acid, quá trình phân hủy một phần amino acid dưới tác dụng của vi khuẩn có hại, tiếp tục bị phân hủy thành những hợp chất đơn giản như amin, amoniac, cacbonic hydrosulfua...[3-11]

Nước mắm được sản xuất từ cá và muối không chỉ được sử dụng rộng rãi ở Việt Nam mà còn được ưa chuộng tại nhiều nước khác trên thế giới.[94-3] Đặc biệt, nước mắm được sản xuất ở hầu hết các nước Châu Á. Mỗi nước có kiểu sản xuất khác nhau tạo ra sản phẩm có giá trị dinh dưỡng và giá trị cảm quan khác nhau. [62-5]

Nước mắm	Điều kiện và thời gian lên men
Nhật Bản Shottsuru Uwo - shoyu	Tỷ lệ 5 : 1 = Cá : Muối + gạo lên men và koji (3 : 1) Thời gian lên men : 6 tháng
Hàn Quốc Jeot - kal	Tỷ lệ 4 : 1 = Cá : Muối (6 tháng)
Việt Nam Nước mắm	Tỷ lệ 3 : 1 - 3 : 2 = Cá : Muối (4 - 12 tháng)
Thái Lan Nam - pla	Tỷ lệ 5 : 1 = Cá : Muối (5 - 12 tháng)
Malaysia Budu	Tỷ lệ 5 : 1 - 3 : 1 = Cá : Muối + đường + me (3 - 12 tháng)
Philippine Patis	3 : 1 - 4 : 1 = Cá : Muối (3 - 12 tháng)
Bruma Ngapi	5 : 1 = Cá : Muối (3 - 6 tuần)

Bảng 1: Tên các loại nước mắm và tỷ lệ phối trộn tạo sản phẩm [64-5]

2. Giá trị dinh dưỡng của nước mắm [64,65-5]

2.1 Các chất đạm

Chiếm chủ yếu và quyết định giá trị dinh dưỡng của nước mắm. Gồm 3 loại đạm:

- Đạm tổng số: là tổng lượng nitơ có trong nước mắm (g/l), quyết định phân hạng của nước mắm.

- Đạm amin: là tổng lượng đạm nằm dưới dạng acid amin (g/l), quyết định giá trị dinh dưỡng của nước mắm

- Đạm amon: càng nhiều nước mắm càng kém chất lượng

Ngoài ra trong nước mắm còn chứa đầy đủ các acid amin, đặc biệt là các acid amin không thay thế: valin, leucin, methionin, isoleucin, phenylalanin, alanin... Các thành phần khác có kích thước lớn như tripeptid, peptol, dipeptid. Chính những thành phần trung gian này làm cho nước mắm dễ bị hư hỏng do hoạt động của vi sinh vật.

Thành phần dinh dưỡng của nước mắm phụ thuộc vào nguyên liệu đem đi chế biến.

2.2 Các chất bay hơi:

Rất phức tạp và quyết định hương vị của nước mắm.

Hàm lượng các chất bay hơi trong nước mắm mg/100g nước mắm

- Các chất cacbonyl bay hơi: 407-512 (formaldehyde)
- Các acid bay hơi: 404-533 (propionic)
- Các amin bay hơi: 9,5-11,3 (izopropylamin)
- Các chất trung tính bay hơi: 5,1-13,2 (acetaldehyde)

Mùi trong nước mắm được hình thành chủ yếu do hoạt động của vi sinh vật yếm khí trong quá trình sản xuất nước mắm tạo ra.

2.3 Các chất khác:

- Các chất vô cơ: NaCl chiếm 250-280g/l và một số các chất khoáng như: S, Ca, Mg, P, I, Br.
- Vitamin: B₁, B₁₂, B₂, PP.

II. NGUYÊN LIỆU

1. Nguyên liệu chính

1.1. Cá

1.1.1. Phân loại:[115,116-8]

- Phân loại theo đạm (protid):

Dựa vào hàm lượng nitơ của cá và thời gian chế biến, người ta chia thành các loại sau:

- Cá có đạm cao: >30⁰N (>=20% protid) như: cá Cơm Kiên Giang, cá Ve, cá Nục...

- Cá có đạm thấp: 30^0N ($\leq 18.50\%$) như cá Cơm Duyên Hải, cá Linh non, cá bò...

- Phân loại theo chất béo (lipid):

Dựa vào lượng mỡ hay dầu trong cá mà người ta chia thành các loại sau:

- Cá ít mỡ : nhỏ hơn 4% lipid, có hầu hết ở các loại cá nước mặn kể cả cá Linh non.

- Cá có mỡ vừa: 4 ÷ 8% lipid như cá Linh , cá Trích ...

- Cá có lượng mỡ nhiều: lớn hơn 15% lipid, đa số là cá nước ngọt, nước lợ như cá Basa, cá Tra Biển Hồ ...

- Phân loại theo tập tính sinh sống:

- Cá sinh sống ở tầng nổi và tầng lửng (cá ăn nổi) gồm có cá cơm, cá Trích, cá Lầm, cá Mòi, cá Nục...

- Cá sinh sống ở tầng đáy và tầng lửng (cá ăn đáy) gồm có cá liệt thịt, cá Xô tạp, cá Bò...

- Phân loại theo giá trị sử dụng để làm nước mắm:

- ✓ cá nhóm I:

Gồm có cơm Kiên Giang (than, sọc tiêu), Ve, Trích..., vừa có đạm cao, vừa cho sản phẩm có hương vị đặc trưng, chất lượng cao.

Cá nhóm I thường được sử dụng lâu dài trong quá trình chế biến để tạo ra các sản phẩm có hương vị đặc trưng, ngoài ra còn được dùng để tạo hương cho loài cá không có hương hoặc ít hương (hương không tốt).

- ✓ Cá nhóm II:

Gồm có cá Sơn, cá Nục, Cá Cơm Duyên Hải...chủ yếu là cá Linh, sử dụng khử mùi cho các nhóm cá tạp, một phần dùng để tạo hương riêng biệt cho một số loại sản phẩm.

Cá nhóm II thường được sử dụng lâu dài trong quá trình sản xuất, đặc biệt là cá Linh được sử dụng lâu dài từ 12 – 24 tháng.

- ✓ Cá nhóm III:

Gồm có cá xô tạp, cá liệt thịt, cá bò. liệt Đồng Tháp. Chủ yếu dùng để lấy đạm để làm nền cho sản phẩm, vì có mùi kém nên phải qua xử lý mùi tạo nền trước khi tạo nền cho sản phẩm khác.

Loại cá này được sử dụng triệt để với thời gian sử dụng tương đối ngắn 4 – 6 tháng.

1.1.2. Thành phần hóa học của cá:

Thành phần hóa học của cá khác nhau rất nhiều, tùy theo loài và từng cá cụ thể, phụ thuộc tuổi, giống (đực, cái), môi trường và mùa vụ.

Sự biến đổi thành phần của cá liên quan mật thiết với thức ăn mà chúng ăn, với sự di cư và những biến đổi sinh dục liên quan đến sự sinh sản. [29-6]

Các thành phần hoá học cơ bản của cá có thể được trình bày tóm tắt qua bảng sau:

Thành phần Chỉ tiêu	Nước	Protein	Lipid	Muối vô cơ
Thịt cá	48 – 85.1	10.3 – 24.4	0.1 – 5.4	0.5 – 5.6
Trứng cá	60 – 70	20 – 30	1 – 11	1 – 2
Gan cá	40 – 75	8 – 18	3 – 5	0.5 – 1.5
Da cá	60 – 70	7 – 15	5 – 10	1 – 3

Bảng 2: thành phần hoá học của cá [2-5]

1.1.2.1 Nước:

Nó đóng vai trò và chức năng quan trọng trong đời sống, chất lượng của cá. Nước tham gia vào phản ứng sinh hoá, vào các quá trình khuếch tán trong cá, tạo điều kiện chi vi sinh vật phát triển, ngoài ra liên kết với các chất protein.

1.1.2.2 Lipid:

Cá sử dụng chất béo như là nguồn năng lượng dự trữ để duy trì sự sống trong những tháng mùa đông, khi nguồn thức ăn khan hiếm.

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

- Cá gầy (< 1% chất béo) như cá tuyết, cá tuyết sọc đen...
- Cá béo vừa (<10% chất béo) như cá bon lưỡi ngựa, cá nhồng, cá mập
- Cá béo (>10% chất béo) như cá hồi, cá trích, cá thu, ...

Loại cá	Hàm lượng chất béo (%)
Cá tuyết	0.1 – 0.9
Cá bơn	0.5 – 9.6
Cá sao	1.1 – 3.6
Cá herring	0.4 – 30

Bảng 3: Hàm lượng chất béo trong cơ thịt của các loài cá khác nhau [2-5]

Lipid trong các loài cá xương được chia thành 2 nhóm chính: phospholipid và triglycerit. Phospholipid tạo nên cấu trúc của màng tế bào, vì vậy chúng được gọi là lipid cấu trúc. Triglycerit là lipid dự trữ năng lượng có trong các nơi dự trữ chất béo, thường ở trong các tế bào mỡ đặc biệt được bao quanh bằng một màng phospholipid và mạng lưới collagen mỏng hơn. Triglycerit thường được gọi là lipid dự trữ. Một số loài cá có chứa các este dạng sáp như một phần của các lipid dự trữ. [33-6]

Kho lipid có mặt khắp cấu trúc cơ thịt. Sự tập trung các tế bào mỡ nhiều nhất ở vách cơ và vùng giữa cơ thịt màu sáng và cơ thịt màu sẫm (kiessling và cộng sự, 1991). Cơ thịt màu sẫm có chứa một số triglycerid bên trong tế bào cơ, ngay cả đối với cá gầy, vì ở cơ thịt này, lipid có thể chuyển hoá trực tiếp để cung cấp năng lượng cho cá. Các tế bào cơ thịt màu sáng sử dụng glycogen như một nguồn năng lượng cho quá trình chuyển hoá yếm khí. Trong cơ thịt màu sẫm, các nguồn dự trữ năng lượng được dị hoá hoàn toàn để tạo thành CO₂ và H₂O, trong khi ở cơ thịt màu sáng lại hình thành acid lactic. Năng lượng tạo ra trong cơ thịt màu sáng nhanh hơn trong cơ thịt màu sẫm nhưng do sự hình thành acid lactic nên gây ra mệt mỏi, làm cho cơ không có khả năng làm việc với tốc độ cực đại trong thời gian dài. [34-6]

Lipid của cá khác với lipid của động vật có vú, chủ yếu do lipid của cá có tới 40% acid béo mạch dài (14 – 22 nguyên tử cacbon) và mức độ không no cao. Trong lipid của động vật có vú, ít khi có acid béo với 2 nối kép trở lên trong khi lipid của cá có nhiều acid béo với 5 hoặc 6 nối kép. [35-6]

1.1.2.3 Protein: [36->38-6]

Có thể chia protein của mô cơ cá ra thành 3 nhóm sau:

*** Protein cấu trúc**

Gồm các sợi myosin, actin, actomyosin và tropomyosin, chiếm khoảng 70 – 80% tổng lượng protein (so với 40% trong các loài động vật có vú). Các protein này hòa tan trong dung dịch muối trung tính có nồng độ ion khá cao (> 0,5 M). Các protein cấu trúc có chức năng co rút đảm nhận các hoạt động của cơ.

*** Protein tương cơ**

Gồm myoalbumin, globulin và các enzym, chiếm khoảng 25-30% tổng lượng protein. Các protein này hòa tan trong nước, trong dung dịch muối trung tính có

nồng độ ion thấp (< 0,15 M). đa số protein tương cơ là các enzym tham gia vào sự trao đổi chất của tế bào, như sự chuyển hoá năng lượng trong điều kiện yếm khí từ glycogen thành ATP.

** Protein mô liên kết:*

Bao gồm các sợi collagen. Chiếm khoảng 3% tổng lượng protein trong cá xương và khoảng 10% trong cá sụn (so với 17% trong các loài động vật có vú). Có trong mạng lưới ngoại bào, không tan trong nước, dung dịch kiềm hoặc dung dịch muối có nồng độ ion cao.

Protein của cá có thành phần acid amin gần giống protein trong cơ thịt của động vật có vú, mặc dù đặc tính vật lý có thể khác nhau đôi chút. Điểm đẳng điện (pI) của protein cá vào khoảng pH 4,5-5,5. Tại giá trị pH này, protein có độ hòa tan thấp nhất.

Giống như protein trong sữa, trứng và thịt của động vật có vú, protein trong cá có tất cả các acid amin chủ yếu và có giá trị sinh học rất cao.

Acid amin	Cá	Sữa	Thịt bò	Trứng
Lysine	8.8	8.1	9.3	6.8
Tryptophan	1.0	1.6	1.1	1.9
Histidine	2.0	2.6	3,8	2.2
Phenylalanine	3.9	5.3	4.5	5.4
Leucine	8.4	10.2	8.2	8.4
Isoleucine	6.0	7.2	5.2	7.1
Threonine	4.6	4.4	4.2	5.5
Methionine-cystine	4.0	4.3	2.9	3.3
Valine	6.0	7.6	5.0	8.1

Bảng 4: các acid amin chủ yếu (%) trong các protein khác nhau

1.1.2.4 Các chất chiết xuất chứa nitơ

Có thể định nghĩa các chất chiết xuất chứa nitơ là các hợp chất hoà tan được trong nước, có phân tử lượng thấp, chứa nitơ với bản chất phi protein. Nhóm nitơ phi protein này chiếm từ 9 – 18% hàm lượng nitơ tổng số trong các loài cá xương.

Thành phần cơ bản của nhóm này là: các bazơ bay hơi như amoniac và trimethylamin oxid (TMAO), creatine, acid amin tự do, nucleotit và các bazơ purin, ở cá sụn còn có cả urê.

Thành phần theo mg/100g trọng lượng ướt	Cá			Tôm hùm	Gia cầm	Động vật có vú
	Tuyết	Trích	Nhám			
- Tổng nitơ phi protein	1.200	1.200	3.000	5.500	1.200	3.500
- Tổng acid amin tự do	75	300	100	3.000	440	350
+ Arginine	<10	<10	<10	750	<20	<10
+ Glycine	20	20	20	10 ² -10 ³	<20	<10
+ Acid glutamic	<10	<10	<10	270	55	36
+ Histidine	<1,0	86	<1,0	-	<10	<10
+ Proline	<1,0	<1,0	<1,0	750	<10	<10
- Creatine	400	400	300	0	-	550
- Betaine	0	0	150	100	-	-
- TMAO	350	250	500-10 ³	100	0	0
- Anserine	150	0	0	0	280	150
- Carnosine	0	0	0	0	180	200
- Urê	0	0	2.000	-	-	35

Nguồn: Shewan, 1974.

Bảng 5: sự khác nhau cơ bản trong các chất chiết xuất từ cơ.

TMAO là thành phần đặc trưng quan trọng của nhóm nitơ phi protein trong các loài cá biển. Hợp chất này có trong tất cả các loài cá biển với lượng từ 1 – 5% trong mô cơ (theo trọng lượng khô), nhưng đặc biệt không có trong các loài cá nước ngọt và các động vật trên cạn (Anderson và Fellers, 1952; Hebard và cộng sự, 1982). [39-6]

Về mặt định lượng, thành phần chủ yếu của nhóm nitơ phi protein là creatine. Khi cá ở trạng thái nghỉ, hầu hết creatine bị phosphoryl hoá và cung cấp năng lượng cho sự co cơ.[41-6]

1.1.2.5 Gluxit: [42-6]

Hàm lượng gluxit trong cơ thịt cá rất thấp, thường dưới 0,5%, tồn tại dưới dạng năng lượng dự trữ glycogen. Cá vừa đẻ trứng lượng gluxit dự trữ rất thấp. Sau khi chết, glycogen cơ thịt chuyển thành axit lactic, làm giảm pH của cơ thịt, mất khả năng giữ nước của cơ thịt. Sự biến đổi của pH ở cơ thịt sau khi cá chết có ý nghĩa công nghệ rất lớn.

1.1.2.6 Vitamin và chất khoáng: [42-6]

Lượng vitamin và chất khoáng có tính chất đặc trưng theo loài và có thể thay đổi theo mùa. Nói chung, thịt cá là nguồn vitamin B và với cá béo cũng giàu cả vitamin A và D. Do một số loài cá nước ngọt như cá chép có hoạt độ của enzyme thiaminaza cao

nên hàm lượng thiamine trong các loài cá này thường thấp. Đối với các chất khoáng, nói riêng về calci và phospho thì thịt cá được coi là nguồn cung cấp có giá trị, nhưng cũng là một nguồn quý về sắt, đồng và selen

1.1.3. Các biến đổi của cá:

Các quá trình sống của cá và các động vật thủy sinh khác đều do các chất mem điều chỉnh. Chúng là loại động vật máu lạnh, tức là nhiệt độ của cơ thể thay đổi thích ứng với nhiệt độ của môi trường nước. Các men trong cá hoạt động mạnh không cao lắm, nên khi cá được đánh lên bờ làm cho nhiệt độ thân cá tăng lên dẫn đến làm tăng hoạt động của các men và tạo điều kiện cho vi sinh vật phá huỷ thịt cá.

1.1.3.1 Những biến đổi của cá khi lên bờ (cá sống): [36,37-9]

Cá được giữ lâu trong điều kiện nhân tạo như khi rộng ở khoang tàu, trong các thiết bị rộng cá thì sẽ bị tiêu hao. Hàm lượng chất béo, protit bị giảm, chất lượng kém. Ngoài ra do thiếu thức ăn, mỗi một về sinh lý, hệ thần kinh trong máu và trong mô tích lũy các chất phân hủy, các chất hữu cơ tham gia cho sự hoạt động bình thường của cơ thể cá. Như phân hủy glycogen và axit malic tích lũy trong máu làm ức chế thần kinh, làm mất dần khả năng tiêu thụ oxy, điều đó dẫn đến nguyên nhân làm cá chết ngạt. Axit tích lũy ngày càng nhiều và khuếch tán vào máu đó là nguyên nhân cơ bản làm cá chết nhanh.

Nếu bắt cá ra khỏi nước thì mang cá lập tức chứa đầy máu có màu đỏ tươi. Vì lượng oxy không đủ để cung cấp cho máu, nên mang cá bị thừa máu và kết quả cá bị chết ngạt. Thịt cá trong thời gian này có cấu trúc nhão. Hiện tượng trên xảy ra do chuyển nguyên sinh chất thành dạng lỏng (hiện tượng đứt mạch liên kết của các chất chứa nitơ).

Sự thừa máu có thể xảy ra không chỉ ở mang mà còn xảy ra ở các phần khác của cơ thể cá. Thể hiện khi xuất hiện rõ trên bề mặt có những vết đỏ. Khi nước sông bị nhiễm bẩn, hiện tượng trên thường xuất hiện (không phải do nhiễm xạ hay do vi sinh vật). Thịt cá bị các hiện tượng trên không được dùng với mục đích thực phẩm, thông thường làm thức ăn gia súc.

1.1.3.2 Những biến đổi của cá sau khi chết:

Cá sau khi chết thì xảy ra hàng loạt biến đổi phức tạp đặc biệt là các biến đổi sâu sắc về hoá học đó là các quá trình phân hủy tự nhiên làm cho nguyên liệu biến chất hoàn toàn không thể sử dụng được nữa.

Những sự biến đổi trên đây không tuân theo một thứ tự nhất định. Sự biến đổi đó có thể xảy ra đồng thời hay giai đoạn này xảy ra trong lòng giai đoạn kia, hoặc là cuối quá trình này là đầu của quá trình khác tiếp nối. Tuy nhiên, để tiện lợi trong nghiên cứu, người ta coi như các giai đoạn biến đổi diễn ra độc lập.

Sự biến đổi đó tạm tóm tắt theo sơ đồ sau đây:



Hình 1: sơ đồ biến đổi của động vật thủy sản sau khi chết.

a) Giai đoạn tiết nhớt:

Cá khi còn sống luôn tiết chất nhớt ra ngoài cơ thể để bảo vệ lớp da ngoài, chống sự xâm nhập của bên ngoài vào cơ thể và để làm giảm sự ma sát khi đi lại bơi lội. Sau khi chết chúng vẫn tiếp tục tiết chất nhớt cho đến khi tê cứng và lượng chất nhớt cũng tăng dần, đó là sự tự vệ cuối cùng của chúng.

Chất nhớt là những hạt nhỏ thuộc loại glucoprotein ở trong tổ chức của tế bào, sau khi hút nước trương lên và tích tụ lại trong tế bào rồi dần dần tiết ra ngoài da. Thành phần chủ yếu của chất nhớt là Mucin vì vậy nó là môi trường rất tốt cho vi sinh vật phát triển.

Sau khi cá chết, kháng thể của chúng không còn, vi khuẩn bám ở ngoài da gặp môi trường tốt sẽ phát triển rất nhanh và xâm nhập vào cơ thể. Sự phân huỷ chất nhớt làm cho chất nhớt nhão nát ra và biến dần từ trạng thái trong suốt sang vẫn đục và tiếp đến là quá trình thối rửa xảy ra nhanh chóng.[108,109-2]

b) Giai đoạn tê cứng:

Sau khi chết một thời gian, thịt cá từ mềm trở nên cứng lại, do các cơ thịt của cá co lại và căng lên, vì các biến đổi sinh hóa bên trong thịt cá. [10-10] Khi cá cứng, cơ thịt vẫn giữ tính chất đàn hồi. Mềm và mang khép chặt, cơ thịt cứng, thân cá nhợt nhạt. [109-2] Cá ở giai đoạn tê cứng vẫn là cá tươi. Ở nhiệt độ cao, sự tê cứng xuất hiện sớm

và kết thúc nhanh. Ở nhiệt độ thấp, sự tê cứng xuất hiện chậm và kéo dài hơn. Ở cá thịt đỏ sự tê cứng kéo dài hơn ở cá thịt trắng. Cá chết ở bên trên, bên ngoài mặt nước có sự tê cứng kéo dài hơn đối với cá chết bên trong hay bên dưới mặt nước. Cá đã cất đầu lấy ruột ra thì có thời gian tê cứng lâu hơn cá còn nguyên con. Thời gian tê cứng phụ thuộc vào loài, trạng thái của cá trước khi chết, nhiệt độ của môi trường. Thân nhiệt của cá càng thấp thì hiện tượng tê cứng của cá càng kéo dài. [10-10]

Những biến đổi về sinh hoá trong khi tê cứng:

- ❖ Sự phân giải Glycogen [109-2]
- ❖ Sự phân giải của Adenosintriphosphat (ATP) [111-2]
- ❖ Sự phân giải Creatinphosphat [113-2]
- ❖ Sự tạo thành phức chất Actomyosin và sự co cứng của cơ [113-2]

Những biến đổi về vật lý: trong quá trình tê cứng cùng với sự giảm xuống của pH, điện trở của cơ thịt cũng giảm. [116-2]

c) Giai đoạn tự phân:

Cá sau giai đoạn tê cứng dần dần trở lại mềm, quá trình đó gọi là sự tự phân giải (autolysis) hoặc là quá trình tự chín hay tác dụng tự tiêu hoá (autodigestion). Quá trình này do các loại men nội tại trong cá hoạt động phân giải. [117-2]

Quá trình tự phân giải này bắt đầu từ khi cá còn tê cứng. Sau khi bị đình chỉ trao đổi chất thì xảy ra sự phân huỷ các liên kết của những chất liên hợp thành các hệ tạo thành mô cơ và phân giải những chất chính thành những chất đơn giản. Trong quá trình này có nhiều loại men tham gia nhưng chủ yếu là men Cathepsin phân giải protein thành pepton, men Tripsin và Enterokinaza tiếp tục phân giải các sản vật trung gian thành axit amin. [118-2]

Tiến trình tự phân giải như sau: [10-10]

Protein \longrightarrow pepton \longrightarrow polypeptide \longrightarrow peptid \longrightarrow acid amin

Ngoài ra còn có:

Lipid \longrightarrow glycerol + acid béo

Trong quá trình tự phân giải, tổ chức cơ thịt sản sinh ra nhiều biến đổi về lý hoá, cơ thịt mềm mại, hương vị thơm tươi, có độ ẩm lớn và dễ bị tác dụng của men tiêu hóa hơn. Giai đoạn đầu của quá trình tự chín liên quan với quá trình ngược lại của quá trình tê cứng vì lúc đó xuất hiện sự phân ly của Actomyosin phần nào thành Actin và Myosin. Tiếp theo là quá trình phân giải protit của các enzym làm cho các mô cơ mềm dần ra.

Quá trình chín sẽ làm tăng hương vị của cơ thịt do sự phân giải các chất ngấm ra thành những mùi vị đặc trưng. [118-2]

d) Giai đoạn phân hủy thối rửa:

Nguyên liệu sau khi đình chỉ sự sống thì quá trình tổng hợp trong cơ thể sẽ dừng lại, men trong tổ chức cơ thịt sẽ tiến hành quá trình tự phân giải, đồng thời lúc đó vi sinh vật sẽ phân huỷ những sản vật của quá trình tự phân giải thành những sản vật thấp cấp làm cho nguyên liệu biến chất hư hỏng đó là quá trình thối rửa.

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

Vi sinh vật gây thối rửa có hai 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. [122-2]

Các loại vi khuẩn gây thối rửa:[10-10]

- Vi khuẩn nha bào hiếu khí: *Bacillus subtilis*, *B. mesentericus*, *B. vulgatus*..., những vi khuẩn này đa số sống trong đất, không khí.

- Vi khuẩn không nha bào hiếu khí: *Escherichia Coli*, *Pseudomonas*

- Vi khuẩn kỵ khí hình thành nha bào: *Clostridium putrificum*, *Clostridium sporogenes*...

- Vi khuẩn gây thối rửa thịt cá: *Achromobacter*, *Flaw bacterium*, *Micrococcus*...

Sự thối rửa bắt đầu là 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 thì bắt đầu phát triển nhanh chóng. Bộ phận thứ hai phát triển cũng mạnh ở mang. Đồng thời vi khuẩn hiếu khí dính trên da cá cũng bắt đầu phát triển ăn dần vào tổ chức cơ thịt. Thời gian xâm nhập của vi khuẩn vào cơ thịt cá khoảng 24 – 60 giờ, sự khác nhau đó là do sự lớn nhỏ, chủng loại, nhiệt độ, phương pháp xử lý và bảo quản, loại vi khuẩn...gây nên. Còn vi khuẩn yếm khí phát triển từ trong nội tạng ăn dần ra cơ thịt, hiện tượng thối rửa xảy ra đầu tiên mang mất màu và xám lại, chất nhớt trên da đục ngầu, vảy dễ bong tróc, mùi hôi thối.

Trong quá trình thối rửa chủ yếu là phân huỷ các axit amin thành các sản vật cấp thấp như Indol, Skatol, Phenol; Cadaverin, Putrescin, các loại axit có đậm, axit béo cấp thấp; H₂S; Thioalcol; CH₄; NH₃; CO₂...nhưng cũng còn phân giải phân huỷ các chất khác như lipid... [122,123-2]

1.2. Muối

Muối trong tự nhiên gồm có mỏ, muối giếng, muối ở đáy hồ nước mặn và muối bể. Tùy theo phẩm chất và công dụng của mỗi loại muối người ta chia ra: muối ăn – muối công nghiệp – muối làm phân. Muối dùng để ướp cá thuộc loại muối ăn và do ở gần biển nên thường chỉ dùng muối bể để ướp cá.[12-10]

1.2.1. Thành phần của muối ăn:

Thành phần chính của muối là NaCl, H₂O, các hoạt chất hòa tan và không tan... Muối được dự trữ trên 5 tháng.

✚ các chất hoà tan gồm có: calciphosphat (CaSO₄), Magiesunfat (MgSO₄), Magieclorua (MgCl), Calcioxit (CaO), Manganoxit (MnO)... Các loại này có vị đắng và chát, các tạp chất này làm giảm độ thẩm thấu của muối vào cá.

✚ Các tạp chất không tan gồm có: bùn, đá, sỏi, cát...[116-8]

Cấp bậc	NaCl	Nước	Chất vô cơ không tan	Chất vô cơ tan
Muối cấp 1	92.62	5.11	0.0928	2.2284
Muối cấp 2	89.98	6.45	0.0416	3.4972

Bảng 9: thành phần hóa học của các muối (số gam trong 100 g muối).

Muối càng lẫn nhiều tạp chất thì màu càng ngà, đôi khi có màu đen. Nước trong muối ăn là một thành phần rất dễ thay đổi vì muối ăn có đặc tính hấp thụ nhiều nước trong không khí nếu độ lượng nước trong muối còn phụ thuộc vào độ to nhỏ của hạt muối, hạt to có hàm lượng nước ít hơn hạt nhỏ. Do đó, cần phải kiểm tra cẩn thận trước khi sử dụng. Việc phân loại chất lượng muối ăn, ngoài phương pháp hóa học ra còn dùng các phương pháp cảm quan như căn cứ vào cảm giác của tay, mắt, miệng...

Vị chát của muối là do trong muối có MgCl₂, CaCl₂. Trong muối thường tồn tại K⁺, nếu ăn phải lượng ít thì bị đau cứng họng, nếu ăn phải lượng nhiều thì gây đau đầu, nôn mửa. Theo tài liệu nghiên cứu của Sở Ngư Nghiệp Hải Dương Liên Xô, nếu nồng độ của Ca²⁺, Mg²⁺ trong dung dịch nước muối nếu đạt 0,6% sẽ có vị chát.[12-10]

1.2.2. Tính chất của muối ăn:

1.2.2.1 Tính hút nước và tác dụng phòng thối:

Do muối có tính hút nước với môi trường xung quanh cho nên khi độ ẩm không khí >75% muối sẽ hút nước và trở thành ẩm ướt. Khi độ ẩm không khí <70% muối sẽ mất nước và khô ráo trở lại. Đồng thời trong quá trình bay hơi nó sẽ mang theo một số chất như: Magie (làm chát muối), Calci (làm đắng muối), Kali (làm nóng cổ)... [117-8]

Muối ăn ít có tác dụng giết chết vi khuẩn mà chủ yếu là khả năng phòng thối, đó là do:

- Muối ăn thẩm thấu vào nguyên liệu làm cho nước thoát ra, vi khuẩn thiếu nước không thể phát triển được.

- NaCl khi hòa tan sẽ cho ion Cl^- và ion này sẽ kết hợp với protid ở mỗi nối peptid, làm cho các enzyme phân hủy protid của vi sinh vật không còn khả năng phá vỡ protid để lấy chất dinh dưỡng cung cấp cho sự sống. Cũng có thể ion Cl^- có độc tính làm cho vi khuẩn trúng độc.

- Nồng độ nước muối càng lớn thì áp suất thẩm thấu càng mạnh. Vì vậy, cũng có thể làm rách màng tế bào vi khuẩn, gây sát thương chúng.

- Do có muối nên oxy ít hòa tan trong môi trường ướp muối, vì vậy nhóm vi sinh vật hiếu khí không có điều kiện để phát triển.

- Ngoài ra, trong môi trường nước muối, quá trình tự phân giải bị kiềm chế, sản phẩm phân giải sinh ra ít do đó làm cho vi khuẩn phát triển chậm. Nồng độ nước muối từ 4,4% trở lên có thể làm ngừng sự phát triển của các vi khuẩn gây bệnh và nói chung nồng độ nước muối đạt tới 10% thì có thể kìm chế được sự phát triển của vi khuẩn thông thường. Tuy vậy, đây không phải là giới hạn tuyệt đối vì các loại vi khuẩn khác nhau thì có khả năng chịu muối khác nhau. Thông thường, loại cầu khuẩn chịu muối mạnh hơn loại trực khuẩn, trong họ trực khuẩn thì loại không gây bệnh chịu muối mạnh hơn loại gây bệnh. Nấm men, nấm mốc có khả năng chịu muối tương đối tốt. Giới hạn phát triển của nấm men ở nồng độ muối 15% và của nấm mốc là 20÷30.

- Bên cạnh đó cũng có một số loại vi khuẩn ưa muối. Trong cá ướp muối có nhiều nhất là trực khuẩn, sau đó là cầu khuẩn và một ít xoắn khuẩn.

- Trong muối ăn, ngoài NaCl ra còn có các muối khác như CaCl_2 , MgCl_2 ... các muối này đều làm trở ngại tốc độ thẩm thấu của NaCl vào cơ thể cá, vì độ hòa tan của chúng lớn hơn. Ngoài ảnh hưởng đó nó còn làm cho màu sắc, mùi vị, chất lượng sản phẩm kém hơn. Thực nghiệm đã khử muối cũng dễ dàng, nếu đem chế biến với gia vị khác thì mùi vị cũng tương tự gần như cá tươi. Nhưng nếu trong muối ăn có lẫn canxi, magie với lượng rất ít (1%) cũng làm cho thịt cá biến trắng, cứng và có vị đắng...[14-3]

1.2.2.2 Tính thẩm thấu và khuếch tán:

Do tính chất hút nước của muối nên ướp cá với muối, nước ở trong cá thoát ra làm tan muối (gọi là quá trình khuếch tán), song song đó là quá trình muối thẩm vào cá (gọi là thẩm thấu). Sau cùng nước từ cá không thoát ra nữa nhưng muối trong dung

dịch muối cá (nước bổi) vẫn tiếp tục ngấm vào cơ thể cá cho đến khi bão hoà muối. Độ bão hoà muối ở cá thường thấp hơn nước bổi.

Cá càng tươi thì tốc độ thẩm muối càng nhanh và nhiều khi cá bị ươn.[117-8]

1.2.3. Các phương pháp ướp muối:[118-8]

✚ Ướp muối khô:

Dùng nguyên hạt muối để ướp cá thường sử dụng nguyên tắc dùng muối to ướp cá lớn, cá nhỏ con ướp muối nhỏ. Do muối hạt to tan chậm thẩm từ từ vào cá nhưng thẩm sâu cho nên cá to được thẩm muối đều. Còn muối hạt nhỏ mịn tan nhanh, thẩm nhanh vào cá do đó cá nhỏ con được thẩm muối đều hơn.

Hiện nay có một số quan điểm khác, với những thí nghiệm chứng minh rằng muối hạt mịn sẽ thẩm nhanh tốt hơn muối hạt to, bởi vì sự làm khô bề mặt là do thành phần hoá học của muối (CaCl_2 , MgCl_2 ...) không phải do kích thước của hạt muối.

✚ Ướp muối nước:

Muối được pha thành dung dịch để ướp với cá, với 3 dạng như sau:

- Dung dịch muối lạt: có từ 15 – 19⁰ Bé, hoà tan từ 180 – 250 gram.
- Dung dịch muối vừa: có từ 20 – 22⁰ Bé, hoà tan từ 265 – 300 gram
- Dung dịch muối mặn: có từ 23 – 25⁰ Bé, hoá tan từ 333 – 350 gram.

✚ Ướp muối hỗn hợp:

Ở đây vừa sử dụng ướp muối khô lên cá, vừa cho vào dung dịch nước muối mặn để ướp muối một cách liên tục trong dây chuyền sản xuất công nghiệp.

Ngoài ra ta còn sử dụng phương pháp muối ở nhiệt độ thấp (<5⁰C) hay muối ở nhiệt độ cao (>50⁰C).

Qua thực nghiệm cho thấy muối ướp trong điều kiện yên tĩnh sẽ ngon hơn trong điều kiện tuần hoàn.

2. Nguyên liệu phụ [14,15-10]

Tuỳ theo tập quán và thị hiếu của mỗi địa phương, trong việc chế biến hoặc trong khi pha chế nước mắm, người ta cho thêm vào những thứ gia vị khác để làm tăng thêm sắc và hương vị của nước mắm như thính, nước hàng, ớt, riềng, quả thơm... hay cho thêm ruốc, ruột cá để rút ngắn thời gian chín của chượp.

2.1 Thính: ở Nghệ An, Thanh Hóa hay dùng thính. Thính có tác dụng làm cho nước mắm có màu đỏ đẹp và tăng mùi thơm, át mùi tanh của cá. Có nhiều loại thính như thính gạo tẻ, gạo nếp, thính vừng, thính ngô...

Cách làm thính:

+ thính gạo: gạo đem bỏ vào chảo, rang đảo đều với ngọn lửa vừa cho tới khi hạt gạo bên ngoài xám đen còn bên trong vàng đậm thì thôi.

+ thính vừng: cũng rang như thính gạo nhưng ngọn lửa đun nhỏ hơn.

+ thính ngô: đem ngô ngâm nước một đêm (để khi rang ngô sẽ không nổ), phơi cho ráo nước rồi đem rang như cách làm thính gạo.

Thính rang xong đem giã nhỏ, cất kín để sử dụng.

2.2 Nước hàng: từ Nghệ An trở vào người ta thường cho thêm nước hàng vào để làm cho nước mắm được dịu, ngọt giọng, nước sánh, màu vàng đẹp.

Cách làm nước hàng: đun mật hoặc đường đến độ ngả màu cánh dán hoặc thử vào nước lã thấy đóng cục, cắn ròn là được. Sau đó cho thêm nước, chượp xấu hoặc bã chượp vào tỷ lệ cứ 2kg mật, 1kg mắm tôm, 1kg chượp hoặc bã và 6 lít nước lã. Tiếp tục đun tới khi còn lại 6 lít nước là được. Dùng vải phin trắng lọc lấy nước hàng để pha chế vào nước mắm.

2.3 Nước màu: ở miền Nam người ta thường dùng nước màu để làm nước mắm được dịu, ngọt giọng, màu vàng đẹp.

Cách thắng nước màu: đun mật hoặc đường đến độ ngả màu dán hoặc thử vào nước lã thấy đóng cục, cắn ròn là được. Dùng vải phin trắng lọc lấy nước màu để pha chế vào nước mắm.

2.4 Ớt, riềng: ở Quảng Bình người ta thường dùng ớt, riềng khô thêm vào trong khi muối cá để làm cho nước mắm sau này có vị cay, ít mùi tanh.

2.5 Quả thơm: ở Phú Quốc, Phan Thiết, Nam Ô, Cấn Thơ... người ta hay dùng mít chín hoặc dứa chín thêm vào trong khi muối cá để làm cho nước mắm sau này có vị ngọt, hương thơm.

2.6 Mắm ruốc, ruột cá: khi cho ruột cá, mắm ruốc (đã chín ngấu thì càng tốt) vào chượp thì sẽ mau chín, vừa có mùi thơm đặc trưng của nước mắm cao đạm.

III. THIẾT BỊ VÀ DỤNG CỤ DÙNG TRONG SẢN XUẤT [10,11-11]

1. Thùng gỗ:

Cá được ướp trong những thùng gỗ lớn, tròn, cao từ 0,8-2 m; đường kính đáy thùng từ 1-3 m, đường kính miệng thùng 1.8 –3m, có thể chứa được 500-1200 kg cá. Ở chỗ giáp đáy thùng với thành thùng người ta đắp lù.

Gỗ dùng để đóng thùng phải dùng những loại gỗ tốt như gỗ bằng lăng, vàng tâm, vền vệt, giẻ... gỗ đem xẻ thành những tấm dày từ 3-4cm, ngâm nước, phơi nắng từ 2-3

tháng cho heat chất nhựa cây và gỗ khỏi bị cong sau này. Sau khi đã phơi khô xẻ rãnh, khếp khít chặt vào nhau, xung quanh đánh đai bằng tre chẻ ra xoắn lại rất chắc. Sau đó được xam bằng vỏ cây trầm và vét nhựa, không rò rỉ. Những thùng gỗ này dùng để ướp cá rất tốt, rất bền và mỗi khi chẩy chỉ cần trét nhựa trai là có thể dùng lại được. Trong quá trình chế biến nước mắm, các thùng gỗ thường để trong khu nhà lều và xấp xếp thành các dãy so cho thuận tiện cho việc kiểm tra và đảo trộn thường xuyên.

2. Chum ang bằng đất nung:

Ở Cát Hải, Quảng Yên, các cơ sở chế biến thường dùng ang chum để ướp cá. Chum làm bằng đất nung ; bên trong cũng như bên ngoài có một lớp da sành nên muối mặn không ngấm vào được; dung tích từ 200-300 lít. Ang sành cũng làm bằng đất nung (thường ở Móng Cái sản xuất nhiều) miệng để rộng nên để đánh khuấy ; bên trong có tráng lớp men da lươn mà nhờ lớp men này muối mặn không thể ngấm vào được.

3. Bể xây trát xi măng:

Do nhu cầu ướp cá làm nước mắm ngày một tăng, nên dụng cụ chứa đựng đòi hỏi ngày càng nhiều. Thùng gỗ ang chum không thể giải quyết đủ, nên hầu hết các xí nghiệp quốc doanh hiện nay ở miền bắc đã xây dựng bể ướp cá bằng gạch hoặc đá trát xi măng. Bể xi măng xây thành những ô hình chữ nhật dài 3m, rộng 2m, sâu 1,5m có thể chứa được 5-5,5 tấn cá hoặc thành những bể tròn có đường kính từ 1-3m. Ở chỗ giáp đáy và thành của mỗi ô, bể, người ta đục thủng 2 lỗ để lắp lù (giống thùng gỗ) dùng để rút nước mắm; xung quanh chân bể có xây máng. Nước dấm cá tiết ra sẽ chảy xuống những máng đó. Trên mặt bể được đập bằng lớp phen cá gỏi nhẹ, để mở ra và đập lại.

4. Các loại lù:

Có hai loại lù chính : lù kéo rút nước bổi và lù kéo rút nước mắm. Để lắp lù thường dùng muối, cát sỏi, trấu, rế thanh hao v.v... Lù có tác dụng để rút nước bổi ra, dùng náo trộn và kéo rút nước mắm trong suốt. Nếu lắp lù không cẩn thận thì dễ bị tắc hoặc vỡ.

Cách lắp các loại lù như sau :

❖ Lù náo trộn : là loại lù để kéo rút nước bổi náo trộn trong quá trình chế biến chượp cho đến khi chượp chín. Loại lù này được lắp ở các bể hay các vận lớn thường để ngoài trời. Cách lắp : ở đầu ống lù phía trong bể được nối với một bó thanh hao to tròn đường kính khoảng 3 – 5cm, (hoặc một bó đũa tre chưa vót) ở trên để một lớp đá sỏi, trên lớp đá sỏi có một lớp muối.

❖ Lù kéo rút: là loại lù để kéo rút nước mắm cốt của chượp chín. Chượp sau thời gian chế biến trên một năm đã chín được đưa chuyển sang bể khác đã đắp sẵn lù kéo rút. Nước mắm qua lù kéo rút rất trong gọi là nước mắm cốt, độ đậm khá cao. Cách đắp lù kéo rút như sau : ở đầu ống lù phía trong thành bể có đặt một rọ tre đã bó một lớp vỏ cói, trên cho một lớp xương cá đã được rửa sạch, có nơi đắp lên 60 – 70kg muối (trong trường hợp muối mặn như Cát hải). Ở Lạch Bụng, Thanh Hóa, người ta còn đắp trên rọ cói một lớp vỏ bầu hến, rồi đến một lớp đá sỏi.

❖ Lù kéo rút nước nấu bằng cát hay bằng trấu : loại lù này dùng để lọc nước nấu từ loại chượp xấu hoặc bã chượp chín tốt. Có ba loại lù : loại bằng cát, loại bằng trấu, loại bằng cả cát lẫn trấu. Ba loại này có thể đặt rọ, bó tre, bát có răng khía.

❖ Loại bằng cát : phía trên đổ một lớp sỏi dày chừng 35cm tiếp đến là lớp cát dày 40 – 60 cm, trên cùng là lớp phen nữa.

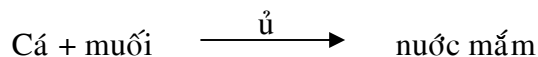
❖ Loại bằng trấu : phía dưới có thể làm đáy giả, phía trên đổ một lớp trấu, xong đặt một lượt phen. Trên lượt phen cho thêm một lớp trấu dày 30 – 40 cm.

❖ Loại bằng cát và trấu : dưới có làm đáy giả cách mặt bể 10 – 15cm lót một lớp phen rồi cho một lớp trấu, tiếp đến một lớp phen rồi một lớp cát.

CHƯƠNG 2: TÌM HIỂU QUY TRÌNH SẢN XUẤT NƯỚC MẮM

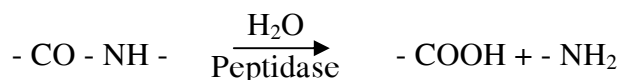
I. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

1. Bản chất của quá trình sản xuất nước mắm: [65-5]



Bản chất của quá trình này chính là quá trình thủy phân protein trong cá nhờ hệ enzym protease \longrightarrow peptol \longrightarrow polypeptid \longrightarrow peptid \longrightarrow acid amin

Quá trình thủy phân protein đến acid amin là một quá trình rất phức tạp. Đặc hiệu của enzym là chỉ tác dụng lên một vài chất nào đó với vài kiểu liên kết nhất định, như enzym peptidase chỉ tác dụng lên mối nối liên kết peptid để thủy phân mối liên kết này:



Sự tham gia của enzym trong quá trình thủy phân theo cơ chế xúc tác



Với E : enzym.

S : cơ chất (protein)

ES : hợp chất trung gian giữa enzym và cơ chất.

P : sản phẩm.

Sản phẩm chủ yếu của quá trình phân giải protein là acid amin và các peptid cấp thấp.

Sự tạo thành và chuyển biến hợp chất ES qua 3 bước:

* Bước 1: Enzym kết hợp với protein tạo thành phức chất enzym protein, bước này xảy ra khá nhanh, liên kết không bền.

* Bước 2: Xảy ra sự chuyển biến của các phân tử protein dẫn đến làm phá vỡ các mối liên kết đồng hóa trị tham gia vào phản ứng. Khi đó phức chất ES đồng thời xảy ra hai quá trình là sự dịch chuyển thay đổi electron, dẫn đến sự cực hóa của mối liên kết tham gia vào phản ứng và sự biến dạng hình học của mối liên kết đồng hóa trị trong phân tử protein cũng như trong trung tâm hoạt động của enzym, làm cho protein hoạt động, quá trình thủy phân dễ dàng hơn.

* Bước 3: Giai đoạn tạo thành các acid amin và peptid cấp thấp, giải phóng enzym.

Theo nghiên cứu của Beddow, ba bước tạo thành và chuyển hóa hợp chất ES tương ứng với 3 chặng đường biến đổi hợp chất nitrogen trong quá trình thủy phân cá.

- Pha 1 (0 - 25 ngày): Có sự gia tăng thể tích của phần chất lỏng nổi ở trên bề mặt sản phẩm và protein hòa tan.

- Pha 2 (80 - 120 ngày): Mô tế bào bị phá vỡ, protein của tế bào trở nên tiếp xúc với enzym, sản phẩm của quá trình tự phân protein được phóng thích. Hầu như tất cả mô tế bào đều bị phân hủy và biến mất sau 120 - 140 ngày.

- Pha 3 (140 - 200 ngày): Enzym phóng thích và tấn công vào các phần protein hòa tan. Đây là nguyên nhân làm thay đổi hợp chất Nitơ.

Ngoài ra đường, chất béo cũng bị phân giải thành rượu và các acid hữu cơ.

2. Các hệ enzym trong sản xuất nước mắm [66-5]

Gồm 3 hệ enzym lớn

a. Hệ enzym *Metallo-protease (Aminodipeptidase)*

Hệ enzym này tồn tại trong nội tạng của cá và chịu được nồng độ muối cao nên ngay từ đầu nó đã hoạt động mạnh, giảm dần từ tháng thứ 3 trở về sau. Loại enzym này có hoạt tính khá mạnh, có khả năng thủy phân rộng rãi đối với các loại peptid. Đây là nhóm thủy phân enzym trung tính, pH tối thích từ 5 - 7, pI = 4 - 5, nó ổn định với ion Mg^{2+} , Ca^{2+} và mất hoạt tính với Zn^{2+} , Ni^{2+} , Pb^{2+} , Hg^{2+} ...

b. Hệ enzym *serin-protease*

Điển hình là enzym tripsin, tồn tại nhiều trong nội tạng của cá. Ở giai đoạn đầu của quá trình sản xuất nước mắm hoạt động của nó yếu đến tháng thứ 2 và phát triển đạt giá trị cực đại ở tháng thứ 3 rồi giảm dần đến khi chượp chín (protein phân giải gần như hoàn toàn không còn ở dạng peptol). Hệ enzym này luôn bị ức chế bởi chuỗi acid amin trong cấu trúc của enzym. Để tháo gỡ chuỗi này phải nhờ đến hoạt động của men cathepsin B nhưng men cathepsin B dễ bị ức chế bởi nồng độ muối cao. Vì vậy để men cathepsin B hoạt động được người ta thực hiện phương pháp cho muối nhiều lần. Enzym serin-protease hoạt động mạnh ở pH từ 5 - 10, mạnh nhất ở pH = 9.

c. Hệ enzym *acid-protease*

Có trong thịt và nội tạng cá, điển hình là enzym cathepsin D. Hệ enzym này dễ bị ức chế bởi nồng độ muối khoảng 15% nên thường nó chỉ tồn tại một thời gian ngắn ở

đầu thời kỳ của quá trình thủy phân. Loại men này đóng vai trò thứ yếu trong quá trình sản xuất nước mắm.

3. Vi sinh vật trong sản xuất nước mắm

Vi sinh vật có mặt ngay từ đầu quá trình chế biến do nguyên liệu, dụng cụ mang theo và từ ngoài môi trường nhiễm vào, nhưng do nồng độ muối quá cao nên chúng không hoạt động được. Ngay trong giai đoạn ngắn đầu tiên khi muối chưa kịp tác dụng có một ít vi sinh vật gây thối hoạt động. Với sự hình thành nước muối, độ mặn tăng lên dần. Khi đạt từ 12% trở lên thì các vi khuẩn gây thối hầu như ngừng hoạt động và các vi khuẩn khác cũng bị ức chế cao độ. Như vậy trong quá trình chế biến nước mắm, sự tham gia vào quá trình thủy phân protein của sinh vật tương đối yếu nhưng về sự hình thành của mùi vị nước mắm trong quá trình chế biến thì vi khuẩn đã tham gia khá tích cực. [109-3]

Các vi sinh vật tồn tại trong nước mắm được chia thành hai nhóm, nhóm vi sinh vật ưa muối có thể phát triển được trong môi trường có nồng độ muối trên 10% và nhóm vi sinh vật không ưa muối thì phát triển ở nồng độ dưới 10%. Các vi khuẩn ưa muối trong nước mắm chủ yếu là loại Cocci chúng phát triển tốt trong môi trường có nồng độ muối cao. Ở thời gian đầu của quá trình chế biến nước mắm, vi sinh vật hiếu khí phát triển được và có tham gia vào quá trình thủy phân cá thông qua enzym vi sinh vật nhưng dần dần muối ngấm vào cá thì hoạt động của chúng giảm dần còn vi sinh vật yếm khí thì hoạt động được ở giai đoạn sau của quá trình chế biến nước mắm.

Những vi sinh vật gây hương yếm khí, bản thân không ưa muối nhưng trong môi trường chế biến chượp chúng thích nghi dần với độ mặn và có thể phát huy được tác dụng. [111-3]

Từ lớp váng nổi đặc biệt trong một số thùng nước mắm các nhà nghiên cứu đã phân lập được 2 chủng vi khuẩn tạo hương sau: [1]

- Chủng 1: *Staphylococcus intermedius*; Thuộc giống *Staphylococcus*, họ *Micrococcaceae*

- Chủng 2: *Vibrio costicola*; Thuộc giống *Vibrio*, họ *Vibrionaceae*

Từ mọt số loại mắm ăn, đã phân lập được:

- Chủng 1: *Bacillus licheniformis*

- Chủng 2: *Bacillus pasterii*

- Chủng 3: *Bacillus megaterium*

- Chủng 4: *Bacillus firmus*

- Chủng 5: *Bacillus sphaericus*
- Chủng 6: *Micrococcus luteus* thuộc giống *Micrococcus*

4. Nhân tố ảnh hưởng đến quá trình chế biến nước mắm [67,68-5]

a. Nhiệt độ:

Nhiệt độ tăng vận tốc phản ứng tăng, đến một nhiệt độ nào đó sẽ không tăng nữa và có thể giảm xuống do nhiệt độ cao làm cho hệ enzym serin – protease mất hoạt tính. Quá trình thủy phân kém.

- Nhiệt độ 30⁰ - 47°C thích hợp cho quá trình chế biến chượp.
- Nhiệt độ 70°C trở lên hầu hết các hệ enzym trong cá mất hoạt tính.

Nâng nhiệt độ của chượp lên bằng cách phơi nắng, nấu hoặc sử dụng tôn nóng để che phân xương.

b. pH

Mỗi hệ enzym có pH tối thích khác nhau, vì vậy phải xem loại enzym nào nhiều nhất và đóng vai trò chủ yếu nhất trong quá trình sản xuất nước mắm để tạo pH thích hợp cho enzym đó hoạt động. Qua thực nghiệm cho thấy:

pH môi trường tự nhiên từ 5,5 - 6,5 enzym tripsin và pepsin hoạt động được, đồng thời ở pH này có tác dụng ức chế một phần vi khuẩn gây thối. Vì vậy ở môi trường tự nhiên có pH thích hợp cho quá trình sản xuất nước mắm hơn.

c. Lượng muối

Muối là nguyên liệu quan trọng cho quá trình sản xuất nước mắm, thiếu muối nước mắm không hình thành được.

Yêu cầu của muối trong sản xuất nước mắm phải là loại muối ăn, càng tinh khiết càng tốt, kết tinh hạt nhỏ có độ rắn cao, màu trắng óng ánh (không vón cục, ẩm ướt, vị đắng chát).

Nồng độ muối thấp có tác dụng thúc đẩy quá trình thủy phân protein nhanh hơn, chượp mau chín.

Nồng độ muối quá cao có tác dụng ức chế làm mất hoạt tính của enzym, quá trình thủy phân chậm lại, thời gian thủy phân kéo dài (protein bị kết tủa bởi muối trung tính bão hòa).

Để chế biến chượp nhanh cần xác định lượng muối cho vào trong chượp là bao nhiêu và lượng muối này phải thỏa mãn 2 điều kiện:

- Không mặn quá để tránh ức chế hoạt động của enzym.

- Không nhạt quá để có đủ khả năng ức chế sự phát triển của vi khuẩn gây thối.

Thường lượng muối cho vào khoảng 20-25% so với khối lượng cá. Nên thực hiện phương pháp cho muối nhiều lần và cần phải xác định số lần cho muối, tỉ lệ muối của mỗi lần và khoảng cách giữa các lần cho muối để không ảnh hưởng đến quá trình sản xuất nước mắm.

d. Diện tích tiếp xúc:

Muốn phản ứng xảy ra nhanh phải có sự tiếp xúc tốt giữa enzym và cơ chất. Các enzym trong cá tập trung nhiều ở nội tạng, nên để tăng tốc độ thủy phân người ta tìm cách tăng diện tích tiếp xúc giữa enzym và thịt cá. Có thể dùng các biện pháp:

- Phương pháp xay nhỏ cá:
 - + Xay nhỏ cá diện tích tiếp xúc sẽ lớn nhưng protein dễ bị biến tính do tác dụng cơ học.
 - + Enzym phân tán nhưng phân tán rất rộng ra môi trường nước làm cho nồng độ enzym loãng ra. Khi chượp chín đem kéo rút sẽ gặp hiện tượng tắt lù.
- Phương pháp đập dập: Cá đập dập sẽ giữ được hình dạng ban đầu, cơ thịt bên trong bị mềm ra, tổ chức cơ thịt lỏng lẻo giúp enzym dễ ngấm vào trong thịt. Cá đập dập xương cá không bị vỡ vụn, khi chượp chín kéo rút dễ dàng.
- Phương pháp cắt khúc: thịt cá vẫn còn chắc nên enzym khó ngấm vào hơn phương pháp đập dập, protein ở mặt ngoài dễ bị biến tính do tiếp xúc với dung dịch có nồng độ muối cao.

Như vậy để tăng diện tích tiếp xúc sử dụng phương pháp đập dập kết hợp với đánh khuấy chượp là tốt nhất.

e. Bản thân nguyên liệu:

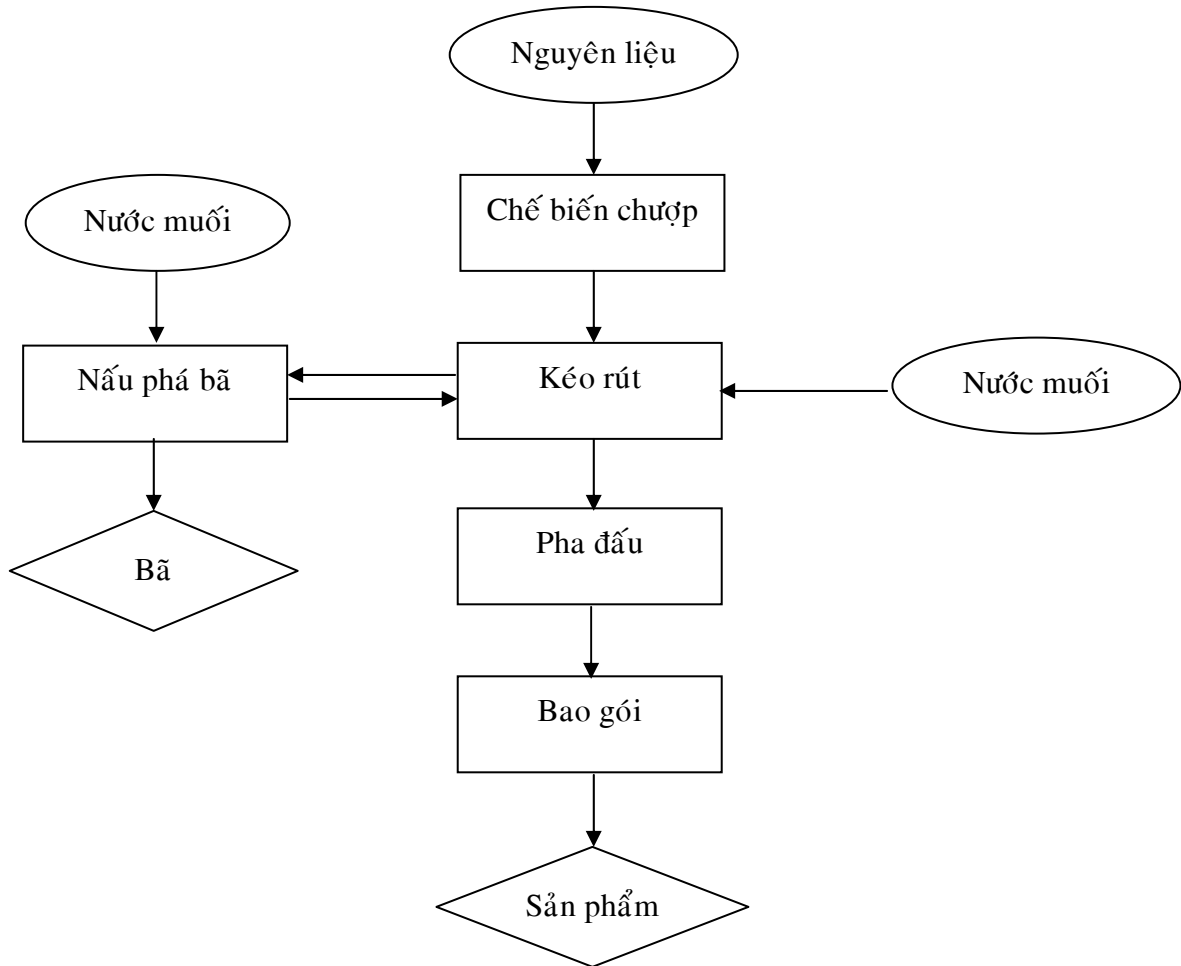
Những loài cá khác nhau, thành phần hóa học và cấu trúc cũng khác nhau, nhất là hệ enzym trong cá vì vậy tạo ra loại nước mắm có chất lượng khác nhau.

- Cá tươi chế biến chất lượng tốt hơn cá ướp.
- Loại cá có kết cấu cơ thịt lỏng lẻo, mềm mại, ít vảy dễ chế biến hơn loại cá cứng, chắc, nhiều vảy.
- Nếu cá có nhiều mỡ thì nước mắm có mùi ôi khét khó chịu, mùi chua (do sự thủy phân chất béo thành acid béo và glycerid) hoặc khét do oxy hóa chất béo.
- Cá sống ở tầng nước mặt và giữa như cá thu, cá cơm, cá nục, cá mè... cho chất lượng nước mắm tốt nhất vì nó ăn được thức ăn ngon nên dinh dưỡng và thành phần đạm cao.

- Cá sống ở tầng nước dưới và tầng đáy như cá phèn, cá mối cho nước mắm có chất lượng kém vì thiếu thức ăn (ăn rong, rêu, bùn hoặc thực vật dưới đáy) làm cho thịt cá thiếu dinh dưỡng và bụng cá có bùn đất ảnh hưởng đến màu sắc nước chượp.

II. TÌM HIỂU QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT NƯỚC MẮM

1. Tìm hiểu quy trình công nghệ [143-7]



2. Giải thích quy trình:

2.1 Chế biến chượp:

Các thùng chượp chủ yếu là thùng gỗ trong nhà lều, và hồ xi măng ngoài trời. Nếu cá chượp nhập về là cá chượp tốt thì được chứa trong các thùng gỗ trong nhà lều và tiến hành chế biến. Nếu cá chượp thuộc loại cá tạp, có kích thước lớn và nhiều dầu như cá Linh, cá Trích ... thì chứa trong các hồ ngoài trời. Đó là hồ xi măng có khả năng

giữ nhiệt tốt. Khi đặc ngoài trời nó hấp thu nhiệt và phân giải mạnh thịt cá. Công dụng của việc sử dụng hồ ngoài trời cho một số loại cá như sau:

- Đối với cá tạp: do chất lượng cá không tốt, nếu chế biến trực tiếp thì nước mắm sẽ không ngon mặc lượng đạm có thể cao. Vì thế, hồ chứa cá tạp chủ yếu là tạo hệ thống lấy đạm cho nước mắm.

Đối với cá có kích thước lớn: nhờ hồ có khả năng giữ nhiệt, nhiệt độ cao nên quá trình phân giải cá nhanh hơn và tốt hơn so với việc phân hủy cá ở nhiệt độ thùng chượp bằng gỗ trong nhà lều.

- Đối với cá có dầu: dầu cá trong quá trình chế biến rất dễ bị oxy hóa nên cũng ảnh hưởng đến chất lượng nước mắm. Vì vậy người ta trữ cá trong các hồ ngoài trời vừa tránh làm giảm chất lượng nước mắm, vừa có thể vớt dầu để bán, tăng thêm thu nhập. Ngoài ra, việc chiết rút đạm từ cá sẽ triệt để hơn. Không nên thêm nước lã và chỉ cho muối một lần, chỉ nên thêm nước màu chứ không bỏ thêm chất phụ gia nào khác.

Trước khi chế biến, phải tiến hành vệ sinh lại thùng chượp. Đầu tiên, kiểm tra sơ bộ về độ mặn của chượp nhằm tính toán lượng muối sẽ cho vào khi chượp, cho cá và muối vào thùng gỗ, cứ một lớp cá thì một lớp muối và dùng bàn cào gỗ để dàn đều lớp cá và lớp muối, nếu chượp cá bị nhạt tức lượng muối phải nhiều thì rải nhiều lớp muối mỏng thay vì ít lớp nhưng dày, phủ một lớp muối mặt khá dày khoảng 2 – 3 cm trên cùng để ủ giữ nhiệt và tránh ruồi nhặng đậu vào. lấy nhiều lớp lá phủ lên lớp muối mặt, lớp lá được cột chặt vào các thanh nẹp, dùng các đòn hạ gài các thanh nẹp lại rồi dùng hai đòn thượng gác ngang qua thùng chượp để nén vì không bị trôi lên. Mục đích khâu gài nén là vừa giữ vệ sinh, vừa tác dụng lực ép để nước từ thịt cá được tiết ra nhanh hơn.

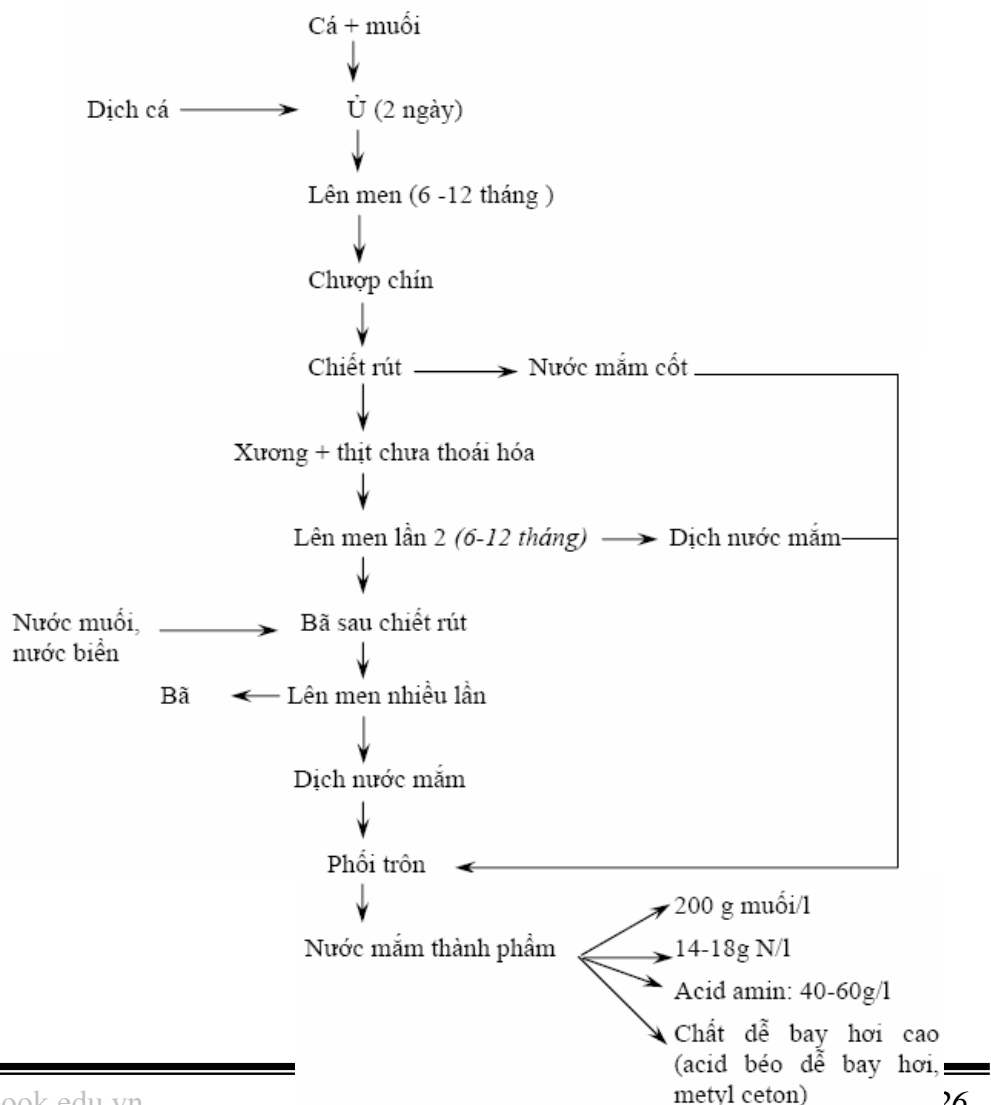
Sau một thời gian, nước bốc thoát ra làm cá xẹp xuống dần nên phải tiếp tục nén xuống nữa và gài ém lại. Nước bốc ban đầu do cá tiết ra có màu đỏ nâu, mùi tanh và được giữ trong các trống. Sau khi nén xong, đổ nước bốc vừa rút được cho vào ngập cá

Sau khi gài nén và bổ sung chượp cho gần đầy thùng chượp, bơm nước bốc vào cá và để yên, khoảng ba tháng một lần, người ta kiểm tra xem cá có thiếu muối hay không để bổ sung muối cho kịp lúc. Nếu cá thiếu muối, thì lớp cá trên mặt sẽ bị cháy, có màu đen và mùi khét. Có thể bổ sung thêm bằng cách rải thêm lớp muối mặt hoặc tháo nước bốc, cho chạy nước muối qua xác cá chượp rồi bơm nước bốc vào. Mỗi lần kiểm tra muối người ta cũng giặt vì để đảm bảo vệ sinh cho thùng chượp.

Khi thùng chượp được ngâm từ 6 – 9 tháng, bắt đầu tháo đảo thường xuyên. Tháo đảo bằng cách cho nước bổi chảy ra ngoài các trống, đem nước bổi phơi nắng rồi lại bơm vào thùng chượp. Thông thường, mỗi tuần kéo ra nước ra phơi một lần, buổi sáng kéo ra phơi, buổi chiều kéo vào ngay. Lúc này cũng kiểm tra xem chượp đã chín chưa bằng phương pháp cảm quan và cả bằng phương pháp hóa học. Nhiệt độ càng cao thì quá trình phân giải thịt càng nhanh. Nếu để thùng chượp trong nhà lều thì nhiệt độ chỉ khoảng 30 – 40 °C. ở nhiệt độ này, thịt cá phân giải tương đối chậm, chính vì thế, muốn tăng nhiệt độ lên thì đem nước bổi ra phơi nắng. Nếu muốn chượp chín nhanh thì phải thường xuyên tháo đảo, đồng thời nhiệt độ cao thì thịt cá cũng phân giải nhanh hơn. Thời gian ngâm còn tùy thuộc vào mỗi loại cá, dụng cụ chứa đựng, thời tiết,... Thời gian ướp cá thường từ 8 – 10 tháng. Khi chượp chín thì tiến hành rút nước mắm. [18-10]

Hiện nay có nhiều phương pháp chế biến chượp, tuy nhiên có thể chia thành 2 phương pháp chính:

2.1.1 Phương pháp chế biến chượp cổ truyền:[70-5]



2.1.1.1 Chế biến chượp bằng phương pháp đánh khuấy (phương pháp Cát Hải).[143->146-7]

Phương pháp chế chượp đánh khuấy là của Cát Hải – Hải Phòng, khác với các nơi khác là khi chế biến cho thêm nước lã, cho muối nhiều lần và đánh khuấy liên tục.

Phương pháp cho muối nhiều lần đã lợi dụng khả năng phân giải của enzym và vi sinh vật tới mức cao độ, rút ngắn thời gian chế biến chượp. Cho muối nhiều lần vừa đủ để tạo điều kiện phòng thối, tiêu diệt các vi sinh vật gây thối thông thường và không kìm hãm nhiều quá khả năng hoạt hóa của men.

Lượng nước cho vào nên vừa phải, nếu ít quá thì tác dụng của men kém nhưng nếu nhiều quá thì không khống chế được quá trình thối rửa, đồng thời làm loãng độ đậm trong nước mắm, vì vậy lượng nước cho vào còn tùy thuộc đặc điểm của nguyên liệu, thường là từ 20-30% có khi tới 40% so với cá.

a. Chế biến chượp từ cá tươi :

Cá tươi đã được rửa sạch đổ vào thùng, chậu...trộn đều với muối, cứ 100 kg cá trộn đều với 8 – 10 kg muối về mùa hè và 8 kg muối về mùa đông, sau đó đổ vào ang, bể hay chum sạch, thêm 2kg muối ban đầu san đều phủ lên mặt cá, vỗ nhẹ cho muối chặt, lấy nắp đậy kín.

Trong ang, cá được ủ kín, enzym bắt đầu xúc tiến quá trình phân giải làm cho thịt cá trương lên và mềm ra.

Đậy kín như vậy 2 ngày về mùa hè 3 ngày về mùa đông. Tiếp theo cho 20% nước sạch so với khối lượng cá, với loại cá to cho nước tới 30%.

Không cho nước vào từ đầu với mục đích là làm cho muối có thời gian ngấm vào cá. Nước bỗng được tạo thành, loại nước cá này chứa rất nhiều chất ngấm ra rất tốt cho vi khuẩn phát triển. Cho nước xong dùng cào gỗ đánh đảo thật kỹ và tan đều và tan hết, nếu thấy thiếu muối thì bổ sung. Sau đó ban ngày (không mưa) mở nắp để phơi nắng, tối đậy lại. Hằng ngày mở nắp đánh đều và phơi cá như vậy làm cho cá chóng phân giải, đồng thời bụng cá trương lên do tích tụ khí NH_3 ; CO_2 ... dần dần nổi lên từ lưng be đến gần mặt bể –lúc này là lúc cá đòi muối.

Cho muối lần thứ hai: về mùa hè chừng 2-3 ngày, mùa đông 3-4 ngày tính từ ngày cho nước vào cá, bụng cá vỡ ra, lườn cá tấp ra, khối cá dâng lên và bốc mùi chua nhẹ lẫn mùi tanh, thoang thoang mùi thối, cho cào vào khuấy thấy sủi bọt .

Khi ấy cần cho muối kịp thời, lượng muối cho vào khoảng 5-10% tùy theo tình trạng cụ thể của cá và độ muối. Thực tế lượng muối cho vào người ta cũng áng chừng chứ không cần chính xác. Cho muối vào rồi dùng cào gỗ đánh đảo liên tục làm cho muối tan hết. Hằng ngày mở nắp đánh khuấy, sự phân giải lại tiếp tục cho đến khi cá đòi muối lần thứ ba.

Các đợt cho muối sau này rất quan trọng, cần phải cho đúng lúc. Cho muối sớm hay muộn quá đều không tốt. Cho muối sớm quá thì quá trình thủy phân bị ức chế nhưng cho muộn quá thì quá trình thối rữa xảy ra.

Bình thường cho muối 4-5 lần là đủ, nhưng cũng có trường hợp phải cho nhiều lần hơn.

Khi đã cho đủ muối (30-35%) thì thân cá đã ngấm đủ muối, nát đều và chìm xuống, không còn hiện tượng trương và nổi lên nữa. Lúc đó người ta nói cá đã “đứng cá “. Hằng ngày vẫn phơi nắng nhưng không cần chăm sóc cẩn thận như lúc đòi muối nữa. Chừng một tháng sau (kể từ lúc cho đủ muối) thì cá chìm hẳn xuống ,nước nổi lên có màu vàng, trong và xuất hiện mùi nước mắm rõ rệt lúc đó cá đã “đứng mặt dầu”. Màu sắc của nước mắm chuyển từ màu vàng nhạt sang hẳn màu vàng đậm, nước mắm trong .

Sau 4-5 tháng (mùa hè) kể từ khi bắt muối là chượp đã chín hoàn toàn, có thể rút được (mùa đông thì thời gian chượp chín chậm hơn). Lúc này nước mắm chỉ có mùi thơm thuần túy, không còn nhiều mùi hỗn tạp của chượp nữa, tuy vậy phần bã vẫn còn mùi tanh.

Đối với cá đông lạnh, trước khi trộn muối phải xả đá đã nếu không chượp sẽ đen từng vùng, trong bản thân cá thì đen từ xương sống trở ra ...khi phát hiện hiện tượng đen ta thường lầm tưởng nguyên nhân từ sắc tố hoặc vì khối chượp có mạch lươn (mao quản)...chứ ít ai biết được từ cá đông lạnh. Khi giám định trường hợp này, ta chỉ việc tách thịt cá ra nhìn xương là biết .

b. Chế biến chượp từ cá đã ướp muối

Thông thường cá sau khi được đánh bắt thường ướp muối để bảo quản, những chế độ ướp muối ban đầu không có qui ước cụ thể, hàm lượng muối trong cá ướp rất khác nhau. Tùy theo hàm lượng muối ướp ban đầu mà ta có cách xử lý chế biến chượp khác nhau. Lượng muối ban đầu thường được xác định bằng phương pháp cảm quan. Cá mặn quá thân cứng và tóp lại, mắt lom và đanh, độ mặn thường của nước cá thường 18-20⁰Bx.

Trường hợp này phải cho nước lã ngay từ đầu cho cá thoát bớt muối. Lượng nước cho vào tùy thuộc cá lớn nhỏ và độ mặn mà quyết định, khoảng từ 25-40% so với cá. Lượng nước cho vào cũng áng chừng theo cảm quan. Đối với cá mặn vừa thì không cho nước ngay, sau 2-3 ngày mới cho.

Đối với cá nhạt đầu thì phải cho muối ngay, lượng muối cho vào nhiều hay ít tùy thuộc nhận định cảm quan, nếu nhạt nhiều ươn nhiều thì phải cho lượng muối tương đối nhiều, nói chung vào khoảng 8-10%.

Sau khi cho nước lã đối với cá có độ mặn vừa (10-15%) về mùa hè chỉ sau 2-3 ngày sau là cá đòi muối, cá nhạt đầu thì đòi muối sớm hơn, ngược lại cá mặn đầu thì lâu mới đòi muối. Về mùa đông thời gian đòi muối lâu hơn, đối với cá có độ mặn vừa phải từ 4-6 ngày. Hàng ngày người công nhân phải khuấy trộn và theo dõi thật kỹ lò chượp. Hiện tượng đòi muối là hiện tượng rất quan trọng trong khâu chế biến chượp, người công nhân chăm sóc thao tác cần phải nhận xét tinh tường, cho muối kịp thời mới bảo đảm được chất lượng của sản phẩm.

Do chế độ ban đầu ướp muối không chính xác, lượng cá, lượng muối cho vào mỗi bể (ang, chum) áng chừng theo cảm quan nên có bể đòi muối trước bể đòi sau.

Khi cá đòi muối, cũng cho muối như chế biến nguyên liệu tươi ,tức là bể nào đòi ít thì cho 2-5% , bể nào đòi nhiều thì cho 8-10% . Đó là giai đoạn cho muối gần giống lần 2 khi chế biến từ cá tươi .Quá trình tiếp tục về sau giống như chế biến từ nguyên liệu tươi.

2.1.1.2 Chế biến chượp bằng phương pháp gài nén [146->148-7]

Cá được trộn đều với muối cho đủ muối ngay từ đầu hoặc cho muối nhiều lần , sau đó ướp vào thùng hoặc bể rồi gài nén. Dựa vào men trong cá có thể phân giải protit của cá không cho nước lã và không đánh khuấy. Đây là phương pháp chế biến ở vùng khu 4 cũ hoặc tương tự như các tỉnh phía Nam. Ở khu 4 cá được chứa trong những ô, bể lớn, mỗi ô chứa 5-5,5 tấn cá. Ở khu 4 thường cho thêm 2% thính để gây hương vị, đặc biệt đối với cá già cào. Còn các tỉnh phía Nam thì muối vào các thùng gỗ lớn từ 1-15 tấn và quá trình chế biến là quá trình náo đảo liên tục cho đến khi chượp chín thì kéo rút.

a. Chế biến chượp từ cá tươi.

Cho muối đợt 1: Cá rửa sạch, đổ vào bể tỉ lệ cá và muối là:100kg cá + 12-15% thính. Cứ một lớp cá rắc một lớp muối và thính nén chặt (thường chân đi ủng cao su cao dẫm chặt xuống). Càng lên trên muối càng nhiều so với lớp dưới, lớp cá trên cùng phủ

bằng lớp muối dày (3cm) để giữ nhiệt và tránh ruồi nhặng. Dùng vĩ tre hay nứa sạch đậy kín trên lớp muối ,đặt các thanh gỗ hay tre để nén chặt xuống. Vì bước đầu cá trương lên to, nước tiết ra làm cho khối chượp nổi lên cho nên để nén chặt được, ta phải dùng hai cách.

- Nén bằng đá với sức nặng 25% so với tổng khối lượng cá ban đầu có trong thùng.

- Dùng đòn ngang ngang trên miệng thùng hay bể chằng dây xuống chốt dưới. Nhờ nén chặt nhiệt nội có trong cá làm cho men hoạt động tăng lên, trung tâm cá tích tụ dần khí NH₃, CO₂ ,H₂S ... làm cho cá trương lên, thịt cá bị xé nát nhưng xương và da vẫn còn nguyên. Muối thấm thấu vào cá, nước tiết ra gọi là nước bổi .Nước này được rút ra, một phần đem nung nóng rồi đem trở lại thùng chượp gọi là tiếp nhiệt lần đầu. Các lần sau thì đun tới 70-80°C .Còn phần lớn nước bổi sánh được ra phơi nắng đến 3 giờ chiều khi nước còn nóng thì đổ trở lại bể chượp.

Cho muối cá đợt sau : Sau khi muối đợt 1 được 3-4 ngày về mùa hè, 5-7 ngày về mùa đông thì cho muối lần 2 và tiếp tục cho muối các lần tiếp sau.

b. Chế biến chượp từ cá đã ướp muối :

Xử lý bước đầu: Khi nhận nguyên liệu phải kiểm tra kỹ độ mặn. Nếu lượng muối ướp vào cá trên thuyền quy định ứng với lượng muối cho vào đợt 1 (12-15%) thì chỉ cần khử tạp chất sau đó cho vào bể gài nén ngay, nước bổi đem phơi riêng. Nếu quá mặn phải rửa cá cho bớt mặn mới gài nén . Nước rửa phải nhập chung với nước bổi để sử dụng sau . Nếu còn nhạt phải cho thêm muối rồi mới cho vào bể gài nén.

Cho muối các đợt sau: Cá được gài nén chặt giữa các lớp muối làm cho nhiệt độ trong cơ thể cá tăng lên giúp cho các enzym hoạt động được dễ dàng .Muối dần dần ngấm vào cá và nước bổi thoát ra, chừng 2-3 ngày có hiện tượng sủi bọt, mùi tanh chua bốc lên, mở nước lù nước chảy ra ga (thùng) dung dịch muối có màu nâu đỏ, đục bần do máu tiết ra mùi tanh dùng muối hoà tan vào nước bổi có độ mặn 24-25 bé rồi lại đổ lên trên cho ngập cá để tránh tiếp xúc với không khí và ruồi nhặng bám vào tránh hư hỏng.

Sau khi rút hết dung dịch muối trong bể ra ,cá sẽ xẹp xuống, bùn nhớt, rêu bần sẽ đọng trên mặt phen, phơi khô sau đó đưa vào gài nén rồi mới cho dung dịch muối hoà tan đổ vào. Hàng ngày vào buổi sáng rút nước ra phơi nắng (nhưng không rút hết tránh cá tiếp xúc với không khí), phơi đến 3-4 giờ khi nước còn nóng lại múc đổ vào bể, đậy nắp kín .

Khoảng 4-5 ngày sau muối vẫn tiếp tục ngấm vào cá, nước thoát ra, cá xẹp xuống, dung dịch muối lại có hiện tượng sủi bọt, bốc mùi chua, lại mở nước lù cho nước bổi chạy ra, cho muối vào nước bổi hoà tan đến độ mặn 24-25° bome rồi lại đổ lên trên. Làm như vậy chừng 3 lần, lần cuối cùng chừng 4-5 ngày sau rút nước muối ra đo độ mặn đạt 22-23° Bx thì coi như cá đã đủ muối.

Toàn bộ thời gian gài nén và cho muối như trên vào mùa hè khoảng 16-20 ngày, mùa đông chừng 30 ngày. Sau khi đã cho đủ muối hằng ngày mở nắp phơi nắng, tối đập lại. Mỗi tuần rút nước ra phơi từ buổi sáng, chiều múc đổ vào, làm thế chừng hai tháng cá chìm hẳn có thể bỏ phên và đôn tre hay gỗ ra, không cần nén nữa nhưng hằng ngày vẫn phải mở nắp phơi nắng khoảng 10 ngày thì tháo rút một lần.

Nếu có nhân công ta sẽ náo đảo ngày thì chượp sẽ mau chín hơn. Nếu đảo càng mạnh thì khả năng hoà tan đậm càng cao và càng chóng kéo rút được nước mắm hơn.

Vấn đề tiếp nhiệt cũng rất cần thiết nhất là vào mùa đông. Nếu như ít công nhân thì lần tiếp nhiệt vào tuần đầu, lấy một phần nước bổi đun sôi đổ lại các bể, các lần sau một tháng vài lần, khi rút nước bổi ra không rút hết, nước bổi được đun lên 70-80°C rồi đổ vào bể. Chú ý khi cho vào bể phải đổ từ từ và rút lù ra cho nước chảy từ trên xuống dưới, nước bổi lạnh chảy ra sau đó lại múc đổ lên trên.

Mục đích của tiếp nhiệt là tạo điều kiện cho enzym hoạt động. Tùy theo loại cá thời tiết, mức độ tiếp nhiệt, cách cho muối, sự chăm sóc ...mà thời gian chín của chượp có thể từ 6-8 tháng. Đặc điểm của phương pháp này là chượp chín cá vẫn còn nguyên con, xương không nát nên thuận lợi cho việc kéo rút.

2.1.1.3 Phương pháp chế biến chượp hỗn hợp : (Kết hợp hai phương pháp gài nén và đánh khuấy)[149-7]

Phương pháp này rút kinh nghiệm của hai phương trên. Khắc phục những nhược điểm và phát huy những ưu điểm của chúng. Nguyên liệu nhập xưởng được phân loại kỹ. Tùy từng loại cá từng mùa mà lượng cho vào cũng khác nhau : cá nhỏ lượng muối cho vào khoảng 26-30%; cá lớn từ 30-35%. Cho muối nhiều lần thường từ 3-4 lần.

Với nguyên liệu tươi thì trộn đều từ 12-15% muối; nguyên liệu thì phải đem kiểm tra độ mặn cá đem xử lý riêng như đã nói ở hai phương pháp trên. Cá được trộn muối xong đem vào bể ướp và gài nén. Khoảng sau hai ngày mở lù tháo nước bổi ra, dùng muối hoà tan vào đến độ mặn 22-23° bome rồi múc đổ trở lại bể, nếu có điều kiện thì đem bổi ra phơi nắng tiếp nhiệt. Chừng 4-5 ngày sau mở lù cho nước chảy ra, lúc này độ mặn của muối chừng 16-18° bome lại hoà tan muối vào để có độ mặn 22-23° bome,

mức đồ lên bề. Làm như vậy chừng 3-4 lần, khi nào rút nước bỏ ra đạt độ mặn là 22-23 bome thì coi như đã đủ muối. Toàn bộ thời gian cho muối và gài nén này khoảng 20-30 ngày tùy theo từng mùa. Giai đoạn này giống như phương pháp gài nén của khu 4.

Sau khi đã đủ muối ta tháo phen gài nén để đánh khuấy giống như phương pháp Cát Hải.

Nếu nguyên liệu đầu quá mặn thì tùy theo mức độ lượng muối dư nhiều hay ít mà cho thêm một lượng nước lã thích hợp để hoà tan bớt muối tạo độ mặn vừa phải cho enzym hoạt hóa, tránh hiện tượng cá mặn đầu không phân giải được.

Như vậy phương pháp này áp dụng hai giai đoạn: giai đoạn đầu gài nén cho muối nhiều lần và nếu có điều kiện thì tiếp nhiệt, giai đoạn hai là đánh khuấy và phơi nắng.

Trong thời gian đánh khuấy còn có thể cho thêm một lượng nhỏ muối nữa nếu thấy cần thiết.

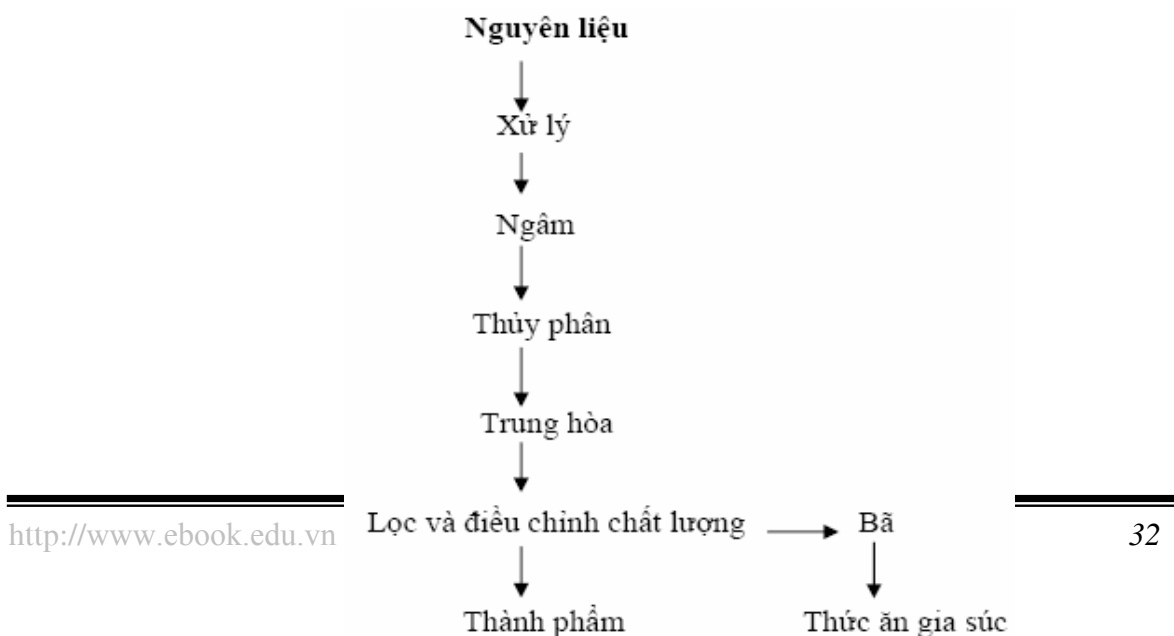
Chượp trong bể thời gian 4-5 tháng đã có thể nấu được, 6-7 tháng đã có thể kéo rút được, còn chượp ở ang ,chum nhỏ do điều kiện chăm sóc tốt nên chín cũng nhanh hơn.

Tóm lại thời gian chín của chượp theo hỗn hợp nhanh hơn phương pháp gài nén ở khu 4, chậm hơn phương pháp đánh khuấy ở Cát Hải.

2.1.2 Phương pháp chế biến cải tiến:

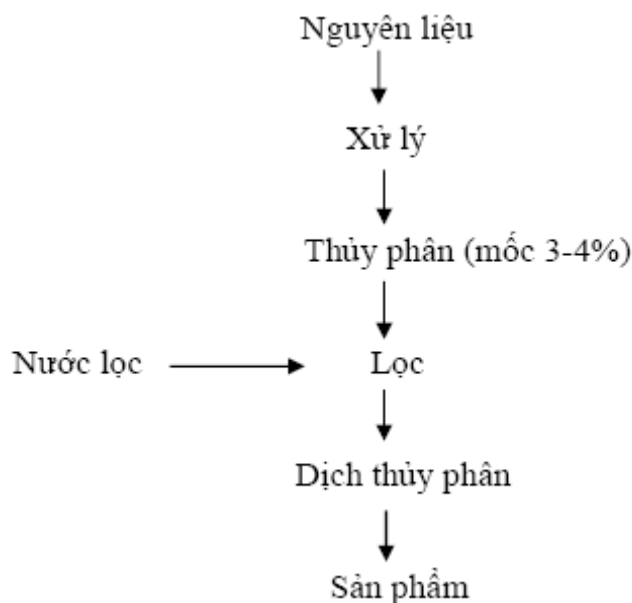
Phương pháp chế biến nước mắm cổ truyền có thời gian chế biến dài, không kinh tế, còn các phương pháp hóa học, phương pháp vi sinh vật hoặc sử dụng enzyme tuy có rút ngắn được thời gian nhưng hương vị lại rất kém. Mục đích của phương pháp chế biến nước mắm cải tiến là vừa rút ngắn thời gian và nâng cao chất lượng nước mắm mà lại vừa tận dụng được các nguồn nguyên liệu

2.1.2.1 Phương pháp chế biến nước mắm bằng hóa học



- Nguyên lý: Sử dụng hóa chất (HCl, H₂SO₄, Na₂CO₃, NaOH) để thủy phân protein thịt cá thành các acid amin.
- Xử lý: làm sạch.
- Ngâm: trong dung dịch HCl thời gian một tuần, thỉnh thoảng đánh khuấy tạo cho nước mắm có màu sắc đẹp và thủy phân một phần protein trong cá.
- Thủy phân: sử dụng những kiểu, lu có ống sinh hàn đồng thời có thiết bị đánh khuấy để tránh cháy khét.
 - + Nồng độ acid sử dụng là HCl 7N
 - + Nhiệt độ: cao hay thấp đều có ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm. Nhiệt độ thích hợp nhất là 100-105°C, thủy phân trong thời gian 7-8 giờ.
 - + Lượng acid: dựa vào nguyên liệu, nếu nguyên liệu có nhiều xương cứng, nhiều vảy cần lượng acid nhiều
- Trung hòa: sử dụng Na₂CO₃ nhiệt độ trung hòa 60-70°C, pH= 6,3-6,5.
- Lọc và điều chỉnh chất lượng sản phẩm:
 - + Vớt chất béo nổi phía trên và lọc qua vải để giữ cặn, xương và xác chua bị thủy phân.
 - + Điều chỉnh nồng độ muối về khoảng 20°Bé.
 - + Điều chỉnh nồng độ đậm bằng cách đun ở nhiệt độ 60-70°C hoặc phơi nắng sau đó bổ sung bezoat Na với nồng độ 1%.
 - + Kéo rút nước mắm qua bã chượp tốt hoặc trộn với nước mắm cốt. [71,72-5]

2.1.2.2 Phương pháp chế biến nước mắm bằng vi sinh vật[32,33-10]



Vi sinh vật học là phương pháp dùng vi khuẩn hay nấm mốc để thủy phân thịt cá làm cho giai đoạn chín của chượp nhanh hơn, rút ngắn thời gian chế biến nước mắm:

Hiện nay nấm mốc được chọn để thủy phân thịt cá là *Asp orizae*. [73-5]

- Nguyên Lý : Trong nấm mốc *Asp orizae* có hệ enzym protease như: innulase, imertase, asparaginaza, glutaminase, proteolytic. Những enzym này có khả năng thủy phân protid thành acid amin ở điều kiện nhiệt độ và PH thích hợp là: Nhiệt độ 37 – 41 °C ; PH = 6 - 8

Loại mốc này có thể sản xuất theo 2 cách :

- + Cho mốc lên men tự nhiên, nấu cơm lên để nguội, trải ra mâm, đem phơi và lấy nấm mốc bên ngoài môi trường .Phương pháp này có khuyết điểm là thời gian tạo mốc kéo dài và xuất hiện nhiều tạp trùng, tạp mốc

- + Lấy giống mốc *Asp orizae* đã phân lập rồi cấy vào môi trường thì hoàn toàn được một loại mốc tinh khiết. Phương pháp này nhanh và đảm bảo phẩm chất tốt

- Xử lý nguyên liệu :

Cá : làm sạch và cắt nhỏ nếu cần thiết

Mốc : Yêu cầu tốc độ sinh trưởng và phát triển nhanh, hình thái khuẩn ty to và mập, không tiết ra độc tố trong quá trình sản xuất, giai đoạn phát triển tốt nhất là sau 2 ngày ở nhiệt độ và độ ẩm thích hợp

Muối là thành phần cấu tạo nên nước mắm. Nếu dùng một lượng thích hợp thì sẽ có tác dụng kích thích men hoạt động làm cho quá trình chượp nhanh chóng và không chế được vi sinh vật gây thối rữa.Tốt nhất là nên dùng muối tinh thể nhỏ, màu sáng, độ rắn cao

- Thủy phân :

Tỷ lệ mốc 3 – 4% so với cá tính theo chế phẩm mốc thô và cá say nhỏ trộn đều với mốc.

Giai đoạn đầu có thể cho 5-10% nước để vừa ngấm ướt mốc, tạo điều kiện thủy phân được nhanh để nhiệt độ 37-41°C trong vòng 10-15 ngày là chượp chín

Lượng muối cho vào trong giai đoạn thủy phân là 4-6% so với cá. Nếu cho thêm nước thì nên cho thêm muối để tránh hiện tượng thối rửa, ... Với lượng muối từ 4-6% thì enzyme protease của mốc hoạt động được, nếu cao hơn thì sẽ ức chế hoạt động của nấm mốc, còn nếu thấp quá thì sẽ tạo điều kiện cho vi khuẩn gây thối rửa hoạt động.

- Loc :

Dung dịch đã thủy phân đem lọc; nước lọc để riêng, bã đun nước nóng rửa 2-3 lần, nước rửa có thể để chung với nước lọc. Nước lọc và nước rửa bã hợp lại đun sôi nhỏ và bổ sung muối để đạt đến độ mặn yêu cầu. Để có hương vị nước mắm thì phải đưa nước lọc qua bã chượp cá cơm vài lần .

- Một số tồn tại :

Nước mắm không có hương vị: ta khắc phục bằng phương pháp kéo qua bã chượp.

Nước mắm chua: do nhiều nguyên nhân : trong quá trình chế biến tinh bột bị lên men lactic, các acid yếu, dễ bay hơi hình thành khi cá đã ướp. Biện pháp khắc phục là đun nóng đến 70°C cho acid bay hơi hoặc đem phơi nắng.

Nước mắm bị đắng: có thể do vi sinh vật còn tồn tại hoặc do các loại muối Canxi hoặc Magie có trong muối ăn. Cách khắc phục: dùng than hoạt tính để hấp phụ hoặc để lắng hoặc kéo qua lớp chượp tốt

2.2 Kéo rút nước mắm:[155,156-7]

Cá sau khi đã chín chuẩn bị quá trình chiết nước mắm. Một số nhà sản xuất thích để ngâm dầm từ 1 – 2 năm vì thời gian ngâm dầm lâu, nước mắm chiết ra hương vị càng đậm đà, thơm ngon và lượng đạm càng cao.

2.2.1 Phương pháp kéo rút của miền bắc:

Sau khi đắp lù xong cho chượp vào thùng chứa và để yên chừng 3-5h mới tiếng hành kéo rút. Để đạt được sự đồng nhất và chất lượng cao hơn người ta thường tháo đảo kỹ trước khi thu nước mắm thành phẩm.

Ở miền bắc người ta có 2 cách tháo đảo như sau:

- cách thứ nhất là mở lù cho nước mắm chảy đến khi hết nước mắm trong chượp rồi mới đổ nước mắm thu được ngược trở lại chượp, làm như vậy 3-4 lần thì có thể thu được nước mắm thành phẩm.

- Cách thứ 2 là mở lù cho nước mắm chảy ra, chảy được bao nhiêu thì đổ ngược lên trên trở lại bấy nhiêu, làm như vậy chừng 7 ngày thì có thể rút lấy nước mắm thành phẩm.

Sau khi đã tháo đảo và lấy thành phẩm ta thu nước mắm loại 1, để tận dụng lượng đậm còn lại trong bã sau khi rút lần 1 ta cho nước mắm có khoảng 9-10 độ đậm vào bã chượp, tiến hành đảo trộn như trên sau đó thu nước mắm loại 2.

Nước mắm có 9-10 độ đậm thu được bằng cách kéo rút qua chượp xấu hoặc nấu phá bã với nước muối.

2.2.2 Phương pháp kéo rút miền nam:

Ở các tỉnh phía nam, quá trình kéo rút nước mắm là một quá trình liên hoàn bằng hệ thống que long, hệ thống này giúp quá trình kéo rút được đậm triệt để hơn, sau khi qua một thùng thì hương vị và độ đậm của nước mắm tăng lên.

Hệ thống que long có thể có nhiều hoặc ít thùng, thông thường có 6 thùng. Người ta đánh số thứ tự từ 1 đến 5 và thùng còn lại gọi là thùng giá. Thùng giá là thùng có chượp chín có độ đậm cao nhất, các thùng từ 1 đến 5 có độ đậm giảm dần. Nước mắm thành phẩm sẽ được lấy ra từ thùng giá. Quá trình kéo rút như sau: nếu chúng ta lấy ra 100 lít nước mắm ở thùng giá thì phải bổ sung 100 lít khác vào thùng giá bằng cách lấy từ long 1, lúc này tương tự, long 1 sẽ thiếu 100 lít và số này sẽ được bổ sung từ long 2, cứ như thế đến long 5 thì ta bổ sung nước muối vào.

Sau khi kéo rút thì hàm lượng đậm trong các long sẽ giảm dần, khi long 5 hết đậm ta cho nước muối vào kéo rút lần cuối, nước thu được sẽ chuyển vào hệ thống que long tiếp theo, bã đem xử lý làm phân bón. Lúc này ta lại cho thêm một thùng giá mới vào cho đủ 6 thùng và tiếp tục kéo rút như trên. Các thùng thuộc hệ thống que long cũ sẽ được giữ lại tuy nhiên số thứ tự bây giờ sẽ thay đổi. Thùng giá của hệ thống trước bây giờ trở thành thùng số 1, thùng số 1 sẽ trở thành thùng thứ 2...cứ như vậy thùng 4 của hệ thống cũ trở thành thùng 5 của hệ thống mới.

Tùy theo loại nước mắm ngon hay bình thường mà ta điều chỉnh lượng nước muối đổ vào bình số 5 và lượng nước cốt rút ra từ bình số 1. Áp dụng phương pháp tuần hoàn liên tục trong giai đoạn rút nước mắm tuy có tốn công sức và thời gian lâu nhưng hầu như lượng đậm và hương vị có trong khối chượp được chiết rút hoàn toàn.

Nước mắm rút ra là nước mắm bán thành phẩm, pha đấu với nước mắm cốt tạo thành nước mắm thành phẩm. Nếu muốn tăng mùi vị cho sản phẩm thì trước khi pha đấu thì dẫn qua thùng chượp tạo hương. Đa số các thùng chượp tạo hương là các thùng

chứa cá tạo hương đặc trưng cho nước mắm như cá Cơm, cá Linh, cá Nục.... Nếu muốn tăng đậm cho sản phẩm thì cũng dẫn qua các thùng chứa các loại cá có đậm cao. Thông thường, nếu các loại nước mắm đặc trưng thì chỉ dùng một loại cá (ví dụ như nước mắm cá cơm thì chỉ dùng cá Cơm), còn nếu không yêu cầu thì các thùng long có thể chứa hơn một loại cá. Cách này cho phép ta tạo ra được sản phẩm có tính kinh tế mà có thể sản xuất trái mùa cá.

Trong suốt quá trình kéo rút, phải luôn theo dõi hương vị của nước mắm để kịp phát hiện ra những sự cố mà sửa chữa. Khi đã thành nước mắm thành phẩm, ta bảo quản nước mắm trong các thùng giá có nắp can thận, đó là nước mắm xá. Đối với dạng nước mắm đóng chai, nước mắm được pha đấu theo đúng độ đậm, qua khâu, đóng chai, dán nhãn, rút màng co. Các chai, bình này được gọi là nước mắm chai.

2.3 Nấu phá bã và pha đấu:[157-7]

2.3.1 Nấu phá bã:

Kết thúc quá trình kéo rút nước mắm, sẽ có một lượng đậm nhỏ còn lại trong bã, để tận dụng lượng đậm này người ta thường dùng nước muối cho vào bã và tiến hành nấu nhằm chiết kiệt lượng đậm còn lại trong bã, nước thu được có độ đậm tương đối thấp thường dùng cho quá trình kéo rút.

Cần tính toán kỹ lượng nước muối cho vào nấu phá bã có độ đậm như mong muốn. Nếu thu được nước có độ đậm thấp không dùng được cho quá trình kéo rút thì có thể cô đặc để đạt độ đậm như mong muốn.

2.3.2 Pha đấu:

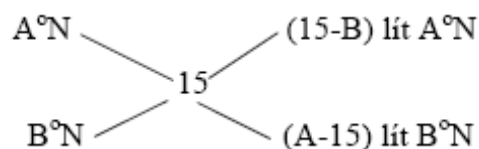
Kết thúc quá trình kéo rút, không phải khi nào ta cũng thu được nước mắm có hương vị thơm ngon và có độ đậm như mong muốn, vì vậy ta phải pha đấu các loại nước mắm có độ đậm khác nhau thành một loại nước mắm có độ đậm như yêu cầu, thường pha nước mắm có độ đậm cao với loại có độ đậm thấp thành một loại có độ đậm trung bình. Việc tính toán thể tích thì sử dụng qui tắc đường chéo. [76-5]

Giả sử ta có: Nước mắm cốt $A^{\circ}N$

Nước mắm ngang $B^{\circ}N$

$A^{\circ}N > 15 > B^{\circ}N$

Pha thành nước mắm có $15^{\circ}N$. Tỷ lệ sử dụng

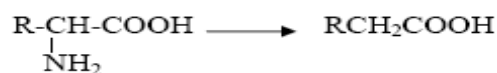


III. NHỮNG HIỆN TƯỢNG HƯ HỎNG TRONG SẢN XUẤT [72->75-5]

1. Chượp chua

- Hiện tượng: chượp bốc mùi chua, màu xám đượm mùi tanh hôi khó chịu.
- Nguyên nhân

+ Chua vì mặn đầu: do lượng muối lúc đầu quá nhiều, lượng muối này ngấm vào lớp thịt cá phía bên ngoài, bên trong và nội tạng chưa kịp ngấm muối làm cho thịt cá bị nhạt muối, xảy ra quá trình phân giải sinh ra nhiều acid bay hơi phức tạp như: glycogen, glucose bị phân giải yếm khí tạo ra acid lactic. Các chất này phân giải hiếu khí tạo acid acetic, acid butyric. Ngoài ra các chất béo bị thủy phân tạo glycerin và acid béo hoặc chất đạm khử amin thành acid béo.



+ Chua vì nhạt đầu: cá nhạt muối không đủ sức kiềm hãm sự phát triển của vi sinh vật, phân giải tạo nhiều acid bay hơi phức tạp làm phát sinh mùi chua, tanh thối nhanh chóng chuyển sang hư thối.

- Cách phòng chữa

- + Cần phải cho muối đều và đủ.
- + Tháo trộn, phơi nắng và kéo rút qua bã chượp tốt.
- + Dùng rượu chuyển các acid sang dạng ester có mùi thơm hoặc trung hòa bằng NaHCO_3 .
- + Dùng thính để hấp phụ mùi.
- + Chua vì mặn đầu tiến hành cho thêm nước lã vào trong chượp và tiến hành chế biến chượp tiếp theo.
- + Chua vì nhạt đầu thì cho thêm muối rồi tháo đảo sẽ hết.

2. Chượp đen

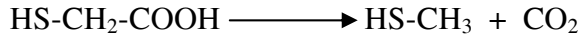
- Hiện tượng: nước bị xám đen, cá nhợt nhạt và ở mức độ cao hơn nữa là cá bị đen.
- Nguyên nhân
 - + Do cá có bùn đất tạp chất không những ở mang, nhớt bên ngoài mà ngay ở nội tạng của cá.
 - + Do các sắc tố có trong da, thịt và nội tạng của cá như: Lutein, astaxanthin, taraxantin...
 - + Do sự phân hủy của các chất khác.

+ Do trộn muối không đều gây ngưng tụ nhóm amin và nhóm aldehyde.



+ Sự oxy hóa các chất béo chưa bão hòa.

Những chất gây đen phần lớn có chứa S, khi phân hủy có thể hình thành H_2S , $\text{CH}_3\text{-HS}$ cho màu đen, những chất này tác dụng với ion kim loại cũng cho màu đen.



- Cách phòng chữa

Tùy theo nguyên nhân có cách phòng chữa khác nhau.

+ Xử lý nguyên liệu ban đầu cho tốt.

+ Cần chọn lựa nguyên liệu ban đầu cho kỹ, tránh nhiễm bẩn.

+ Cho một ít thính rang kỹ và bã chượp tốt vào trong bã chượp bị đen, tiến hành đánh khuấy và tăng cường phơi nắng.

+ Dùng chất chống oxy hóa KMnO_4 , KClO_3 , H_2O_2 để oxy hóa các chất đen.

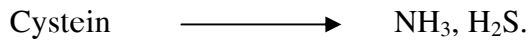
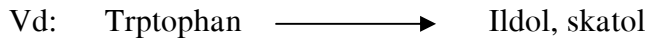
+ Khi chượp trở mùi kịp thời cho muối vào để ngăn chặn sự phát triển của vi sinh vật.

+ Đun sôi nước sôi, màu đen sẽ bị phá hủy do bay hơi, vi sinh vật bị tiêu diệt.

3. Chượp thối

- Hiện tượng: chượp thối bao giờ cũng đen và có mùi hôi thối nhưng chượp đen chưa chắc đã thối.

- Nguyên nhân: Chủ yếu do muối quá nhạt hoặc sau khi cá đòi muối ta không kịp thời cho muối vào. Khi đó các vi sinh vật hoạt động phân hủy các chất có đạm chủ yếu là các acid amin thành các sản vật cấp thấp làm cho chượp bị thối.



- Cách phòng chữa

+ Cần xử lý nguyên liệu cho tốt để tránh nước mưa vào.

+ Dụng cụ chế biến phải sạch sẽ, không để chượp ở nơi ẩm thấp, bẩn thỉu.

+ Cần áp dụng đúng kỹ thuật chế biến, đồng thời cần nắm vững hiện tượng cá đòi muối để cho muối đủ, đúng và kịp thời. Nếu chượp bị thối rồi rất khó chữa.

+ Có thể trộn với chượp khác và đem nấu.

+ Chượp bị nước mưa nhiều vào thì có thể múc riêng phần đó ra cho muối vào, tăng cường phơi nắng ráo đảo.

4. Nước mắm thối

- Hiện tượng: nước mắm thối nổi lên những bọt nhỏ và dần dần nước bị đục, cá màu nâu xám đến xanh và xông lên mùi hôi thối.

- Nguyên nhân:

- + Chượp chưa chín chỉ mới phân giải đến sản vật trung gian dễ bị đóng vón, keo tụ mà ta đem kéo rút.

- + Thiếu muối.

- + Chượp đã bị hư hỏng, sửa chữa chua hoàn toàn mà đã rút ra thành phẩm.

- + Do nước mắm lọc không trong (còn lại xác cũ).

- + Do nước hâm bị nhạt muối hay quá nóng tạo nhiệt độ và môi trường thích hợp cho vi sinh vật phát triển.

- + Do bể thùng lọc hoặc dụng cụ chứa không sạch sẽ có khi lẫn cả xác chượp sống.

- + Do nước mắm bị nước mưa hay nước lã đổ vào.

- + Bảo quản ngoài nắng.

- Cách phòng chữa: [122-8]

- + Nước mắm hư thối là do vi sinh vật phân hủy các tạp chất trung gian (pepton, polypeptic...) và các acid amin thành amoniac. Do đó cách chữa tốt nhất vẫn là nấu. Nấu có tác dụng để phân giải nốt các chất trung gian còn lại, làm bay hơi đạm thối (NH_3), làm kết tủa những tạp chất, chất độc do vi sinh vật gây thối thải ra. Khi váng nổi lên trên, vớt bỏ đi hoặc nấu chìm xuống sẽ gạn lọc bỏ đi đồng thời tiêu diệt hoàn toàn vi khuẩn gây thối.

- + Đun kể từ khi sôi 20 phút, quá trình nấu phải thường xuyên vớt bọt đi. Để nguội, chuyển sang bình chượp chín kéo rút lại để phục hồi hương vị nước mắm.

- + Trường hợp chỉ có nước mắm bị hư thối mà không có thùng chượp chín để gây hương lại thì trước khi nấu phải xác định xem có phải tại thiếu muối hay không và thiếu muối là bao nhiêu rồi đưa nước mắm vào nấu sôi, vớt bọt, cho số muối còn thiếu vào quấy cho tan và để nguội, cho nước màu vào để khắc phục trạng thái màu sắc, rồi quấy đều để tĩn, ngày hôm sau cho lắng trong, dùng ống cao su hút lấy phần trong chuyển vào đồ chứa đựng sạch mà bảo quản. Phần cặn đem lọc lấy nước trong, cặn bỏ đi.

IV. CÁC CHỈ TIÊU PHÂN LOẠI, KIỂM TRA CHƯỢP NƯỚC MẮM [76,75-8]

1. Phân loại chượp

Chia làm 3 loại

- Chượp loại A: gồm tất cả các loại chượp của cá nổi như: cá cơm, cá nục, cá linh. Chượp tốt loại này dùng để sản xuất nước mắm thượng hạng.

- Chượp loại B: gồm các loại chượp của cá nổi có chất lượng kém hơn và các loại chượp của cá khác có chất lượng tốt. Chượp này dùng để sản xuất nước mắm đặc biệt và loại I.

- Chượp loại C: là chượp của những loại cá đáy có chất lượng xấu như cá phèn, cá mối...

2. Chỉ tiêu đánh giá chượp chín

- Cảm quan

- Màu sắc: màu nâu tươi, nâu xám hoặc xám. Riêng nước cốt có màu vàng rơm đến cánh gián.

- Mùi thơm đặc trưng, không có mùi chua, mùi lạ.

- Trạng thái

+ Đối với chượp gài nén: cá còn nguyên con, nếu sẽ ra thịt cá tách khỏi xương, nếu khuấy thịt sẽ nát vụn.

+ Đối với chượp đánh khuấy: cá nát nhuyễn, cái chượp sáng, khi đánh khuấy không có hiện tượng sủi bọt.

- Hóa học: có 2 yếu tố

Tỉ lệ nitơ amin trên đạm toàn phần của nước cốt.

+ Đối với chượp cá nổi tỉ lệ này > 45%.

+ Đối với chượp cá đáy tỉ lệ này > 40%.

- Một vài phương pháp khác

- Phương pháp phơi nắng hoặc sấy ở 50°C, nếu nước mắm đó không có biến đổi gì so với mẫu đối chứng là nước mắm đã chín. Nếu màu từ vàng rơm hoặc cánh gián chuyển sang vàng nhạt mất hương vị đặc trưng, vẫn đục thì chượp chưa chín.

- Phương pháp lắng đọng: người ta sử dụng phương pháp cơ học lắc mạnh mẫu nước mắm, lắc 30-40 lần sau đó để yên 20 phút, nếu mẫu nước mắm đó không có biến đổi gì so với mẫu đối chứng đó là chượp đã chín.

3. Tiêu chuẩn của nước mắm thành phẩm

Loại	Đặc biệt (g/l)	Loại 1	Loại 2
Chỉ tiêu			
Nito tổng số	20	15	11
Nito amin	8,5	6,5	4
Nito amoniac	<5	4	3
Muối	250 – 265	260 – 280	265 – 285
Thời gian bảo quản (ngày)	150	100	70

Bảng 10: Tiêu chuẩn đánh giá chất lượng nước mắm

4. Bảo quản nước mắm

Nhờ muối và hàm lượng đạm cao, tạo áp suất thẩm thấu lớn ức chế hoạt động của vi sinh vật. Hàm lượng đạm cao thời gian bảo quản rất dài từ hàng năm đến hàng chục năm nhưng hương vị kém đi.

Dụng cụ chứa phải vệ sinh sạch sẽ

KẾT LUẬN

Mỗi cơ sở sản xuất nước mắm đều có những kỹ thuật riêng của họ trong việc sản xuất nước mắm và đó là lý do của sự đa dạng về chất lượng. Vì nước mắm được làm từ hợp chất cá và muối nên chất lượng của nước mắm phụ thuộc vào nguyên liệu sử dụng, thời tiết, mùa vụ trong năm Thông thường cá cơm và cá nục chế biến nước mắm là ngon nhất vì chúng có hàm lượng protein cao. Mùa xuân làm mắm tốt hơn mùa đông vì vào mùa xuân cá tung tăng bơi lội nên thịt săn chắc, còn mùa đông cá tích mỡ, mắm có mùi vị không ngon...

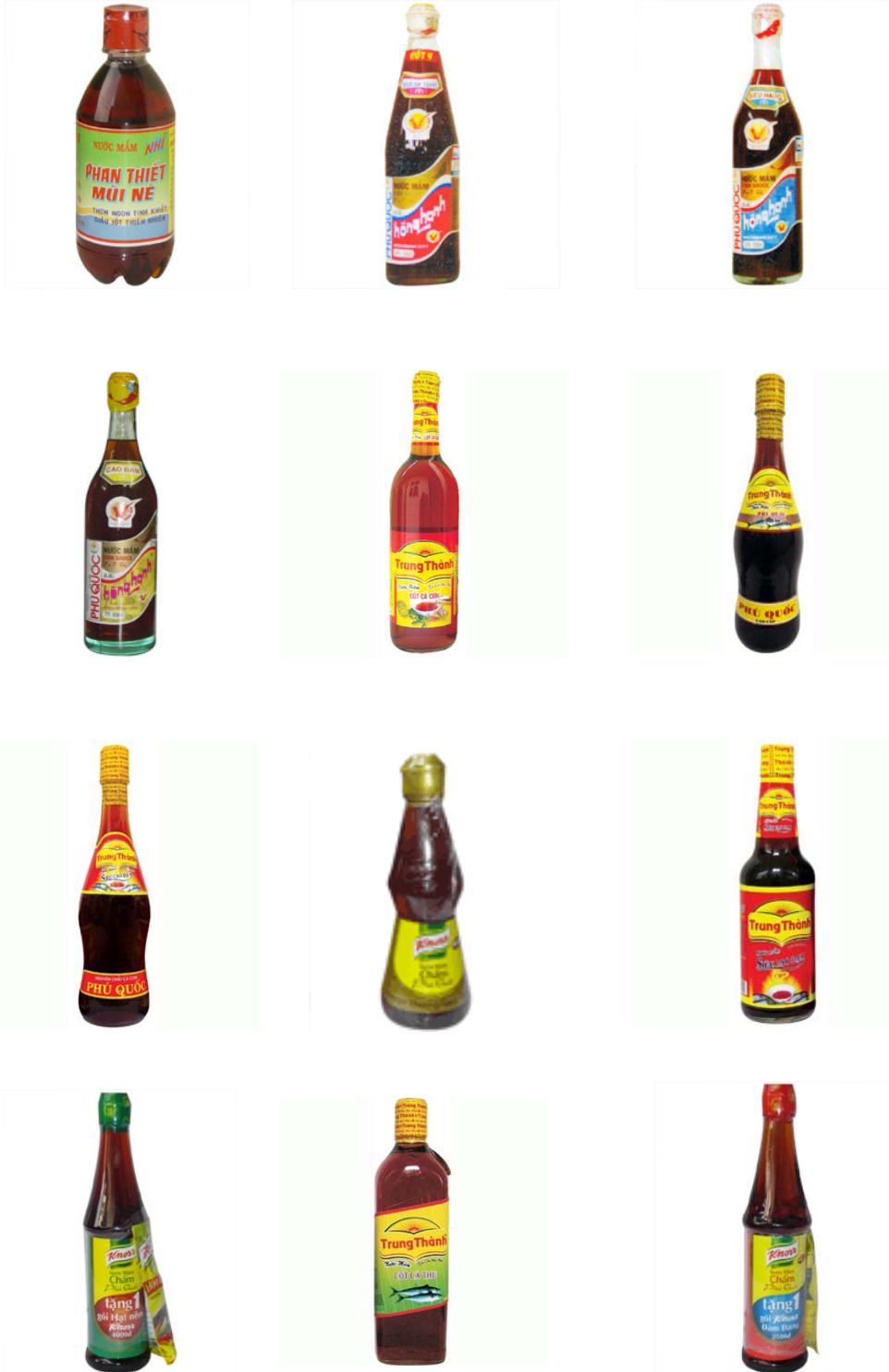
Hiện nay đã có nhiều phương pháp cải tiến được áp dụng để thay thế cho phương pháp cổ truyền do thời gian dài và không kinh tế. Sản phẩm chế biến từ các phương pháp cải tiến này ngoài rút ngắn thời gian đã nâng cao chất lượng nước mắm và tận dụng được nguồn nguyên liệu nhưng chúng đã gặp trở ngại về hương vị vì sự tạo thành hương vị của nước mắm chủ yếu do vi sinh vật trong quá trình phân hủy cơ chất tạo thành mà để tạo hương thì cần thời gian dài.

Tuy nước mắm đã có quá trình phát triển lâu đời nhưng đến nay vẫn còn những tồn tại lớn mà chúng ta cần phải tập trung giải quyết đó là:

- ❖ Rút ngắn thời gian chế biến và ổn định quy trình sản xuất. Giảm đến mức tối thiểu sự hao hụt đạm trong quá trình chế biến.
- ❖ Nghiên cứu giải quyết hương vị của nước mắm để đáp ứng khẩu vị của dân tộc.
- ❖ Từng bước cơ giới hoá quá trình sản xuất và tiến dần lên tự động hoá trong nghề sản xuất nước mắm.

PHỤ LỤC 1

Hình ảnh một số sản phẩm mắm trên thị trường hiện nay



PHỤ LỤC 2

1/ Chỉ tiêu cảm quan của nước mắm TCVN 5107-1993

Bảng 1

TÊN CHỈ TIÊU	YÊU CẦU			
	Đặc biệt	Thượng hạng	Hạng I	Hạng II
1. Màu sắc	Từ vàng, vàng nâu đến nâu vàng.			
2. Độ trong	Trong sánh, không vẩn đục.		Trong, không vẩn đục.	
3. Mùi	- Thơm rất đặc trưng - Không có mùi lạ.		- Thơm đặc trưng - Không có mùi lạ.	
4. Vị	- Ngọt của vị đậm - Có hậu vị rõ		-Ngọt của đậm và ít hậu vị.	-Ngọt của đậm và không mặn chát.

2/ Chỉ tiêu hóa học của nước mắm TCVN 5107-1993 :

Bảng 2

TÊN CHỈ TIÊU	MỨC CHẤT LƯỢNG			
	Đặc biệt	Thượng hạng	Hạng I	Hạng II
1. Hàm lượng nitơ toàn phần, tính bằng g/l không nhỏ hơn :	25	20	15	10
2. Hàm lượng Nitơ axit amin, tính bằng % so với Nitơ toàn phần, không nhỏ hơn :	46	45	40	34

3. Hàm lượng Nitơ amôniac, tính bằng % so với Nitơ toàn phần, không nhỏ hơn :	25	26	30	35
4. Hàm lượng axit, tính bằng g/l theo Axit axetic, không nhỏ hơn	6,5	6	4	3
5. Hàm lượng muối Natriclorua, tính bằng g/l trong khoảng :	260 – 295			

c/ Chỉ tiêu vi sinh TCVN 5526–1991 :

Bảng 3

TÊN CHỈ TIÊU	MỨC
Tổng số vi sinh vật hiếu khí, số khuẩn lạc trong 1 ml không lớn hơn :	2.10^4
Echerichia Coli, số khuẩn lạc trong 1 ml	Không được có
Coliform , số khuẩn lạc trong 1 ml không lớn hơn :	10
Clostridium Perfringens (welchi), số khuẩn lạc trong 1 ml không lớn hơn	8.10^2
Salmonella, Shigella, số khuẩn lạc trong 25 ml	Không được có
Staphilococcus Aureus, số khuẩn lạc trong 1 ml	Không được có

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] PGS.TS Phạm Thành Hồ, Hội nghị tổng kết NCCB trong KHTN khu vực phía Nam năm 2005.
- [2] Nguyễn Trọng Cẩn – Đỗ Minh Phụng, Công nghệ chế biến thực phẩm thủy sản - Tập một : Nguyên liệu chế biến thủy sản, NXB Nông nghiệp, 1990.
- [3] Nguyễn Trọng Cẩn – Đỗ Minh Phụng, Công nghệ chế biến thực phẩm thủy sản - Tập hai : Ướp muối, chế biến nước mắm, chế biến khô, thức ăn chín, NXB Nông nghiệp, 1990.
- [4] PTS Nguyễn Đức Lượng, Công nghệ vi sinh vật - tập 3 : Thực phẩm lên men truyền thống, Trường đại học Kỹ Thuật TP Hồ Chí Minh.
- [5] Th.S Phan Thị Thanh Quế, Giáo trình công nghệ chế biến thủy hải sản, ĐH Cần Thơ, 2005.
- [6] Bộ Thủy Sản, Cá tươi chất lượng và các biến đổi về chất lượng, NXB nông nghiệp.
- [7] Giáo trình công nghệ chế biến thịt cá, Trường ĐH công nghiệp tp. HCM, 2005.
- [8] Giáo trình công nghệ lên men, Trường CĐ công nghiệp IV, 2002.
- [9] ???, Cá thịt và chế biến công nghiệp, NXB Khoa học và kỹ thuật.
- [10] Đề tài tiểu luận: Nước mắm, Trường ĐHBK tp.HCM, 2004.
- [11] Đề tài tiểu luận: Quy trình sản