



VIỆN CISDOMA
TRUNG TÂM NGHIÊN CỨU XUẤT BẢN SÁCH VÀ TẠP CHÍ

**Bảo quản
chế biến**

NÔNG SẢN

SẢN PHẨM CHĂN NUÔI VÀ CÁ



NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG XÃ HỘI

VIỆN CISDOMA
TRUNG TÂM NGHIÊN CỨU XUẤT BẢN SÁCH VÀ TẠP CHÍ

BẢO QUẢN CHẾ BIẾN SẢN PHẨM CHĂN NUÔI VÀ CÁ

NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG XÃ HỘI

LỜI GIỚI THIỆU

Thời gian qua, công nghiệp chế biến rau quả và sản phẩm chăn nuôi đã đạt được những thành tựu đáng kể. Năm 2000-2001, kim ngạch xuất khẩu của ngành lọt vào "tốp" 10 nhóm mặt hàng đứng đầu cả nước, trong kim ngạch xuất khẩu có tới 85-90% là sản phẩm chế biến. Góp phần vào sự phát triển đó phải kể đến công tác bảo đảm nguyên liệu cho chế biến với nhiều nội dung như quy hoạch vùng nguyên liệu, ứng dụng tiến bộ kỹ thuật, giống, quản lý định mức tiêu dùng...

Tuy nhiên, công tác này hiện còn nhiều hạn chế, mà một trong những biểu hiện đó đã được tổng kết tại hội nghị sơ kết 4 năm thực hiện chương trình phát triển nông sản là tình trạng "công tác sơ chế và bảo quản sản phẩm chưa được nông dân quan tâm đúng mức". Thực tế hiện nay người sản xuất chưa quen nhiều với công việc bảo quản, hầu hết là bán trực tiếp hoặc nếu có đưa đến những chợ đầu mối cũng còn rất manh mún, không tập trung dẫn đến thiếu nguồn nguyên liệu xuất khẩu. Công tác tuyên truyền về phương pháp bảo quản và sơ chế nông sản ít được các nhà khoa học quan tâm, giới thiệu.

Bên cạnh những khó khăn về đầu ra cho nông sản Việt Nam, còn có vấn đề về kiến thức bảo quản và sơ chế nông sản. Đã có những địa phương được nhà nước cho tiền và đưa cán bộ về tập huấn nuôi trồng nấm, nhưng khi kết thúc khoá học và dự án thì những vùng trồng nấm đó cũng thu hẹp dần. Hỏi ra thì được biết bà con chỉ được học và thực hành về cách nuôi trồng chứ rất ít được học về chế biến và bảo quản. Hơn nữa thiết bị bảo quản và sấy nấm các

đơn vị nhà nước về bán giá rất cao nên bà con không có vốn để mua. Nắm làm ra nhiều quá, bán tại địa phương không xuể, giá thành rẻ mà không bán được nhiều do đó người trồng nắm lại chuyển sang làm việc khác. Đó chỉ là một trong nhiều ví dụ về những khó khăn của người làm nông - ngư nghiệp.

Xuất phát từ những vấn đề nêu trên, Trung tâm Nghiên cứu Xuất bản Sách và Tạp chí cho ra mắt bạn đọc bộ sách "Bảo quản chế biến nông sản" gồm 09 tập. Cụ thể là: Bảo quản chế biến nông sản Q1 - Hoa quả tươi; Q2 - Cây lương thực; Q3 - Cây công nghiệp; Q4 - Công nghệ sấy nông sản; Q5 - Rau tươi, cà chua; Q6 - Chế biến thức ăn chăn nuôi; Q8 - Chế biến sản phẩm chăn nuôi và cá; Q9 - Chế biến nông sản sau thu hoạch. Mong rằng bộ sách này sẽ là tài liệu bổ ích cho quý bạn đọc gần xa, các cơ sở chế biến quy mô hộ gia đình, quy mô trang trại... quan tâm đến công nghệ sơ chế, bảo quản chế biến nông sản Việt Nam.

Do biên soạn lần đầu, trong thời gian gấp rút nên bộ sách chắc không tránh khỏi những thiếu sót. Rất mong nhận được những ý kiến đóng góp của quý bạn đọc để bộ sách ngày càng hoàn thiện.

Mọi ý kiến xin gửi về:

Trung tâm Nghiên cứu Xuất bản Sách và Tạp chí

25A/66, Thái Thịnh II, Đống Đa, Hà Nội

ĐT-Fax: 04.5622324

Email: bicenter@hn.vnn.vn

Email: nexbsach@yahoo.com

PHẦN 1

BẢO QUẢN, CHẾ BIẾN THỊT

I. CẤU TRÚC VÀ THÀNH PHẦN CỦA THỊT GIA SÚC

Nguyên liệu chủ yếu để sản xuất ra thịt và các sản phẩm thịt là đại gia súc có sừng như trâu, bò,...; gia súc như heo, cừu, dê,... và gia cầm như gà, vịt, ngỗng....

Năng suất thịt của gia súc được xác định bằng khối lượng sống, khối lượng giết mổ và hiệu suất thịt. Khối lượng sống là khối lượng vật lý của động vật ở dạng sống (kg). Khối lượng giết mổ là khối lượng của súc thịt đã phân cắt (kg). Hiệu suất thịt là tỷ lệ giữa khối lượng giết mổ với khối lượng sống (%).

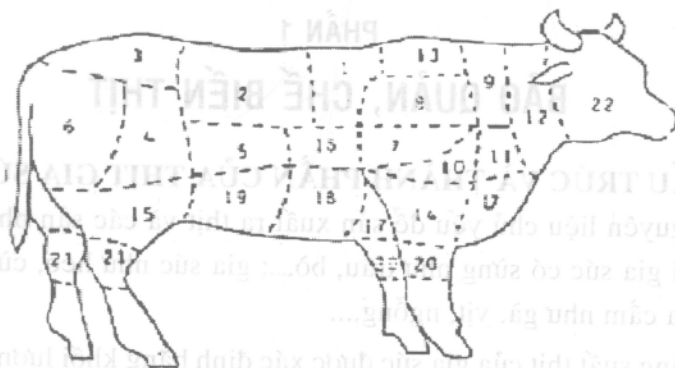
Hiệu suất thịt phụ thuộc chủ yếu vào giống, tuổi, giới tính, mức độ béo của động vật và giao động trong giới hạn rộng.

Thành phần cấu trúc của thịt là thành phần tỷ lệ của ba loại mô (mô cơ, mô liên kết và mô mỡ) chứa trong đó.

Bảng 1.1: Tỷ lệ giữa các mô trong một số loại thịt (% theo khối lượng)

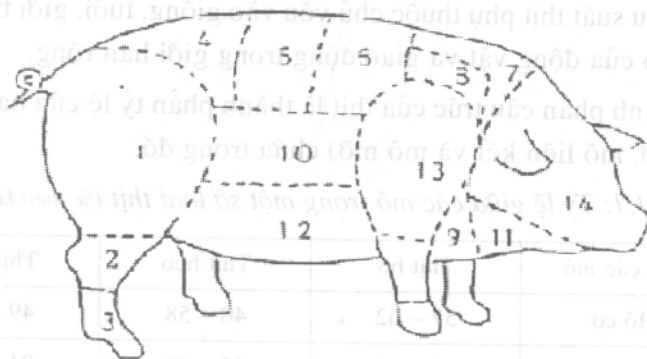
Tên các mô	Thịt bò	Thịt heo	Thịt cừu
Mô cơ	57 – 62	40 – 58	49 – 58
Mô mỡ	03 – 16	15 – 46	04 – 18
Mô liên kết	09 – 12	06 – 08	07 – 11
Mô xương và sụn	17 – 29	08 – 18	18 – 38
Mô máu	0,8 – 1,0	0,6 – 0,8	0,8 – 1,0

Vị trí những miếng thịt ở một vài động vật:



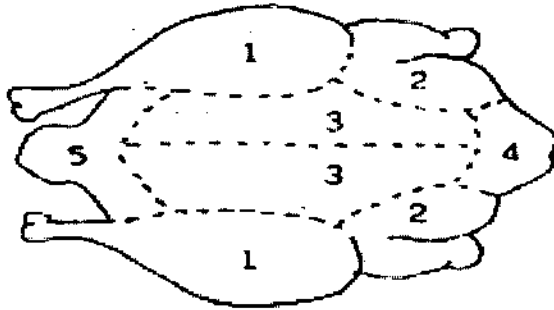
Hình 1.1: Vị trí những miếng thịt ở bò

Chú thích: Loại 1: 1, 2, 3 - thịt thăn; 4 - thịt đùi giữa; 5 - thịt lườn. Loại 2: 6 - thịt mông; 7, 8, 10, 13 - thịt vai; 9, 11, 12 - thịt cổ. Loại 3: 14, 15 - thịt đùi; 16 - thịt sườn; 17 - thịt ức; 18, 19 - thịt bụng; 20, 21 - khuỷu chân; 22 - thịt má



Hình 1.2: Vị trí những miếng thịt ở heo

Chú thích: 1 - thịt mông; 2 - thịt chân giò; 3 - chân; 4, 5, 6 - thịt thăn; 7, 8 - thịt bắp vai (cả xương); 9 - thịt ức; 10 - thịt sườn; 11 - thịt cổ; 12 - thịt bụng; 13 - thịt vai; 14 - thịt đầu



Hình 1.3: Vị trí những miếng thịt ở gà

Chú thích: 1 - đuôi; 2 - cánh; 3 - lườn; 4 - ức; 5 - phao câu

1. Thành phần hóa học của mô cơ

Khi động vật còn sống, mô cơ thực hiện chức năng cử động, tuần hoàn máu, chuyển thức ăn vào cơ quan tiêu hóa và thực hiện những chức năng sinh lý khác.

Mô cơ chiếm 35% trọng lượng của con vật. Mô cơ được chia ra làm ba loại: mô cơ vân ngang, mô cơ trơn và mô cơ tim. Mô cơ vân ngang đảm bảo mọi cử động theo ý muốn của con vật, chiếm tỷ lệ lớn trong cơ thể, là mô có giá trị thực phẩm cao. Mô cơ trơn và mô cơ tim co giãn không tùy ý con vật, chiếm tỷ lệ nhỏ.

Mô cơ bao gồm tế bào sợi cơ và các chất gian bào. Sợi cơ có đường kính từ 10 - 100 μ m, chiều dài khoảng 12cm. Sợi cơ được chia làm ba phần: màng cơ, chất cơ và nhân. Chất cơ không đồng nhất, có nhiều phần đặc nằm song song với trục gọi là tơ cơ. Nhóm sợi cơ tạo thành bó cơ, các bó cơ liên kết với nhau tạo thành bắp cơ.

Mô cơ thường màu đỏ thẫm và đỏ nhạt. Mô cơ của động vật già hoặc lao động nhiều thì thô và rắn, có màu thẫm hơn so với mô cơ

động vật non hoặc động vật nuôi lấy thịt. Sự phát triển bắp cơ ở gia súc vỗ béo trội hơn ở gia súc không vỗ béo, ở gia súc non trội hơn ở gia súc già, ở con đực trội hơn ở con cái.

Trong mô cơ có nhiều khoáng chất như: Ca, Mg, P, Na, K, S, Cl,... chúng ảnh hưởng đến trạng thái bên trong của mô cơ như tính tan, tính ngậm nước. Một số khoáng có vai trò hoạt hóa hoặc ức chế quá trình enzyme. Ngoài ra mô cơ còn chứa một số khoáng vi lượng như Zn, Cu, Mn, Co, I và các vitamin quan trọng như B₁, B₂, B₆, B₁₂, PP, H,... các men như protease, lipase,... hợp chất bay hơi.

Thành phần hóa học của mô cơ:

Nước : 72 - 75%

Protid : 18 - 21%

Lipid : 1 - 3%

Khoáng : 1%

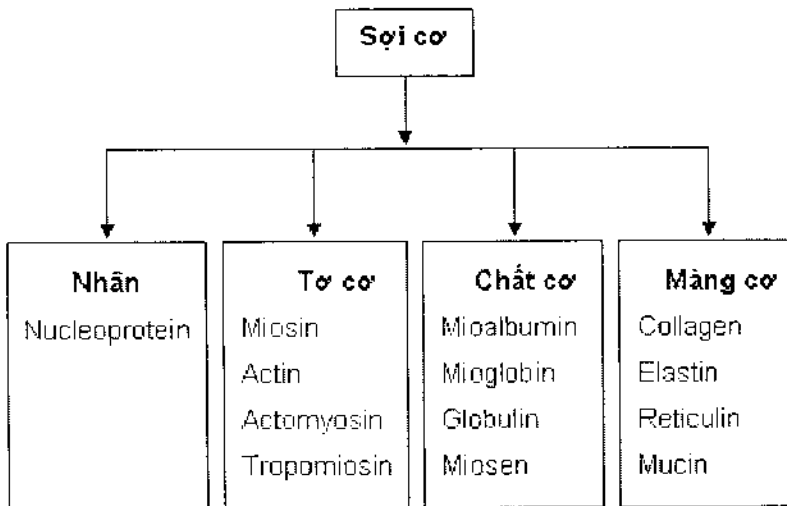
Protid là thành phần quan trọng nhất trong mô cơ. Khi động vật còn sống protid giữ vai trò quan trọng trong mọi hoạt động sống như sinh trưởng phát triển điều hòa các hoạt động chức năng.

Protid mô cơ là nguồn dinh dưỡng không thể thiếu được của mọi cơ thể người, gia súc và là loại protid hoàn thiện dễ tiêu hóa bởi các men tiêu hóa như pepsin, trypsin, chymotrypsin,... dễ bị thủy phân bởi các protease thực vật như papain của đu đủ, bromelin của khóm.

Trong khoảng 40% tổng số protein của mô cơ là myosin, loại protein này tham gia vào cấu tạo tế bào và các enzyme xúc tác quá trình phân hủy ATP giải phóng ra năng lượng.

Sau myosin là actin chiếm 15% tổng số protein cơ. Actin tồn tại ở 2 dạng fibrin và globulin chúng có khả năng kết hợp với myosin tạo thành actomyosin, chất này ảnh hưởng đến chất lượng cơ như làm cho khả năng tan kém đi.

Protid mô cơ còn chứa các thành phần quyết định sự cứng cáp, sự mềm mại và hương vị của thịt sau khi giết mổ.



Hình 1.4: Sơ đồ cấu trúc sợi cơ

2. Thành phần hóa học của mô mỡ

Mô mỡ được tạo thành từ mô liên kết hình lưới xốp cùng với lượng lớn tế bào mỡ. Lượng mô mỡ, vị trí tích lũy, màu sắc, mùi vị và nhiều tính chất khác tùy thuộc vào loại giống, tuổi, giới tính, mức độ béo của con vật và điều kiện nuôi dưỡng.

Trong cơ thể động vật lượng mô mỡ dao động trong khoảng từ 1 - 48%. Mỡ được tích lũy dưới da, gần thận, trong hốc bụng, xung

quanh ruột non, giữa các bắp thịt, trong cấu tạo nguyên sinh chất tế bào cơ, trong tủy và máu.

Thành phần chủ yếu của mô mỡ là các triglyceric. Ngoài ra còn có các phosphatid, cholesterol, ester, sắc tố, một số vitamin và enzyme. Các acid béo trong glyceric gồm loại no và không no, tỷ lệ khác nhau tùy vào loại gia súc.

Giá trị sinh học của mỡ được quyết định bởi thành phần và số lượng các acid béo không no như linoleic, linolenic và arachidonic. Các acid linoleic và linolenic cơ thể người không tổng hợp được, còn acid arachidonic thì chỉ có thể tổng hợp từ 2 acid trên mà thôi.

Thành phần hóa học của mô mỡ:

Lipid: 70 - 97%

Protid: 0,5 - 7,2%

Nước: 2 - 21%

Một lượng nhỏ khoáng, vitamin.

Mỡ không chỉ có giá trị năng lượng cao mà còn cần thiết cho sự hấp thụ các vitamin tan trong dầu mỡ. Trong mỡ thành phần acid béo quyết định các tính chất lý hóa của mỡ. Mỡ có chứa tỷ lệ acid béo no cao thì có nhiệt độ nóng chảy cao, ví dụ mỡ bò là loại mỡ no có nhiệt độ nóng chảy khoảng 40 - 50°C, mỡ heo kém no hơn có nhiệt độ nóng chảy 30 - 38°C.

Việc bảo quản mỡ không no thường gặp nhiều khó khăn do oxy không khí dễ oxy hóa vào các nối đôi của acid béo không no sinh ra các sản phẩm ôi chua và khét của mỡ. Mỡ động vật chưa qua các khâu xử lý hóa học, còn chứa các chất chống oxy hóa tự nhiên như phosphatid, caroten, vitamin A, vitamin E nên có thể bảo

quản được thời gian lâu. Trong mô mỡ còn chứa các men như lipase, phospholipase. Mỡ qua xử lý nhiệt trong chế biến làm men trong mô mất hoạt tính thường bảo quản được lâu.

3. Thành phần hóa học của mô liên kết

Trong cơ thể mô liên kết được phân bố rộng rãi, có tác dụng liên kết các bộ phận lại với nhau, tham gia vào quá trình trao đổi chất và thực hiện vai trò bảo vệ cơ thể. Mô liên kết được cấu tạo bởi ba phần: chất nền, cấu trúc hình sợi và dịch mô.

Thành phần hóa học của mô liên kết gồm:

Nước: 57,6 - 62%

Protid: 21 - 40%

Lipid: 1 - 3,3%

Khoáng: 0,4 - 0,7%.

Protid của mô liên kết là loại không hoàn thiện khó tiêu hóa. Các loại protid như collagen, elastin, reticulin, mucin và mocoid thường chiếm tỷ lệ nhiều trong mô liên kết.

Collagen là protid có dạng sợi bền chắc, không đàn hồi có khả năng trương phồng, khi nấu collagen chuyển thành keo gelatin. Collagen không chứa tryptophan, cystin và cystein, chứa ít histidin, methionin và thyrosin, chứa khá nhiều prolin và oxyprolin (trên 30%), glyccol (26%), acid glutamic (11,8%). Chú ý collagen chứa oxylysin mà trong các protid khác không có.

Elastin co giãn rất lớn, bền vững với acid và kiềm, không có khả năng tạo gelatin khi nấu. Elastin có thành phần tương tự như collagen nhưng không có chứa oxylysin chứa ít tryptophan và cystin.

Reticulin có cấu trúc hình sợi đan chéo lại với nhau thành lưới. Reticulin chứa ít prolin, oxyprolin, thyroxin và phenylalanine. Reticulin bền vững với acid, kiềm không tạo thành gelatin khi nấu.

Mucin và mucoid có tính acid, tan trong kiềm yếu không bị đông vón bởi nhiệt, chúng có trong mô liên kết và dịch khớp.

4. Thành phần hóa học của mô xương và mô sụn

Xương gồm có chất nền đặc tạo ra lớp bề mặt và chất xốp bên trong. Chất nền của mô xương gồm có phần hữu cơ thấm muối khoáng, khoảng 20 - 30% nước, 75 - 80% chất khác, trong đó có 30% protid và 45% hợp chất vô cơ.

Hợp chất vô cơ của mô xương gồm có 84 - 85% $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, 9,5 - 10,2% CaCO_3 , 2,2 - 3% $\text{Mg}_3(\text{P}_4)_2$, 2,8 - 3% CaF_2 và các muối Na, K, Fe, Clorua...

Thành phần chất hữu cơ chủ yếu trong xương là osein (tương tự như collagen) và chất béo, collagen chiếm 93% protid của xương. Lượng chất béo trong xương khoảng 3,8 - 27%.

Tủy trong ống xương do tế bào mỡ tạo thành và chứa hầu hết các thành phần hữu hình của máu như globulin, albumin, glycogen, acid lactic, các men và chất béo. Giá trị thực phẩm của xương là do tủy xương quyết định là nguồn cung cấp chất béo và sản xuất gelatin.

Mô sụn chứa 40 - 70% nước, 17 - 20% protid, 2 - 10% chất khoáng, 3 - 5% chất béo và khoảng 1% glycogen.

Thành phần gian bào của mô sụn gồm chondrominocoid, acid chondroitin sunphuric, collagen và một số protid khác. Khi đun sôi với nước chất gian bào chuyển thành keo, trong đó có gelatin, mucin...

5. Thành phần hóa học của mô máu

Máu là phần lỏng của cơ thể con vật. Khi cắt tiết máu chảy ra khoảng 40 - 60%, phần còn lại nằm trong mao mạch ở mô và ở các cơ quan khác. Máu chứa 16,4 - 18,5% protein, 79 - 82% nước, 0,6 - 0,7% chất hữu cơ phi protein và 0,8 - 1% chất khoáng. Máu được cấu tạo từ phần hữu hình và huyết tương.

Thành phần hữu hình gồm có hồng cầu, bạch cầu, tiểu cầu. Hồng cầu chứa 59 - 63% nước, 37 - 41% chất khô. Trong huyết thanh còn chứa các protid hoàn thiện dễ tiêu hóa như fibrinogen, albumin, globulin.

Huyết tương là chất lỏng màu vàng, trong thành phần có huyết thanh và chất tạo tơ huyết fibrinogen. Trong huyết tương chứa men protrombin xúc tiến sự đông máu. Protrombin được tạo ra ở gan với sự tham gia của vitamin K. Dưới tác dụng của protrombikinas và ion canxi làm chất xúc tác protrombin chuyển thành trombin. Trombin xúc tác cho phản ứng chuyển fibrinogen dạng tan thành fibrin là tơ huyết không tan.

II. THÀNH PHẦN HÓA HỌC VÀ GIÁ TRỊ DINH DƯỠNG

Thành phần hóa học của thịt được xác định theo tỷ lệ nước, protid, lipid, glucid, chất trích ly, khoáng và vitamin. Thành phần hóa học của thịt phụ thuộc vào nhiều yếu tố như cá thể gia súc, loại, giới tính, mức độ béo, mục đích nuôi dưỡng, tuổi giết thịt và từng bộ phận của súc thịt.

Trong súc thịt mô cơ là mô có giá trị dinh dưỡng cao nhất, thấp nhất là mô liên kết. Mô mỡ có giá trị năng lượng cao và còn làm cho thịt có vị béo. Giá trị thực phẩm của thịt đầu tiên được đánh giá qua tỷ lệ protid chứa trong đó và giá trị sinh học của lượng protid đó.

Đánh giá phẩm chất thịt phải căn cứ vào thành phần hóa học, giá trị năng lượng, mùi vị. Nếu ở mức cao hơn phải đánh giá theo giá trị sinh học tức là khả năng đồng hóa của thịt trong nuôi dưỡng con người.

Trong dinh dưỡng của con người, thịt và sản phẩm thịt là nguồn đạm, chất béo, vitamin, chất khoáng và các chất hòa tan. Tất cả được sử dụng trong cơ thể nhằm mục đích sinh tổng hợp các chất cần thiết cho cơ thể cũng như bù đắp năng lượng tiêu hao do hoạt động.

Thịt các loài động vật chứa hầu hết các nguyên tố khoáng đa lượng và vi lượng cần thiết cho cơ thể, các vitamin nhóm B, acid pantotenic, vitamin PP. Thịt heo chứa nhiều vitamin B₁, B₆ và acid pantotenic. Thịt bò chứa nhiều vitamin B₁₂.

Bảng 1.2: Thành phần hóa học của một số loại thịt

Loại thịt	Thành phần hóa học (g/100g)			
	Nước	Protein	Lipid	Khoáng
Thịt bò	70,5	18,0	10,5	1,0
Thịt heo mỡ	47,5	14,5	37,5	0,7
Thịt heo nạc	73,0	19,0	7,0	1,0
Thịt trâu	72,3	21,9	4,9	0,9
Thịt gà	69,2	22,4	7,5	0,9
Thịt vịt	59,5	17,8	2,8	0,9
Thịt ngỗng	45,0	15,2	39,0	0,8
Thịt cừu	67,6	16,3	15,3	0,8

Theo bảng 1.3 thì protid của thịt chứa hầu hết các acid amin không thay thế, với lượng đáng kể và gần như tương đương với protid trứng và sữa.

Bảng 1.3: Thành phần acid amin không thay thế trong các sản phẩm

Acid amin	Hàm lượng % trong protid				
	Thịt bò	Thịt heo	Thịt gia cầm	Trứng	Sữa bò
Lysin	8,1	7,8	8,1	7,2	8,1
Methionin	2,3	2,5	3,1	4,1	2,2
Tryptophan	1,1	1,1	1,3	1,5	1,4
Phenylalanin	4,0	4,1	3,8	6,3	4,6
Threonin	4,0	5,1	4,7	4,9	4,8
Valin	5,7	5,0	-	7,3	6,2
Leucin	8,4	7,5	-	9,2	11,8
Isoleucin	5,1	4,9	-	8,0	6,5
Arginin	6,6	6,4	6,9	6,4	4,3
Histidin	2,9	3,2	2,3	2,1	2,6

Bảng 1.4: Hàm lượng khoáng trong một số loại thịt

Loại thịt	Hàm lượng mg% so với thịt							
	Ca	Mg	Fe	K	Na	P	Cl	S
Bò	12	24	3,0	338	84	216	76	230
Heo	12	24	2,5	300	142	208	60	215
Gà	14	36	1,5	390	56	200	60	292

Bảng 1.5: Hàm lượng vitamin trong thịt và sản phẩm phụ

Loại	Vitamin						
	B ₁ mg %	B ₂ mg %	B ₆ mg %	PP mg %	B ₃ mg %	H mg %	B ₁₂ mg %
Thịt bò	0,23	0,26	0,40	7,5	0,60	3,0	80
Thịt heo	1,50	0,24	0,61	8,0	1,25	1,5	-
Tim bò	0,68	0,88	0,24	7,0	1,80	5,0	-
Tim heo	0,61	1,12	0,35	6,5	2,06	-	-
Gan bò	0,38	3,00	0,73	7,5	6,30	-	630
Gan heo	0,52	2,70	0,33	19,0	5,00	50	-
Thận bò	0,27	2,05	0,44	10,0	3,70	63	-
Thận heo	0,52	1,96	0,55	10,0	3,10	100	-

Giá trị thực phẩm của thịt phụ thuộc vào:

- * Tỷ lệ giữa nước, protein, lipid;
- * Hàm lượng acid amin không thay thế;
- * Hàm lượng acid béo không no;
- * Hàm lượng vitamin nhóm B;
- * Các nguyên tố vi lượng;
- * Giá trị cảm quan.

III. GIÁ TRỊ THỰC PHẨM CỦA MỘT SỐ SẢN PHẨM PHỤ

1. Giá trị thực phẩm của gan

Gan là bộ phận quan trọng nhất trong chuyển hóa vật chất của hoạt động sống. Gan chiếm 1,5% khối lượng con vật. Gan hơn hẳn các sản phẩm phụ khác về hàm lượng đạm. Trong thành phần của nó có globulin, albumin, glucoprotein... ngoài ra còn có khoáng và vitamin A, vitamin nhóm B (đặc biệt là B₁₂).

Gan dùng để chế biến các loại chả cao cấp, patê, đồ hộp. Trong gan có chứa các protein đặc trưng, khối lượng lớn các vitamin nhóm B. Vì thế gan thường được sử dụng làm thức ăn chữa bệnh, sản xuất các chế phẩm có hoạt tính cao.

2. Giá trị thực phẩm của thận

Thận của đại gia súc chứa 76 - 83% nước, 1,1 - 1,2% khoáng chất, 15 - 18% protein, 2 - 5% lipid, 0,4% glucid. Protein của thận chủ yếu là globulin, nucleoprotein và một lượng nhỏ mucin, mucoid. Thận chứa nhiều men như arginase, lipase, amylase, protease, oxydase...

Trong thận hàm lượng Fe là 7mg, P là 220mg. Thận chứa các

chất béo như leucitin, glycogen, acid lactic, ure, các bazơ purin,... Thịt chứa khá nhiều vitamin nhóm B, đặc biệt là riboflavin đạt đến 2mg.

3. Giá trị thực phẩm của phổi

Phổi là cơ quan trao đổi khí của môi trường xung quanh với máu của cơ thể. Phổi của gia súc lớn chứa 78 - 80% nước, 1 - 2% khoáng, 2 - 5% lipid, 15% protein, các vitamin B₁, B₂, PP, acid pantonic,... hàm lượng phospho là 200mg, sắt là 10mg, calci và magie là 12mg. Phổi có giá trị thực phẩm thấp vì chứa một lượng lớn collagen và elastin. Trong số 15% protein của phổi thì elastin chiếm 1%, collagen chiếm 4,6%.

4. Giá trị thực phẩm của óc và tủy

Óc và tủy gồm có các mô thần kinh. Thành phần gồm có chất xám và chất trắng. Trong chất xám nước chiếm 85%, protein chiếm 8%; còn trong chất trắng nước chiếm 80%, protein chiếm 9,5%. Trong óc và tủy còn chứa glucose, glycogen và các men. Não cũng chứa một lượng lớn P, Fe và lipid (phosphatid, sterin, cholesterol). Não dùng để chế biến thức ăn hàng ngày, tủy dùng để pha chế trong sản xuất xúc xích, lập xương. Óc tủy còn là nguyên liệu điều chế các loại dược phẩm.

IV. SỰ BIẾN ĐỔI CỦA THỊT GIA SÚC SAU KHI GIẾT MỔ

Động vật sau khi chết, các tính chất quan trọng của thịt đều thay đổi căn bản. Sự trao đổi chất trong các mô chết ngừng lại và những quá trình hóa sinh thuận nghịch bởi enzyme chuyển thành những quá trình không thuận nghịch. Các quá trình tổng hợp bị đình chỉ và hoạt động phá hủy của các enzyme nổi lên hàng đầu

Dựa vào những biểu hiện bên ngoài, ta có thể chia sự biến đổi của thịt sau khi chết thành ba thời kỳ chính: quá trình tê cứng, quá trình tự phân và quá trình phân hủy thối rữa.

1. Quá trình tê cứng

Ngay sau khi chết, mô cơ thịt tươi nóng bị suy yếu, có độ ẩm nhỏ, môi trường pH gần 6,8 mùi thơm và vị thể hiện không rõ ràng. Sau khi động vật đình chỉ sự sống trong mô cơ sự tê cứng sẽ bắt đầu.

Biểu hiện bên ngoài cứng và có sự co ngắn của mô cơ. Thời gian tê cứng diễn ra phụ thuộc vào đặc tính con vật và nhiệt độ môi trường. Thịt bò ở nhiệt độ 15 - 18°C sự tê cứng hoàn toàn bắt đầu xảy đến sau 10 - 12 giờ; ở nhiệt độ gần 0°C diễn ra sau 18 - 24 giờ. Vào lúc này độ rắn của thịt tăng khoảng 25%, thịt như thế có độ rắn lớn kể cả sau khi nấu.

Tê cứng sau khi chết của bắp cơ là kết quả của sự phát triển các quá trình hóa sinh phức tạp do enzyme mà đặc trưng của nó khác với các quá trình khi sống. Đó chủ yếu là các quá trình phân giải: glycogen, creatinphosphat, adenosintriphosphat, sự tạo thành phức actomyosin...

2. Quá trình tự phân (chín tới) của thịt

Chín tới đó là tập hợp những biến đổi về tính chất của thịt, gây nên bởi sự tự phân sâu sắc, kết quả là thịt có được những biểu hiện tốt về hương thơm và vị, trở nên mềm mại tươi ngon, so với thịt ở trạng thái tê cứng, có độ ẩm lớn hơn và dễ bị tác dụng của enzyme tiêu hóa hơn.

Tốc độ phát triển quá trình tự phân trong thịt không những phụ

thuộc vào nhiệt độ, mà còn phụ thuộc vào loài, tuổi, bộ phận trên súc vật và trạng thái động vật trước khi giết. Quá trình tự phân có thể điều chỉnh được bằng cách thay đổi nhiệt độ bảo quản. Nhiệt độ 1 - 2°C thời gian chín tới hoàn toàn khoảng 10 - 14 ngày; nhiệt độ 10 - 15°C khoảng 4 - 5 ngày; nhiệt độ 18 - 20°C khoảng 3 ngày.

Thịt bảo quản 4 ngày đêm ở 16 - 18°C hoặc 6 ngày đêm ở 8 - 10°C có tính chất cảm quan tương tự thịt bảo quản 14 ngày ở 0°C

Quá trình chín tới sinh ra acid lactic, làm giảm môi trường pH xuống khoảng 5 - 6, hạn chế được sự phát triển của vi sinh vật có tác dụng tốt đến quá trình bảo quản. Ta có thể dựa vào trị số pH để đánh giá thịt tươi hay không tươi.

Trong thực tế, tùy theo mục đích chế biến mà người ta đề nghị thời gian chín tới khác nhau. Thịt dùng để nấu nướng, nên duy trì 10 - 14 ngày ở nhiệt độ 0 - 4°C, khi đó các tính chất cảm quan đạt tới tối thích. Nếu việc chế biến thịt dự định vào thời kỳ đầu của quá trình tự phân (sản xuất xúc xích) hoặc thịt dự định làm lạnh đông, thì duy trì trong thời gian 24 - 48 giờ là đủ.

3. Quá trình phân hủy thối rửa

Sau quá trình tự chín nếu bảo quản không tốt thì đi đến quá trình thối hỏng. Giai đoạn thối rửa do vi sinh vật gây nên, các vi sinh vật hoạt động tạo ra các men phân hủy protein, lipid thành các hợp chất Indol, NH_3 , H_2S ...

Sự nhiễm vi sinh vật ở thịt khi động vật còn sống không đáng kể, chủ yếu là do sự nhiễm vi sinh vật trên bề mặt sau khi giết mổ. Mức độ nhiễm vi sinh vật tùy thuộc vào điều kiện vệ sinh khi giết mổ và bảo quản.

Vận tốc xâm nhập của vi khuẩn hiếu khí vào lớp sâu 2 - 10cm trong thịt dao động vào khoảng 1 - 2 ngày ở nhiệt độ phòng; vào lớp sâu 1cm sau 20 ngày ở nhiệt độ 0°C. Sự phân hủy thịt diễn ra theo hai hướng: từ ngoài vào do các vi sinh vật hiếu khí và từ trong ra do các vi sinh vật kỵ khí.

Sự phân hủy protein là nguyên nhân làm ẩm ướt bề mặt và xuất hiện chất nhầy, đồng thời với sự tiết chất nhầy trên bề mặt thịt phân hủy, màu sắc, mùi, độ chắc và các chỉ tiêu khác của thịt cũng bị biến đổi. Thịt màu đỏ đầu tiên chuyển sang màu nhợt nhạt rồi sang màu xanh nhạt.

Các dấu hiệu phân hủy thối rửa ở các mô khác nhau xuất hiện vào các thời kỳ khác nhau. Độ bền vững đối với sự phân hủy thối rửa của các mô tăng lên theo thứ tự như sau: mô máu, mô cơ, mô mỡ, mô liên kết.

V. CÁC DẠNG HƯ HỎNG CỦA THỊT

Thịt là loại thực phẩm có giá trị dinh dưỡng cao, rất thích hợp cho vi sinh vật phát triển. Sự nhiễm vi sinh vật vào thực phẩm có thể do động vật bị bệnh, do điều kiện vệ sinh khu vực giết mổ... các vi khuẩn và bào tử nấm có thể xâm nhập và gây hư hỏng thịt.

Yếu tố quyết định tốc độ quá trình hư hỏng thịt là nhiệt độ và độ ẩm tương đối của không khí và mức độ nhiễm vi sinh vật ban đầu. Sự hư hỏng thịt thường thể hiện qua các dạng thối rửa, hóa nhầy, lên men mốc, đổi màu...

1. Sự thối rửa thịt

Phân hủy thối rửa là sự biến đổi phức tạp đặc trưng nhất xảy ra trong thịt. Trong đó sự phân giải protein đóng vai trò quan trọng

trong sự phân hủy thối rữa do hoạt động của các vi sinh vật trên bề mặt thịt gây ra và được chia làm 3 giai đoạn:

Quá trình thủy phân protein dưới tác dụng của enzyme protease do vi sinh vật tiết ra tạo thành nhiều sản phẩm trung gian và cuối cùng là các acid amin.

Quá trình khử acid amin thành amoniac, acid (acetic, propionic, butyric), rượu (propylic, butylic, amyllic), H_2S , indol, skatol.

Các chất hữu cơ được tạo thành do sự phân hủy sơ bộ acid amin lại tiếp tục chuyển hóa. Tùy theo loại vi sinh vật và điều kiện môi trường mà các hợp chất đó có thể bị oxy hóa hoàn toàn cho ra các hợp chất vô cơ như CO_2 , H_2O , NH_3 , H_2S . Trong điều kiện kỵ khí sẽ cho ra các acid hữu cơ, rượu, amin, trong đó có nhiều chất độc và mùi hôi thối.

Quá trình thối rữa càng sâu, thì vi khuẩn yếm khí càng nhiều. Khi đó mô thịt có màu xám hoặc xám xanh, mềm nhũn, mất tính đàn hồi, cuối cùng nát vữa, pH cũng chuyển từ môi trường acid yếu đến môi trường kiềm. Các chất khí có mùi khó chịu cũng thoát ra và tăng lên dần.

Các vi khuẩn hiếu khí hoạt động mạnh như là *Bacterium Vulgaris*, *Bacterium Paecalis*... vi khuẩn yếm khí *Bacillus Spectogennes*, *Bacillus Putripicus*, *Bacillus Putripiciens*, *Bacillus Postamus*...

2. Sự hóa nhầy bề mặt

Đây là dạng hư hỏng thường gặp ở thịt bảo quản lạnh, nhất là độ ẩm của không khí cao (trên 90%) sự hóa nhầy gây ra bởi các giống trực khuẩn chịu lạnh, hiếu khí, không nha bào thuộc giống *Achromobacter* và *Pseudomonas*.

Nhiệt độ tối ưu cho sự hóa nhầy khoảng 2 - 10°C, ẩm độ thấp thì thịt chóng mất nước. Vì vậy nhiệt độ bảo quản thích hợp là từ 0 - 2°C, ẩm độ tương đối của không khí tương ứng là 85 - 90%.

3. Sự lên men chua

Hiện tượng này thường gặp ở thịt không được làm sạch hết máu khi giết mổ và trong nhiều trường hợp không làm lạnh. Vi khuẩn gây ra quá trình này thường là trực khuẩn yếm khí *Bacillus Putripacens*. Sự lên men chua biểu thị bằng sự xuất hiện mùi chua khó chịu, thịt bị xám và mềm nhũn.

4. Sự mốc thịt

Sự mốc thịt gây ra do sự phát triển của các loài nấm mốc trên bề mặt thịt. Quá trình mốc thường bắt đầu bằng sự xuất hiện trên bề mặt thịt những vết chấm hoặc những mạng tơ có màu trắng, về sau những vết đó lây lan dần và có màu đậm hơn.

Nấm mốc thuộc họ *Mucoreadae* tạo thành những vết trắng xám, *Clasosporium Herbarium* tạo thành những vết đen. Nấm *Penicillinium* tạo thành vết xanh.

Nhiều nấm mốc phát triển ngay cả nhiệt độ - 8°C. Nấm mốc phát triển trên bề mặt thịt không làm cho thịt bị biến đổi sâu sắc, tức thời nhưng nó chuẩn bị cho các vi khuẩn thối rửa hoạt động sau này.

VI. SƠ CHẾ VÀ BẢO QUẢN THỊT

1. Phương pháp xử lý lạnh

Là phương pháp tốt để ngăn ngừa hoặc làm chậm lại sự hư hỏng của sản phẩm và duy trì đầy đủ các tính chất tự nhiên ban đầu của thịt. Thường sử dụng hai phương pháp xử lý lạnh sau:

Phương pháp làm lạnh thịt: là quá trình hạ thấp nhiệt độ của thịt xuống nhưng nhiệt độ đó lớn hơn nhiệt độ đóng băng của dịch mô. Nhiệt độ làm lạnh thường dùng là từ 0 - 4°C.

Phương pháp lạnh đông thịt: là quá trình hạ thấp nhiệt độ của thịt xuống thấp hơn điểm đóng băng của dịch mô. Nhiệt độ tối nhất để lạnh đông thịt bò từ -15 - -20°C thịt heo, bê, cừu từ -12 - -15°C với độ ẩm từ 80 - 85%.

Phương pháp lạnh đông thường ít được sử dụng vì làm giảm chất lượng thực phẩm, không hiệu quả kinh tế. Tuy nhiên, do tính chất thời vụ của dự trữ và giết mổ gia súc, buộc phải làm lạnh đông thịt để bảo quản lâu dài.

Khi bảo quản lạnh trong sức thịt diễn ra các biến đổi vật lý và hóa học của mô cơ cũng như các quá trình vi sinh vật. Thịt trở nên chắc, mùi vị phát triển dần qua giai đoạn chín tối. Màu sắc sức thịt tiếp tục biến đổi do sự oxy hóa hemoglobin và mioglobin.

Bảo quản lạnh lâu sẽ diễn ra sự biến đổi hóa học ở mô mỡ do sự thủy phân và sự oxy hóa chất béo. Bên cạnh đó cũng có thể diễn ra hiện tượng ôi thịt do vi sinh vật, dấu hiệu phát triển vi sinh vật trên sức thịt là sự xuất hiện dịch nhầy, nấm mốc...

Để kéo dài thời gian bảo quản thịt lạnh, có thể phối hợp với các biện pháp như: dùng khí cacbonic, khí ozon, tia tử ngoại và chất kháng sinh. Thời gian bảo quản thịt lạnh ở nhiệt độ 0°C với nồng độ khí CO₂ từ 10 - 20% đạt khoảng 50 ngày, tăng gần 2 lần so với bảo quản trong không khí. Thời gian bảo quản thịt lạnh phối hợp với sử dụng khí ozon đã tăng lên gấp rưỡi so với bảo quản thường.

2 Phương pháp ướp muối

Ướp muối thịt để bảo quản là phương pháp cổ truyền được sử dụng nhiều trong nhân dân. Có thể ướp kéo dài từ vài ngày đến vài tuần hoặc ướp thời gian ngắn (vài giờ). Có thể ướp muối khô hoặc ướp muối ướt hoặc phối hợp cả hai cách. Có thể kết hợp ướp muối với bảo quản lạnh để kéo dài thời gian bảo quản.

Nguyên liệu dùng để ướp muối là NaCl, các chất phụ gia (natrinitrat, kalinitrat, natrinitrit, kalinitrit), các chất gia vị như hồi quế, gừng, tỏi, đường,...

Tác dụng của muối ăn là làm cho thịt mặn, nâng cao tính chất bền vững của sản phẩm khi bảo quản, xúc tiến các quá trình oxy hóa các thành phần trong thịt làm cho sản phẩm thay đổi màu. Ngoài ra còn tạo áp suất thẩm thấu và giảm độ ẩm của sản phẩm, giảm tỷ lệ oxy hòa tan trong môi trường làm ức chế các vi sinh vật hiếu khí.

Trong quá trình ướp muối thường xảy ra một số hiện tượng làm giảm chất lượng sản phẩm như sự mất nước và mất một số thành phần protid tan của thịt. Mức độ ngấm muối phụ thuộc vào tính chất của thịt, nồng độ muối, nhiệt độ và thời gian ướp muối. Thịt nạc thường ngấm muối nhanh hơn thịt mỡ.

3 Phương pháp xông khói

Xông khói thịt có thể tiến hành ở các khoảng nhiệt độ: từ 18 - 20°C gọi là xông khói lạnh; từ 35 - 50°C gọi là xông khói ấm; từ 70 - 120°C gọi là xông khói nóng. Các chế độ nhiệt của quá trình xông khói có ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm do có nhiều biến đổi sâu sắc trong thịt.

Nhiên liệu để tạo khói là gỗ, mùn cưa, vỏ bào của các loại gỗ

có hương thơm như sồi, trầm, ôi, mít,... không dùng gỗ có nhựa như thông vì trong khói có nhiều bồ hóng làm cho sản phẩm có màu sẫm và vị đắng. Độ ẩm nhiên liệu khoảng 30%, nhiệt độ lò đốt 300 - 350°C thì cho khói tốt nhất (khói có màu vàng sẫm).

Tác dụng bảo quản của khói chủ yếu là do các hợp chất phenol. Nó được hấp thu chọn lọc và thấm sâu vào sức thịt. Mô mỡ hấp thu nhiều hơn mô cơ. Thịt có độ ẩm cao hấp thu nhiều hơn thịt có độ ẩm thấp. Khói có tác dụng ức chế và tiêu diệt vi khuẩn làm hỏng thịt, chống oxy hóa thành phần chất béo không no trong thịt, cải thiện mùi, vị, màu sắc của thịt.

VII. CÁC SẢN PHẨM THỊT TRONG CÔNG NGHIỆP CHẾ BIẾN

1. Phương pháp chế biến thịt hun khói

Dường như những người du canh du cư đã khám phá ra rằng thịt súc vật treo gần bếp lửa thì có thể bảo quản được lâu và mùi vị của thịt cũng thơm ngon hơn. Hun khói thịt đã được tiến hành từ xa xưa, nhưng cũng rất khó để phân biệt với quá trình nấu vì nhiệt đã được ứng dụng truyền thống vào cùng thời gian như hun khói. Tuy vậy việc ứng dụng nhiệt và hun khói cùng nhau là không bắt buộc. Có thể áp dụng đồng thời và cũng có thể áp dụng một cách riêng biệt, vì thế có thể có 2 phương pháp hun khói thịt là hun khói nóng và hun khói lạnh (nói là hun khói lạnh nhưng cũng cần tăng nhiệt độ lên một chút).

Ngày nay, các sản phẩm thịt hun khói đa dạng hơn và hấp dẫn hơn nhiều. Các sản phẩm hun khói đậm trước đây không còn nữa tuy người tiêu dùng ở một số nước vẫn thích sản phẩm này (vùng Bắc Âu và xứ lạnh).

a. Mục đích của hun khói

Mục đích của hun khói là để phát triển mùi cho sản phẩm, kéo dài thời gian bảo quản và tạo ra sản phẩm mới. Một trong những mục đích quan trọng của thịt hun khói là để tiêu diệt các vi sinh vật trên bề mặt thịt. Tác dụng của khói chủ yếu là do các hợp chất hữu cơ trong thành phần của khói. Ngoài ra, hun khói cũng có tác dụng làm giảm độ ẩm của sản phẩm vì thế cũng làm ức chế sự hoạt động của các vi sinh vật trên bề mặt sản phẩm đồng thời có thể kéo dài thời gian bảo quản của sản phẩm.

b. Thành phần và tính chất của khói

Người ta đã xác định được rằng có khoảng 300 hợp chất khác nhau trong thành phần của khói, các hợp chất thông thường nhất là phenols, acid hữu cơ, rượu, cacbonyl, hydracacbon và một số thành phần khí đất như: CO_2 , CO , O_2 , N_2 , N_2O ...

Các hợp chất phenol: có khoảng 20 hợp chất phenol khác nhau trong thành phần của khói, nhiều nhất là guaiacol, 4-methylguaiacol, phenol, 4-ethylguaiacol, o-crezol m-crezol, p-crezol, 4propylguaiacol, vanillin, 4vinylguaiacol. Người ta thấy rằng các hợp chất phenol có tác dụng chống lại các quá trình oxy hóa, tạo màu, mùi cho sản phẩm và tiêu diệt các vi sinh vật xâm nhiễm vào thực phẩm.

Các hợp chất alcohol: Nhiều loại rượu khác nhau đã được tìm thấy trong khói, phổ biến nhất và đơn giản nhất là metanol. Người ta tìm thấy đường như rượu không đóng vai trò quan trọng trong việc tạo màu và mùi cho sản phẩm hun khói mặc dù nó cũng có tác dụng nhỏ trong việc tiêu diệt vi sinh vật.

Các acid hữu cơ: Các acid hữu cơ đơn giản trong khói có

mạch carbon biến động từ 1 đến 10 nguyên tử carbon, nhưng trong đó các acid hữu cơ có mạch carbon từ 1 đến 4 là nhiều nhất, ví dụ acid formic, acid axetic, acid propionic, acid butyric, izobutyric,... Các acid hữu cơ hầu như không ảnh hưởng đến mùi của sản phẩm hun khói: chúng chỉ có tác dụng bảo quản nhỏ ở chỗ làm cho pH bề mặt sản phẩm hun khói giảm xuống, đồng thời nó cũng có tác dụng trong việc đông tụ protein ở bề mặt sản phẩm hun khói, đặc biệt là xúc xích không vỏ, cùng với nhiệt độ nó tác dụng tạo thành lớp áo (vỏ) ngoài của sản phẩm hun khói.

Các hợp chất carbonyl: có khoảng trên 20 hợp chất carbonyl được tìm thấy trong thành phần củathịt hun khói, ví dụ: 2-pentanone, 2-butanone, butanal, aceton, propanal, ethanal, diacetyl, a-metyl-2-butanone, 3-hexanone, 2-hexanone, methyl vinyl ketone,... Mặc dù phần lớn các hợp chất carbonyl là không bốc hơi nhưng một số carbonyl có mạch carbon ngắn đóng vai trò quan trọng trong việc tạo màu, mùi cho sản phẩm hun khói.

Các hợp chất hydrocarbon: Nhiều hợp chất hydrocarbon đa vòng đã được tìm thấy trong thực phẩm hun khói. Chúng bao gồm ben[a]anthracene, dibenz[h]anthracene, benz[a]pyrene,... ít nhất hai hợp chất trong số đó là benz[a]pirene và dibenz [a,h] anthracene được ghi nhận như là chất gây ung thư.

Mặc dù hàm lượng của những chất này là thấp trong hầu hết thực phẩm hun khói, tuy vậy trong cá hồi (2,1 mg/1000 gam trọng lượng ướt) và thịt cừu hun khói (1,3 mg/1000 gam trọng lượng ướt) hàm lượng này khá cao. Rất may là những hợp chất hydrocarbon đa vòng này không đóng vai trò quan trọng trong việc bảo quản

thực phẩm và chúng được tách ra trong những pha hun khói đặc biệt: Có thể dùng phương pháp hun khói bằng dung dịch khói để loại trừ các hợp chất gây hại trên.

c. Ảnh hưởng của khói lên thực phẩm

Các hợp chất phenol và polyphenol có xu hướng phản ứng với nhóm hy-dro-sulphua của protein, trong khi đó các hợp chất carbonyl lại tương tác với các nhóm amin. Cả hai loại tương tác này có thể làm giảm giá trị dinh dưỡng của protein do làm giảm lượng acid amin, đặc biệt là lysine. Hun khói có thể gây nên một số hư hỏng của thiamine nhưng có ít ảnh hưởng đến niacin và riboflavin. Đặc tính chống oxy hóa của khói giúp cho việc giữ được các vitamin tan trong mỡ và chống oxy hóa bề mặt của sản phẩm thịt xông khói.

d. Nhiên liệu tạo khói

Gỗ, mùn cưa, vỏ bào của các loại gỗ có hương thơm như đề, sồi, trầm, phong,... Không dùng gỗ có nhựa như thông vì trong khói có nhiều bồ hóng làm sản phẩm có màu nhựa sẫm và vị đắng. Độ ẩm nhiên liệu khoảng 30%, nhiệt độ lò đốt 300-350°C thì cho khói tốt nhất (có màu vàng sẫm).

e. Tác dụng của khói

Tác dụng bảo quản của khói chủ yếu là do các hợp chất phenol. Nó được hấp thu chọn lọc và thấm sâu vào sức thịt. Mô mỡ hấp thu nhiều hơn mô cơ: Thịt có độ ẩm cao, hấp thu nhiều hơn thịt có độ ẩm thấp. Khói có tác dụng:

+ Ức chế và tiêu diệt vi khuẩn làm hỏng thịt, ví dụ bào tử nhóm subtilis (bị tiêu diệt sau 30 phút hun khói); vi khuẩn không bào tử

(sau 1 - 2 giờ); bào tử nhóm antrax (sau 18 giờ),...

+ Chống oxy hóa thành phần chất béo không no trong thịt, cải thiện mùi, vị và màu sắc của thịt. Các hợp chất có tác dụng chống oxy hóa như: phenol, yrogalol, pyrocatesin và các dẫn xuất của chúng.

f. Kỹ thuật hun khói

Quy trình kỹ thuật hun khói gồm 3 giai đoạn: ướp muối, ngâm thịt, hun khói và sấy.

Ướp muối: có thể sử dụng một trong 3 phương pháp ướp muối đã mô tả ở phần trên.

Ngâm thịt: Thịt sau khi ướp muối được đưa vào ngâm và rửa bằng nước ấm để loại bớt muối và diêm tiêu còn dư, rồi lau khô bề mặt.

Hun khói và sấy: Quá trình hun khói được tiến hành trong một phòng tự động hoặc không tự động, có bố trí phòng đốt tạo khí riêng. Trong phòng hun khói cần có các giá, móc sắt, có hệ thống quạt hút, đẩy không khí để điều chỉnh lượng khói (có thể điều chỉnh lượng khói bằng hệ thống thông khói và cửa ra vào buồng đốt). Thời gian hun khói phụ thuộc vào nhiệt độ hun khói: Nhiệt độ 18 - 20°C cần 4 - 5 ngày; nhiệt độ 30 - 35°C cần 2-3 ngày. Với các sản phẩm chín có thể sử dụng nhiệt độ cao hơn và thời gian ngắn hơn. Hiện nay ở các nước tiên tiến, người ta áp dụng phương pháp hun khói tĩnh điện và dung dịch khói để ngâm sản phẩm. Hun khói tĩnh điện là dựa trên nguyên lý hướng vào phòng hun các tiểu phân khí mang điện tích. Khi tiếp xúc với sản phẩm mang điện tích trái dấu, khói bị ngưng lại và ngấm sâu vào khối thịt. Tuy vậy hun khói trong phòng đốt có ứng dụng rộng rãi hơn. Sau

khi hun khói, sản phẩm phải được sấy lại để bớt ẩm. Nên sấy ở nhiệt độ thấp bằng cách điều chỉnh ẩm độ xuống còn 60 - 65%. Quá trình sấy có thể làm giảm 10% ẩm độ ban đầu của sản phẩm, điều đó sẽ làm cho sản phẩm bảo quản được lâu hơn.

2. Phương pháp chế biến xúc xích lập xường (Sousage)

Có đến hơn 200 loại lập xường khác nhau, thuộc các nhóm: Nấu, nửa hun, hun già, thịt nhồi, thịt băm,... có thể dùng thịt bò, bê, cừu và các loại thịt khác nhau để làm lập xường. Quy trình công nghệ gồm các giai đoạn: Chuẩn bị nguyên liệu, ướp muối, chuẩn bị thịt băm, chế biến nhiệt.

a. Chuẩn bị nguyên liệu

+ Thịt gia súc sau khi giết mổ pha cắt, lọc bỏ gân, sụn,... Thường lấy thịt ở phần mông, đùi, Thịt bò là tốt nhất (màu sắc đậm, tính hút ẩm cao).

+ Mỡ: mỡ có tác dụng làm tăng độ dính và đẹp sản phẩm. Nên dùng mỡ lợn sống (mỡ khổ thái hạt lựu).

+ Trứng (cho xúc xích): Làm tăng dinh dưỡng, tăng độ dính.

+ Bột mì (cho xúc xích): Tăng tính hút ẩm.

+ Gia vị (cho xúc xích): Tiêu, ớt, tỏi,... để tạo mùi, vị.

+ Rượu vang (cho lập xường).

+ Màng nhồi, dây buộc,...

b. Chuẩn bị thịt băm và ướp muối

+ Thịt sau khi đã lọc kỹ, đem nghiền nhỏ (cho muối ngấm nhanh, xúc tiến quá trình chín tới), rồi trộn để ướp với: 3% muối + 0,1% diêm tiêu + 0,1% đường. Để 2-3 ngày ở nhiệt độ 2 - 3°C. Nếu sản xuất từ thịt chín tới thì chỉ cần ướp khoảng 1 ngày.

+ Đưa thịt băm đi xay lần 2 (kích thước mặt sàng là 2-3mm) rồi trộn mỡ, gia vị bằng máy trộn có cánh khuấy. Trong quá trình trộn có thể cho thêm nước đá (10 - 40% trọng lượng thịt) để làm lạnh và tăng độ ẩm cho thịt.

+ Cho thịt băm đã trộn đều ở trên vào máy nhồi. Máy nhồi sẽ chuyển thịt băm vào màng nhồi. Dùng bàn xăm để xăm vỏ lap xường cho thịt sát lại nhau, không tạo thành những bọt khí. Dùng dây buộc thành từng đoạn ngắn khoảng 20 cm. Treo thành hàng.

c. Chế biến nhiệt

Có thể dùng các phương pháp chế biến nhiệt sau:

Quay, nướng, nấu, hun khói,..., tùy theo đơn đặt hàng.

+ Tất cả các lap xường nấu và nửa hun đều quay (đông tụ protein vỏ, khử trùng vỏ, cố định màu cho thịt băm). Nhiệt độ lò quay là 60°C, 90°C hoặc 110°C (nhiệt độ thịt khoảng 40°C).

+ Các sản phẩm nấu. Nhiệt độ bắt đầu là 90°C (giữ trong 2 giờ), sau đó giảm xuống 75 - 80°C. Thời gian nấu là 10 phút cho xúc xích, cho lap xường là 2 giờ (kết thúc khi nhiệt độ bên trong đạt 68-69°C). Sau khi nấu thì làm lạnh ngay (xuống còn 30°C) dưới vòi nước, thời gian 10-30 phút. Sau đó giữ lạnh 2 giờ trong phòng lạnh (nhiệt độ 0 - 2°C, ẩm độ 80-85%). Cuối cùng đem sấy ở phòng sấy nhiệt độ 12°C, ẩm độ 75%.

+ Các sản phẩm hun khói. Có 2 phương pháp hun khói lap xường. Hun nguội: Nhiệt độ 18-22°C trong 5 ngày. Hun nóng: 31-43°C trong 2 ngày. Hun nóng thường dùng cho sản phẩm có nhiều thịt lợn. Kết thúc quá trình hun khói, đưa sản phẩm vào sấy ở nhiệt độ 12°C, độ ẩm 75%, thời gian 2-5 ngày.

3. Phương pháp chế biến patê

Nguyên liệu

+ Gan (khoảng dưới 50%, nếu nhiều hơn, sản phẩm có màu xám và nhũn), thịt nạc, bì lợn luộc, mỡ, diêm tiêu, đường, muối, trứng, bột mì,...

Cách tiến hành

+ Thịt nạc, gan, bì lợn luộc, diêm tiêu, đường muối, đem trộn đều rồi xay lần 1, sau đó đem ướp trong 24 giờ, nhiệt độ 2 - 3°C.

+ Cho vào các chất còn lại, trộn kỹ, xay lần 2 cho nhuyễn.

+ Cho vào khuôn đã lót mỡ.

+ Đem hấp cách thủy, thời gian từ 1-2 giờ, phụ thuộc vào khối patê.

+ Lấy ra và làm lạnh nhanh cho đông cứng lại. Nhiệt độ làm lạnh: 3 - 4°C.

Từ các loại gan trâu, bò, lợn, ta có các loại patê trâu, bò, lợn,...

4. Phương pháp chế biến thịt hộp

Là sản phẩm ăn ngay, dễ chuyên chở và bảo quản được lâu.

Nguyên liệu

+ Chế biến từ nguyên liệu chính là thịt đã loại bỏ xương, sụn, gân (riêng gia cầm thì cả con) và gia vị (không dùng thịt tươi nóng và thịt lạnh đông 2 lần). Bao bì, dùng hộp sắt hay lọ thủy tinh, yêu cầu chắc, đẹp kín, không tác dụng tới sản phẩm.

Cách tiến hành

+ Quy trình chế biến thịt hộp gồm những công đoạn chủ yếu sau: Chuẩn bị nguyên liệu; vận chuyển; thu nhận và bảo quản; lựa

chọn và phân loại; rửa; chế biến cơ học; chế biến nhiệt; vào hộp và róc dung dịch; bài khí và ghép mí; thanh trùng; lau khô, dán nhãn.

Bước 1. Chế biến cơ học. Súc thịt sau khi rửa sạch được pha cắt nhỏ (với cá, đánh vẩy bằng tay; gà vịt để cả con); chia định suất và cân nguyên liệu theo công thức.

Bước 2. Chế biến nhiệt. Đây là khâu quan trọng nhất. Quy trình chế biến nhiệt rất đa dạng tùy thuộc mục đích của quy trình chế biến. Những biện pháp chủ yếu: chần, hấp, rán, hun khói,... Chần là quá trình nhúng nguyên liệu vào nước nóng hay vào dung dịch muối, đường, axít nóng. Hấp là xử lý nguyên liệu bằng hơi. Rán nhằm mục đích tăng giá trị dinh dưỡng, tăng giá trị cảm quan, tiêu diệt vi khuẩn và men. Sấy khô nhằm tách bớt nước, tạo điều kiện cho khói bám dễ dàng. Hun khói làm cho khói bám cố định trên bề mặt nguyên liệu có màu sắc đẹp, mùi vị đặc trưng.

Bước 3. Cho sản phẩm vào bao bì và dội nước làm ngập sản phẩm. Khi cho sản phẩm vào bao bì chú ý: đảm bảo trọng lượng tịnh và các thành phần theo tỷ lệ; không đóng hộp đầy, luôn cách mép hộp 5mm hay 1/10 chiều cao hộp, gia vị xếp xuống dưới. dội nước làm ngập là dùng nước tương gan hay nước canh (nước chần).

Bước 4. Bài khí và ghép mí. Bài khí là quá trình đuổi bớt khí ra khỏi đồ hộp trước khi ghép mí, nhằm làm giảm áp suất bên trong khi thanh trùng, tránh bật nắp, nứt mối hàn trên hộp, hạn chế quá trình oxy hoá, hạn chế sự phát triển của vi sinh vật hiếu khí tồn tại trong sản phẩm, hạn chế sự ăn mòn kim loại,...

Có thể bài khí bằng nhiệt độ (đun nóng đến 80-90°C, bằng cơ

khí, dùng bơm chân không). Ghép mí là quá trình quan trọng nhằm làm cho sản phẩm cách ly hoàn toàn với không khí và vi sinh vật. Có 2 loại mối ghép, ghép đơn (bao bì thuỷ tinh) và ghép kép (bao bì sắt hay nhôm). Có thể ghép bằng thủ công, bán tự động hay tự động.

Bước 5: Thanh trùng. Nhằm tiêu diệt các vi sinh vật có hại. Nhiệt độ thanh trùng từ 100 - 120°C, thời gian phụ thuộc vào loại sản phẩm và loại hộp.

Bước 6: Phân loại và lau khô. Sau khi thanh trùng, hạ nhiệt độ xuống 18 - 20°C. Loại những hộp phồng, méo mó, sau đó lau khô để tránh hư hỏng bao bì, hạn chế nguồn nhiễm vi sinh vật.

Bước 7: Dán nhãn và đóng thùng. Nhãn có thể là sơn, hay bằng giấy in sẵn. Dán nhãn xong xếp hộp vào thùng gỗ. Nếu bảo quản lâu, bên ngoài vỏ hộp một lớp vaxơlin kỹ nghệ và không dán nhãn. Trước khi đưa ra hệ thống tiêu thụ mới dán nhãn. Chú ý: hồ dán phải đặc, độ dính cao và phải có một ít CuSO_4 để hồ không vữa và chống côn trùng gặm nhấm. Bên ngoài các kiện hàng phải có ký mã hiệu chỉ nơi sản xuất, tên đồ hộp, phẩm cấp, khối lượng tịnh, khối lượng của mỗi hộp, khối lượng của cả kiện, ngày sản xuất,...

PHẦN 2

BẢO QUẢN, CHẾ BIẾN TRỨNG

I. CẤU TẠO CỦA TRỨNG

1. Hình dạng và màu sắc

Bình thường trứng có hình dạng c-líp, tỷ lệ giữa chiều dài và chiều rộng từ 1,13 - 1,67.

Màu sắc của vỏ trứng thay đổi từ trắng đến trắng xanh hoặc hơi nâu.

Trọng lượng của trứng phụ thuộc vào nhiều yếu tố: giống, tuổi và nhất là chế độ nuôi dưỡng gia cầm. Trọng lượng trung bình của mỗi quả trứng từ 60 - 80 gam.

Ví dụ:

- * Trứng gà 40 - 60 gam.
- * Trứng vịt cổ 60 - 80 gam.
- * Trứng vịt Bắc Kinh 80 - 100 gam.
- * Trứng ngỗng 160 - 200 gam.

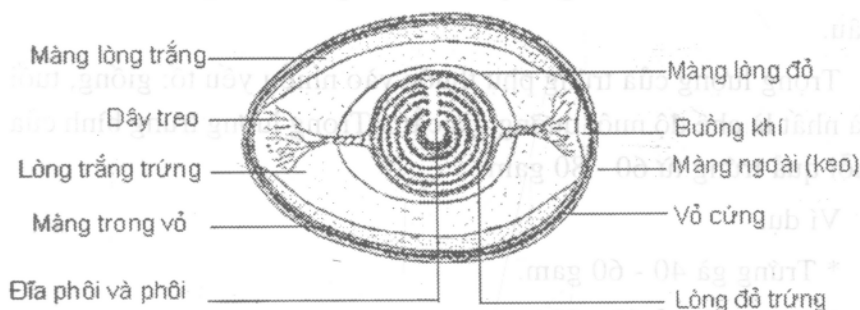
Tỷ trọng của trứng thay đổi theo thời gian bảo quản và phụ thuộc vào nhiều yếu tố, do đó có thể căn cứ vào tỷ trọng của trứng để đánh giá mức độ tươi của trứng. Đối với trứng tươi tỷ trọng (d) khoảng 1,078 - 1,096.

Cấu tạo của trứng gồm: vỏ, lòng trắng và lòng đỏ. Tỷ lệ giữa các phần phụ thuộc vào giống, hình dạng, kích thước của quả trứng.

Bảng 2.1: Tỷ lệ các thành phần trong trứng vịt

Thành phần	So với toàn trứng (%)
Lòng đỏ	35,7 - 35,9
Lòng trắng	53,5 - 53,7
Vỏ	10,4 - 10,8

(Bảo quản trứng bằng màng Zein và Chitosan- LVTN- Võ Hương Thảo)



Hình 2.1: Cấu tạo quả trứng cắt dọc

2. Màng ngoài vỏ trứng

Là một lớp keo mỏng, trong suốt, có tác dụng hạn chế sự bốc hơi nước của trứng, đồng thời ngăn ngừa sự xâm nhập của vi sinh vật từ bên ngoài.

3. Vỏ cứng

Vỏ cứng của trứng rắn, dễ vỡ, có tác dụng bảo vệ phần bên trong trứng tránh khỏi các tác động bên ngoài như nhiệt độ, áp

suất,...

Độ dày của vỏ trứng trung bình từ 0,31 - 0,35 mm; đầu nhọn dày hơn đầu tù.

Trên bề mặt vỏ trứng có nhiều lỗ nhỏ li ty gọi là lỗ không khí (lỗ thông hơi).

Sự phân bố những lỗ không khí trên bề mặt vỏ trứng không đồng đều nhau giữa các điểm, thường thì mật độ lỗ khí ở phía đầu tù dày hơn.

Trung bình 100 - 150 lỗ/cm², đường kính lỗ khí 4 - 40µm. Đầu tù có khoảng 77 - 144 lỗ; ở giữa trứng có khoảng 106 - 131 lỗ; đầu nhỏ có khoảng 16 - 90 lỗ.

Bảng 2.2: Các thành phần của vỏ trứng

Thành phần	% so với vỏ
Chất hữu cơ	4,15
CaCO ₃	93,70
MgCO ₃	1,40
P ₂ O ₅	0,75

(Bảo quản trứng bằng màng Zein và Chitosan- LVTN- Võ Hương Thảo)

4. Màng trong vỏ và màng ngoài lòng trắng

Lòng trắng trứng được bao bọc bởi hai lớp màng mỏng. Cấu tạo của hai lớp màng mỏng này là protid và giống như các mắt lưới nhưng có tác dụng chống được vi sinh vật, chất khí và nước có thể thấm qua được.

Độ dày của hai lớp màng khoảng 0,057 - 0,069 mm.

5. Túi khí (buồng khí)

Đối với trứng vừa mới đẻ, màng lòng trắng và màng sát trong vỏ trứng dính vào nhau. Sau một thời gian nhiệt độ của trứng giảm dần, do sự bốc hơi nước, khí trong trứng thoát ra ngoài làm thể tích của trứng thu hẹp dần, không khí từ bên ngoài lọt vào trong trứng. Ở đầu tù của trứng, lớp màng lòng trắng tách rời khỏi lớp màng trong vỏ trứng tạo nên túi khí (buồng khí).

Trứng mới thì buồng khí có chiều cao không quá 5mm và đường kính từ 0,5 - 1,5cm. Nếu đường kính trên 2,0cm là trứng cũ.

6. Lòng trắng trứng

Lòng trắng trứng là dung dịch keo của protid trong nước. Trứng tươi có lòng trắng trong suốt, có thể có màu vàng nhạt do sắc tố ovoflavin.

Cấu tạo của lòng trắng gồm hai lớp: lớp ngoài lỏng và lớp trong đặc. Nhưng trên thực tế, khi cắt dọc quả trứng sẽ thấy có bốn lớp liền nhau. Sát vỏ là lớp lòng trắng loãng chiếm 23 - 24%. Tiếp theo là lớp lòng trắng đặc chiếm 57 - 58% có tác dụng giữ cho lòng đỏ ở giữa ổn định vị trí. Lớp thứ ba là lòng trắng lỏng hơn chiếm 16 - 17%. Trong cùng là lớp lòng trắng đặc bao lấy lòng đỏ chiếm 2,5 - 3,0%. Nhờ sự sắp xếp này mà trứng có tính bảo vệ đối với các thay đổi của môi trường bên ngoài.

Thành phần chủ yếu của lòng trắng đặc là mucine và mucoide, lòng trắng loãng chứa chủ yếu albumin và globulin.

Các lớp lòng trắng chiếm tỷ lệ chất khô khác nhau.

Bảng 2.3: Tỷ lệ chất khô của các lớp lòng trắng

Loại lòng trắng	Tỷ lệ chất khô (%)
Lòng trắng lỏng ngoài	11,1 - 11,3
Bao lòng trắng đặc	12,3 - 12,5
Lòng trắng lỏng trong	13,5 - 13,7
Lòng trắng đặc trong	15,5 - 15,7

(Bảo quản trứng bằng màng Zein và Chitosan- LVTN- Võ Hương Thảo)

Lòng trắng chứa tỷ lệ nước lớn (khoảng 88%), lượng nhỏ saccaride (0,35 - 0,96%) và một lượng khoáng chất (0,55 - 0,60%). Saccharide của lòng trắng là các đường đơn galactose và manose, các khoáng chủ yếu là lưu huỳnh, kali, natri, clo và một lượng nhỏ calci, phosphor, sắt.

7. Lòng đỏ trứng

Lòng đỏ trứng là dung dịch keo protid và hỗn hợp nhũ tương quánh nằm trong màng bảo vệ lòng đỏ, một màng có tính đàn hồi và độ bền cao.

Lòng đỏ được định vị ở giữa nhờ có dây chằng đỡ (dây treo), cấu trúc dây này giống như lòng trắng đặc.

Lòng đỏ có cấu trúc hình cầu, cấu tạo bao gồm: màng lòng đỏ, ruột, phôi.

Màu sắc của lòng đỏ có độ đậm nhạt khác nhau, từ vàng nhạt đến đỏ vàng. Sự khác biệt này tùy thuộc vào giống, thức ăn, trong đó chất lượng thức ăn quyết định hơn cả.

Hàm lượng ẩm trong lòng đỏ chiếm khoảng 46 - 54% tùy thuộc

mức độ tươi tốt của lòng đỏ. Thành phần chất khô còn lại chứa: chất béo tự do, các hợp chất béo với protid, glucid và chất khoáng (phospho). Protid của lòng đỏ chiếm khoảng 15 -16%.

Bảng 2.4: Thành phần chính của trứng tươi

Thành phần	Hàm lượng	
	Lòng trắng	Lòng đỏ
Độ ẩm (%)	86,12	45,23
Protid (%)	11,38	19,25
pH	9,00	6,63
NaCl	0,25	0,29

(Bảo quản trứng bằng màng Zein và Chitosan- LVTN- Võ Hương Thảo)

II. THÀNH PHẦN DINH DƯỠNG

Trứng là loại thực phẩm vừa có nhiều chất béo, nhiều chất đạm đồng thời giàu vitamin và khoáng vi lượng. Trứng là món ăn rất tốt cho trẻ em đang tuổi lớn, bệnh nhân đang phục hồi sức khỏe.

Thành phần dinh dưỡng của trứng phụ thuộc vào thức ăn, giống, môi trường sống, trạng thái sức khỏe và thời gian khai thác của gia cầm.

Bảng 2.5: Thành phần hóa học của các loại trứng gia cầm

Trứng gia cầm	Nước (%)	Protein (%)	Lipid (%)	Glucid (%)	Khoáng (%)	Calo/100g
Gà	74,0	12,8	11,5	0,7	1,0	158
Vịt	70,0	13,0	14,2	1,0	1,8	184
Ngỗng	70,4	13,9	13,3	1,3	1,1	180
Gà tây	74,4	11,3	11,8	1,7	0,8	165

Trứng được chia làm 3 phần: vỏ, lòng trắng và lòng đỏ trứng.

Vỏ trứng: Thành phần vỏ trứng chủ yếu là chất khoáng (93 - 97%), trong đó CaCO_3 khoảng 93%. Các chất khoáng khác có MgCO_3 , P_2O_5 ... Chất hữu cơ (3 - 7%) chủ yếu là collagen và keratin. Toàn bộ vỏ chiếm 10% trọng lượng trứng.

Lòng trắng trứng: Lòng trắng chiếm 60% khối lượng quả trứng.

Bảng 2.6: Thành phần của lòng trắng trứng

Thành phần	Tỷ lệ (%)
Nước	86 - 88
Protein	10,5 - 12,3
Lipid	0,3
Glucid	0,5 - 0,9
Khoáng (S,K,Cl,Na, Ca, Fe...)	0,3 - 0,6

Phân tích protein lòng trắng trứng thấy có các tiểu phần sau:

Bảng 2.7: Các tiểu phần protein của lòng trắng trứng

Thành phần	Tỷ lệ (%)
Ovoalbumine	58,4
Ovomucoide	14,1
Ovomucine	2,0
Ovoconalbumine	13,2
Ovoglobuline	11,9

Lòng đỏ trứng: Lòng đỏ chiếm khoảng 30% khối lượng trứng.

Bảng 2.8: Thành phần hóa học của lòng đỏ trứng

Thành phần	Tỷ lệ (%)
Nước	47 - 50
Protêin	15 - 17
Lipid	27 - 36
Glucid	0,7 - 1,0
Khoáng	0,7 - 1,6
Vitamin	các loại (trừ vitamin C)

Protein lòng đỏ trứng gồm các tiểu phần: lipovitelin, livetin (tỷ lệ 4/1); phosphovitelin. Đây là nguồn acid amin không thay thế đáng kể trong trứng.

Lipid lòng đỏ trứng gồm cả hai dạng: tự do (glyceride) và kết hợp (như phosphatide, glycolypide, steroide).

Lòng đỏ trứng chứa hầu hết các vitamin (trừ vitamin C) và hầu hết các chất khoáng cần thiết cho cơ thể.

Bảng 2.9: Hàm lượng các Vitamin có trong trứng

Thành phần	Đơn vị	Hàm lượng
Vitamin A	IU	590,0
Vitamin D	IU	25,0
Riboflavin	mg	0,15
Vitamin B6	mg	0,13
Vitamin B12	mg	0,14
Biotin	mg	10,0

(Bảo quản trứng bằng màng Zein và Chitosan- LVTN- Võ Hương Thảo)

Bảng 2.10: Hàm lượng các chất khoáng có trong trứng

Thành phần	Hàm lượng, gam
Calci	0,027
Phosphor	0,1
Iod	6,0
Iron	1,15
Magnesium	5,5
Sulfur	67,0
Copper	0,08
Zinic	0,7
Sodium	66,0

(Bảo quản trứng bằng màng Zein và Chitosan- LVTN- Võ Hương Thảo)

Ngoài ra trong lòng đỏ trứng còn chứa các men: amilase, protease, peptilase, catalase, phosphatase. Trong trứng còn chứa cả cholesterol khoảng 230 mg/17 gam lòng đỏ (chất này có hại cho sức khỏe).

III. PHÂN LOẠI TRỨNG

1. Phân loại theo phẩm chất

Phẩm chất của trứng được xác định theo tình trạng vỏ, buồng khí, trạng thái lòng đỏ, lòng trắng, v.v...

* Loại AA:

- Vỏ sạch, nguyên.
- Buồng khí < 3mm, nguyên.
- Lòng trắng rõ, chắc, lòng đỏ nằm giữa, đường viền mờ.

*** Loại A:**

- Vỏ sạch, nguyên.
- Buồng khí < 6mm, nguyên.
- Lòng trắng rõ, chắc, lòng đỏ gần trung tâm, đường viền rõ.

*** Loại B:**

- Vỏ hơi bẩn, nguyên.
- Buồng khí < 9,5mm, di động.
- Lòng trắng hơi loãng, lòng đỏ lơ lửng, đường viền rõ.

*** Loại C:**

- Vỏ bẩn dưới 1/4 diện tích vỏ.
- Buồng khí > 9,5mm, nguyên, di động, có bọt.
- Lòng trắng loãng, có vết máu, lòng đỏ lơ lửng, đường viền lỏng.

* Loại bẩn: Vỏ bẩn nhưng còn nguyên vỏ.

* Loại rạn: Vỏ bị rạn nhưng ruột không chảy ra ngoài.

* Loại vỡ: Vỏ nứt và ruột chảy ra ngoài.

2. Phân loại theo trọng lượng

Sự phân loại theo trọng lượng thường được chia ra thành một số nhóm.

Ví dụ gà công nghiệp được chia ra:

- * Nhóm A > 59 gam.
- * Nhóm B từ 54 - 59 gam.
- * Nhóm C từ 50 - 54 gam.
- * Nhóm D < 50 gam.

Trong quan hệ buôn bán quốc tế người ta thường dùng bảng phân loại sau (cho trứng gà)

Bảng 2.11: Phân loại trứng gà

Khối lượng (gam/quả)	Loại	Giới hạn cho phép kg/1.000 quả	Khối lượng tính cho 360 quả (kg)
> 65	1	67 - 68	24,3
60 - 65	2	62 - 63	22,5
55 - 60	3	57 - 58	20,7
50 - 55	4	52 - 53	18,7
45 - 50	5	47 - 48	17,1
< 45	6	42 - 43	15,3

IV. YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG VÀ THÀNH PHẦN QUẢ TRỨNG

1. Ảnh hưởng của thức ăn

Thành phần và chất lượng thức ăn tác động trực tiếp tới thành phần và chất lượng trứng.

Hàm lượng canxi và vitamin D trong thức ăn ảnh hưởng đến độ dày và độ chắc của vỏ trứng. Thức ăn ảnh hưởng đến màu sắc và mùi vị của trứng.

2. Ảnh hưởng của giống

Các giống vịt khác nhau cho trứng có trọng lượng khác nhau.

Vài giống vịt được nuôi phổ biến ở nước ta: vịt cỏ (vịt tàu), vịt kỳ lừa, vịt bầu, vịt Bắc Kinh, vịt Kali Campell.

3. Ảnh hưởng của môi trường

Các yếu tố nhiệt độ, độ ẩm vừa ảnh hưởng đến khả năng cho trứng vừa ảnh hưởng đến chất lượng trứng.

Các yếu tố khác ảnh hưởng tới chất lượng trứng gồm: trạng thái sức khỏe gia cầm làm cho trứng có thể dị dạng, có thành phần khác thường, vỏ mỏng hơn hay lòng trắng loãng hơn.

4. Thu nhặt và vận chuyển trứng

Chất lượng và thời gian bảo quản phụ thuộc vào cách thu nhặt, xếp giữ và vận chuyển trứng đến tay người tiêu thụ.

Nên đặt đầu nhọn xuống dưới khi xếp trứng vào khay để giữ được sự ổn định của lòng đỏ ở trung tâm. Không được xếp trứng chung với các sản phẩm có mùi lạ.

Bảng 2.12: ảnh hưởng của độ ẩm không khí bảo quản trứng

Độ ẩm tương đối của không khí (%)	Giảm trọng lượng sau 24 giờ (g)
90	0,0075
70	0,0183
50	0,0258

(Bảo quản trứng bằng màng Zein và Chitosan- LVTN- Võ Hương Thảo)

V. BIẾN ĐỔI TRONG TRỨNG KHI BẢO QUẢN

Trong quá trình bảo quản, vận chuyển có thể xảy ra những biến đổi làm hư hỏng trứng

1. Biến đổi sinh hóa

Nếu điều kiện bảo quản trứng không tốt, trong trứng sẽ xảy ra các phản ứng phân giải các hợp chất protein, lipid, glucid,... đặc biệt khi nhiệt độ bảo quản cao.

Kết quả của quá trình tự phân hủy là các hợp chất như NH_3 , H_2S , CO_2 , H_2O ,... tích tụ lại trong trứng. Hàm lượng vitamin giảm, đặc biệt vitamin A giảm đến 70%. Sự phân bố các sản phẩm trung gian giữa lòng trắng và lòng đỏ bị đảo lộn, ví dụ glucose ở lòng đỏ tăng, ở lòng trắng giảm; canxi ở lòng đỏ tăng,... Cuối cùng chất lượng trứng bị giảm sút, nếu để lâu hơn trứng có thể không dùng làm thực phẩm được.

2. Biến đổi do vi sinh vật

Bình thường trứng của gia cầm khỏe mạnh đạt độ vô trùng đến 93 - 98%. Nguyên nhân hư hỏng chủ yếu là ở vỏ. Nếu vỏ trứng mất màng ngoài, lỗ khí hở hay vỏ bẩn, vi sinh vật sẽ xâm nhập vào bên trong quả trứng: *E.Coli*, *Bacillus Subtilis*, *Vulgaris*,... thường nhất là *Salmonella* có trong môi trường sống

Tùy theo nguồn gốc vi sinh vật làm biến đổi trứng người ta phân biệt ba loại hư hỏng trứng: do vi khuẩn, nấm mốc, vi khuẩn gây bệnh. Các dạng hư hỏng do vi khuẩn gồm:

* Vi khuẩn làm cho trứng bị thối, trứng có mùi vị khó chịu.

Dưới tác dụng của enzyme vi khuẩn, lòng trắng trứng bị phân giải thành chất nhớt, màng noãn hoàn toàn bị phá hủy làm cho lòng đỏ trộn lẫn với lòng trắng. lòng trắng biến thành màu xanh xám, màu lục, lòng đỏ có màu xanh vàng, màng lòng đỏ màu đen, vỏ màu xám.

Lòng trắng bị phân giải tiết ra hơi thối H_2S , khi tích lũy nhiều làm nứt vỡ trứng. Lòng trắng và lòng đỏ chảy ra ngoài làm hư hỏng, làm thối trứng bên cạnh, hoặc trứng lộn thành màu vàng sẫm, có mùi phân thối.

Scot chia ra làm 5 loại trứng thối là: trứng thối không màu, trứng thối màu lục, màu đen, màu hồng và màu đỏ tùy theo loại vi sinh vật tác động đến.

Ngoài ra còn các dạng hư hỏng khác gây ra do vi khuẩn thường thuộc về mùi vị. Trứng có mùi mốc do một số vi khuẩn như: *Pseudomonas mucidolens*, *Pseudomonas graveolens*, *Achromobacter perolens*, *Streptomyces* sinh trưởng trên rơm hoặc ổ rơm để gần trứng sản sinh ra mùi mốc hay mùi đất làm cho trứng có thể hấp thụ. Một số chủng của *Escherichia coli* hình thành mùi cá trên trứng.

* Các dạng hư hỏng gây ra do nấm mốc.

* Trứng mốc là dạng hư hỏng phổ biến gây ra do nấm mốc. Nấm mốc sinh trưởng phát triển sợi nấm chui qua lỗ của vỏ trứng, nảy mầm trong trứng rồi xuyên qua màng trứng vào lòng trắng trứng tạo ra những khuẩn lạc đen, tối làm lòng trắng rửa ra; sợi nấm có thể xâm nhập vào lòng đỏ trứng hình thành những khuẩn lạc có nhiều màu sắc khác nhau.

* Nấm có thể hình thành những vết mốc hình đinh ghim, có nhiều màu sắc, các khuẩn lạc nhỏ ở trên vỏ hoặc trong vỏ. Các loài của *Penicillium* hình thành những vết vàng hoặc xanh trong vỏ; các loài *Cladosporium* hình thành những vết lục tối hay đen và những loài của *Sporotrichum* hình thành những vết màu hồng.

* Nấm mốc gây trứng mốc gồm có các loài *Penicillium*, *Cladosporium*, *Sporotrichum*, *Mucor*, *Thamnidium*, *Botrytis*, *Alternaria*, *Asperillus*, *Sterigmatocytis*.

* Trứng chứa vi khuẩn gây bệnh

Trứng có thể nhiễm khuẩn đường ruột như *Salmonella pullorum*, *Salmonella typhimurium*,... từ bên trong bộ phận sinh dục của gia cầm mắc bệnh hoặc mang khuẩn hoặc khi qua ống dẫn trứng để ra ngoài hoặc nhiễm phân có vi khuẩn này.

Trứng, nhất là trứng gà còn nhiễm thể phẩy khuẩn tả (*Vibrio cholerae*) - trực khuẩn lao gà và một số vi khuẩn gây bệnh khác.

3. Các biến đổi khác (biến đổi vật lý)

* Trao đổi nước: là quá trình mất nước và giảm trọng lượng của trứng. Tốc độ mất nước phụ thuộc vào kích thước của trứng, kích thước và mật độ lỗ khí, nhiệt độ và ẩm độ của môi trường bảo quản. Ở nhiệt độ cao, độ ẩm thấp và vỏ không được bao bọc, trứng mất nước nhanh.

Trứng có vỏ vôi xù xì và mỏng sự giảm về khối lượng nhiều hơn trứng bình thường tới 2,0 - 2,5 lần.

Sự bay hơi nước của quả trứng làm cho vỏ vôi của quả trứng xuất hiện những vết loang dạng đá hoa. Màu sắc của vỏ vôi cũng thay đổi theo thời gian bảo quản.

* Trao đổi khí: là quá trình lớn dần của buồng khí do khí CO_2 tích tụ và nước bốc hơi, làm cho tỷ trọng của trứng giảm, không khí trong túi khí tăng lên.

VI. CÁC PHƯƠNG PHÁP BẢO QUẢN TRỨNG

1. Bảo quản lạnh

Nguyên tắc: hạ nhiệt độ của kho bảo quản xuống gần điểm đóng băng của trứng; nhiệt độ đóng băng của lòng trắng là $-0,42^{\circ}\text{C}$ và của lòng đỏ là $-0,59^{\circ}\text{C}$; nhiệt độ bảo quản từ $0 - 2^{\circ}\text{C}$.

2. Bảo quản trong nước vôi

Nguyên tắc: cho trứng vào ngập dung dịch Ca(OH)_2 nhằm ngăn cách trứng với môi trường xung quanh, ngăn ngừa sự xâm nhập của vi sinh vật vào trứng (do các lỗ khí bị bịt lại).

3. Bảo quản trong lớp màng bảo vệ

* Màng silicate: là loại màng được tạo thành bởi dung dịch thủy tinh lỏng trong suốt.

* Màng paraffin: có thể dùng paraffin hay hỗn hợp paraffin + nhựa thông + trichloetylen.

4. Bảo quản trứng trong môi trường khí trơ

Đây là phương pháp tích cực mà các nước tiên tiến thường dùng. Các chất khí trơ thường dùng là CO_2 , N_2 hay hỗn hợp của chúng.

5. Bảo quản bằng xử lý nhiệt

Trong điều kiện không có thiết bị lạnh thì có thể dùng phương pháp này để bảo quản trứng. Cách làm là nhúng trứng vào nước nóng, tùy nhiệt độ nước mà thời gian nhúng khác nhau:

Tác dụng: phôi trứng chết; vi sinh vật và nấm mốc trên bề mặt chết; lòng trắng, lòng đỏ ổn định. Phương pháp này thường dùng ở những nước nhiệt đới ẩm chưa có điều kiện ứng dụng kỹ thuật lạnh trong bảo quản.

VII. CÁC SẢN PHẨM CHẾ BIẾN CỦA TRỨNG

1. Phương pháp chế biến dịch trứng đông lạnh

Là sản phẩm đông lạnh hỗn hợp của lòng đỏ và lòng trắng trứng. Cũng có thể có những sản phẩm đông lạnh lòng đỏ hoặc lòng trắng trứng riêng biệt.

Yêu cầu phải có máy móc thiết bị chuyên dùng. Chọn trứng đạt yêu cầu chất lượng cho bảo quản, rồi tiến hành theo các bước sau:

a) Rửa và sát trùng trứng bằng nước sạch 30°C, sau đó sấy khô rồi sát trùng bằng dung dịch clo hay chiếu tia cực tím trong thời gian khoảng 30 phút.

b) Làm vỡ trứng bằng máy hay bằng tay.

c) Tách vỏ trứng, hoặc tách riêng lòng đỏ lòng trắng nếu có nhu cầu, sau đó bơm sang máy khuấy để trộn đều.

d) Thanh trùng ở nhiệt độ 60°C trong thời gian 4 phút.

e) Hạ nhiệt độ dịch trứng đã trộn đều xuống 13-15°C.

f) Đóng hộp và tiến hành đông lạnh. Thùng chứa yêu cầu phải đáp ứng đúng yêu cầu dùng bảo quản thực phẩm. Tùy theo yêu cầu và mục đích sử dụng mà thùng có sức chứa 5, 10, 15, 20 hay 40kg. Lúc đầu cho thùng vào phòng lạnh -18°C, rồi cho dần lượng trứng khoảng từ 5 đến 6 kg vào thùng, khi nhiệt độ trong thùng đạt từ -5° đến -6°C lại tiếp tục cho thêm dịch trứng mới. Cứ như vậy cho đến khi đạt khối lượng qui định của thùng. Khi nhiệt độ trứng đạt -12°C thì ngưng làm lạnh tiến hành ghép mí thùng để đưa đi bảo quản lạnh.

g) Dịch trứng được bảo quản trong kho lạnh ở nhiệt độ từ -12°C đến -18°C; độ ẩm 80-85% thời gian bảo quản từ 8 đến 15 tháng. Thường thì người ta cho vào dịch trứng đông lạnh một tỷ lệ đường kính khoảng 4-5% hay 0,8%, muối ăn (NaCl hoặc muối natri citrat) để giữ phẩm chất trứng được tốt khi làm tan giá để sử dụng.

2. Phương pháp chế biến dịch từ trứng

Sản phẩm này thường được dùng trong công nghiệp chế biến

thực phẩm (làm bánh kẹo). Người ta ít dùng sản phẩm này trong thương nghiệp.

Trong chăn nuôi người ta sử dụng acid boric 1,5-2%.

Trong công nghiệp chế biến thực phẩm dùng muối ăn. Quy trình tương tự như qui trình sản xuất trứng đông lạnh.

3. Phương pháp chế biến bột trứng khô

3.1. Bột lòng trắng trứng

Trứng dùng để sản xuất bột phải đạt tiêu chuẩn chất lượng dinh dưỡng và tiêu chuẩn vệ sinh thực phẩm và tiến hành tuân tự theo các bước sau:

Rửa và sát trùng vỏ trứng.

Làm vỡ và tách riêng lòng đỏ, lòng trắng

Khuấy trộn đều và cấy men vào. Để nguyên ở nhiệt độ phòng từ 3-5 ngày (tuỳ theo nhiệt độ).

Tách nước và ép thành lát sau đó thái thành bánh. Sấy sản phẩm thu được cho đến khô ở nhiệt độ từ 49°C đến 56°C (nếu nhiệt độ cao quá, lòng trắng khó hoà tan khi sử dụng).

Nghiền nhỏ và đóng bao gói.

Bột trứng thành phẩm được bảo quản trong kho lạnh ở nhiệt độ từ -20°C đến + 10°C, độ ẩm trong kho < 70%, thuỷ phần sản phẩm phải < 7% thì thời gian bảo quản từ 8 đến 12 tháng. Nếu thuỷ phần > 70%) thì cần bảo quản ở nhiệt độ từ - 8°C đến - 6°C, độ ẩm trong kho 70 - 80%. Trong quá trình bảo quản cần thiết phải không chế độ ẩm của khô. Định kỳ kiểm tra, đặc biệt là kiểm tra hàm thuỷ phần của sản phẩm (ít nhất một tháng một lần). Khi độ ẩm trong kho lạnh lên >90% thì lập tức phải xuất kho tiêu thụ.

3.2. Bột lòng đỏ trứng

Các bước đến khâu tách lòng đỏ riêng khỏi lòng trắng được tiến hành như trên, khuấy trộn đều và bơm qua hệ thống sấy.

+ Lòng đỏ trứng được sấy bằng phương pháp sấy phun hoặc sấy màng mỏng. Bằng các phương pháp sấy nói trên lòng đỏ trứng khô ngay thành bột.

+ Sau khi được sấy khô bột trứng có thể rây và được đóng gói để bảo quản. Tùy theo mục đích và yêu cầu sử dụng mà kích thước bao gói khác nhau. Vật liệu đóng gói nhất thiết phải đáp ứng yêu cầu vệ sinh an toàn thực phẩm. Thường người ta đóng gói với trọng lượng từ 2,5 đến 5kg.

+ Chế độ bảo quản giống như đối với bảo quản bột lòng trắng trứng.

3.3. Bột hỗn hợp cả lòng trắng và lòng đỏ

Chế biến và bảo quản như đối với lòng đỏ.

4. Phương pháp làm trứng muối

4.1. Phương pháp muối ướt

Dung dịch muối có nồng độ từ 20%) đến 30% (w/v) được dùng để bảo quản, cứ 1 lít dung dịch này bảo quản được 8 quả trứng.

Xếp trứng vào dụng cụ chứa (vại, chum,...) rồi đổ ngập dung dịch chuẩn bị sẵn nói trên vào ngập trứng 20-30cm.

Sau khi đổ nước muối ngập trứng đầy kín dụng cụ chứa, để vào kho bảo quản. Kho bảo quản phải thoáng mát. Nhiệt độ trong kho khoảng từ 18 đến 20°C là thích hợp, độ ẩm 80 - 85%. Thời gian bảo quản khoảng 40 ngày.

4.2. Phương pháp muối khô

Chuẩn bị hỗn hợp cho 100 quả trứng gồm: Tro bếp 3kg, muối ăn 2kg, bột sắn 0,1kg. Bột nấu thành hồ rồi trộn với hai thứ trên. Nên chuẩn bị hỗn hợp trước một ngày trước khi tiến hành muối.

Trứng được muối phải sạch, khô. Dùng hỗn hợp trên bọc xung quanh trứng rồi lăn qua trấu để trứng không dính vào nhau.

Xếp trứng đã được bọc vào thùng hay vại đầy kín để nơi thoáng mát hay vào kho. Nhiệt độ thích hợp cho quá trình bảo quản là 18-20°C, ẩm độ 80 - 85%. Thời gian bảo quản 30-40 ngày.

4.3. Muối trứng theo kinh nghiệm của Triệu Huy Vũ (Trung Quốc)

Người ta cho rằng kiềm trong tro bếp và tanic acid trong nước chè làm cho trứng đông lại.

Chuẩn bị hỗn hợp cho 100 - 120 quả trứng gồm các thành phần dưới đây:

Tro bếp 2kg	Dấm 200 ml
Nước chè xanh 1,3 lít	Trấu 200g
Muối ăn 350g	Vôi sống 350g

Phương pháp tiến hành: Nên chuẩn bị hỗn hợp trước một ngày trước khi tiến hành muối. Trộn đều các nguyên liệu nói trên, trước thấy khô sau càng trộn càng thấy nhão như hồ. Dát thành những miếng mỏng vừa bọc lấy quả trứng rồi lăn qua trấu. Bọc xong cho vào vại chum để bảo quản đầy kín, để nơi mát mẻ và sau 20-30 ngày thành trứng muối.

4.4. Muối đất sét bọc trứng

Nguyên liệu

Đất sét vàng	5kg
Muối ăn	1kg
Nước sạch	1 lít
Trứng vịt	100 quả

Cách tiến hành: Trộn đều các vật liệu với lượng đã nói trên rồi đem bọc trứng, xong cho vào dụng cụ bảo quản, đậy kín, sau 30-40 ngày thành trứng muối.

5. Phương pháp làm trứng muối không tro

Không dùng tro mà dùng dịch muối để rút ngắn thời gian muối trứng nhưng vẫn giữ được chất lượng cao so với sản phẩm truyền thống.

Phương pháp tiến hành:

Bước 1: Kiểm tra chất lượng và tuyển chọn trứng tươi trước khi ngâm muối, để tránh hư hỏng trong quá trình muối.

Bước 2: Rửa sạch làm khô và chuẩn bị dung dịch muối với nồng độ 15,26%. Đun sôi lọc sạch, 1 lít dung dịch nước muối cho 12 quả trứng. Thời gian ngâm trứng là từ 24 đến 26 ngày:

Nếu ngâm trứng ở nồng độ muối từ 9,67% đến 17,16%, sản phẩm trứng muối có màu trắng như trứng bình thường, ở nồng độ dung dịch muối 19,07%. lòng trắng trứng có màu trắng hơi đục. Về mùi vị, sản phẩm có mùi bình thường của trứng tươi. Nếu ở nồng độ 17,16% và 19,07% thời gian ngâm có thể ngắn hơn, nhưng ngâm với dung dịch muối có nồng độ cao hơn trứng thường hay bị nứt.

PHẦN 3

BẢO QUẢN, CHẾ BIẾN SỮA

I. GIỚI THIỆU - PHÂN LOẠI

1. Khái quát

Sữa là sản phẩm có giá trị dinh dưỡng cao, không chỉ thể hiện qua hàm lượng các chất dinh dưỡng và tỷ lệ giữa chúng mà còn thể hiện qua tính đặc hiệu của các thành phần dinh dưỡng đó.

Sữa đáp ứng nhu cầu dinh dưỡng của cơ thể về acid amin không thay thế. Lipid sữa là một loại lipid giàu năng lượng và chứa đầy đủ acid béo có trong tự nhiên. Trong sữa có chứa rất nhiều loại vitamin, đặc biệt là vitamin nhóm B.

Ngoài ra trong sữa còn chứa rất nhiều chất khoáng (đặc biệt Ca và P) rất thích hợp cho cơ thể trẻ em, người lớn tuổi và người bệnh.

Sữa có nguồn gốc từ các loại động vật như: bò, dê, cừu, trâu,... trong đó sữa bò là nguồn sữa có giá trị dinh dưỡng rất cao.

2. Phân loại sữa theo thành phần hóa học

Sữa có nhiều loại khác nhau tùy theo từng loại động vật, thường nó được chia ra làm 2 loại là albumin và casein.

* Sữa albumin: trong đó hàm lượng albumin, globulin chiếm 1/3 tổng lượng protein trong sữa.

* Sữa casein: hàm lượng casein của nó chiếm trên 85%, trong đó đa số protein sữa là casein.

3. Những yếu tố ảnh hưởng đến phẩm chất của sữa

*** Chế độ nuôi dưỡng**

Tùy chế độ nuôi dưỡng khác nhau mà thu được chất lượng sữa khác nhau. Khi thay đổi khẩu phần ăn sẽ thay đổi thành phần dinh dưỡng của sữa. Ví dụ:

- * Khi bò ăn thức ăn là bã bia thì chất lượng sữa tăng nhưng hàm lượng chất béo giảm.

- * Khi bò ăn mía thì hàm lượng chất béo không đổi nhưng làm tăng độ chua.

- * Khi cho bò ăn nhiều protid thì hàm lượng đạm và chất béo đều tăng.

- * Giống động vật cho sữa: Tùy theo giống vật nuôi khác nhau sẽ cho sữa có hàm lượng khác nhau.

- * Kỹ thuật vắt sữa: Kỹ thuật vắt sữa ảnh hưởng lớn đến con vật, vì vậy cần phải có kỹ thuật vắt sữa sao cho không làm ảnh hưởng đến con vật để giữ được phẩm chất sữa. Sữa thường được vắt đúng giờ và trang bị máy để vắt sữa.

- * Sức khỏe của động vật cho sữa: Động vật cho sữa có sức khỏe tốt sẽ cho sữa với chất lượng dinh dưỡng cao và sản lượng nhiều. Khi động vật bị gầy ốm hoặc mắc bệnh thì thành phần và chất lượng sữa sẽ giảm xuống. Khi động vật bị bệnh truyền nhiễm thì hàm lượng casein giảm, hàm lượng albumin tăng, ảnh hưởng lớn đến công nghệ chế biến sữa.

- * Chu kỳ cho sữa (có ba thời kỳ để lấy sữa):

- Thời kỳ đầu: sữa đầu có một lượng chất kháng sinh và một số chất khoáng để nuôi con, thường hàm lượng giá trị dinh dưỡng

thấp, lượng nước trong sữa kém, hàm lượng casein giảm, hàm lượng albumin tăng, hàm lượng mỡ sữa cao, vitamin, muối khoáng cũng tăng, hàm lượng đường giảm.

- Thời kỳ giữa: sữa giữa có đầy đủ các thành phần và có giá trị dinh dưỡng tốt nhất.

- Thời kỳ cuối: sữa cuối có thành phần và giá trị dinh dưỡng giảm.

II. THÀNH PHẦN HÓA HỌC CỦA SỮA

Sữa là thức ăn rất quý và không thể thiếu đối với gia súc mà còn là loại thức ăn bổ dưỡng đối với cơ thể con người, vì trong sữa chứa đầy đủ các chất dinh dưỡng, các acid amin không thay thế để cấu tạo các mô của hệ thần kinh, máu và các mô của cơ bắp,... đảm bảo sự hoạt động bình thường các chức năng sinh lý của cơ thể.

Bảng 3.1: Thành phần của sữa (g/100g) từ các nguồn động vật khác nhau

Nguồn động vật	Chất béo	Casein	Whey	Lactose	Tro
Người	4,6	0,8	0,7	6,8	0,2
Bò	4,2 - 4,7	2,6	0,6	4,6	0,7
Trâu	7,8	3,2	0,6	4,9	0,8
Dê	4,5	2,6	0,6	4,4	0,8
Cừu	7,6	3,9	0,7	4,8	0,9
Ngựa	1,6	1,3	1,2	6,2	0,4
Lừa	1,5	1,0	1,0	7,4	0,5
Lạc đà	4,0	2,7	0,9	5,4	0,7

(Kỹ thuật chế biến sữa - giáo trình - ĐHCT- Dương Thị Phượng Liên)

Thành phần dinh dưỡng của sữa thay đổi theo giống gia súc, tuổi, mùa vụ, chế độ dinh dưỡng, kỹ thuật vắt sữa,... Tỷ lệ nước và các chất hòa tan trong sữa sẽ quyết định mọi tính chất lý hóa của sữa nhưng chủ yếu vẫn gồm các thành phần sau đây:

1. Nước

Nước là thành phần chính của sữa, chiếm khoảng 85 - 89% khối lượng. Sự dao động này do nhiều yếu tố như chế độ nuôi dưỡng, sức khỏe của động vật cho sữa, môi trường và loại thức ăn. Người ta phân biệt hai dạng hiện diện của nước trong sữa là plasma và serum.

Trong sữa, nước giữ vai trò quan trọng: là dung môi hòa tan các chất hữu cơ và vô cơ; là môi trường cho các phản ứng sinh hóa, trong đó có phản ứng lên men.

2. Protein (chất đạm)

Protein sữa là một loại protein hoàn chỉnh, nó chứa các acid amin cần thiết với một tỷ lệ cân đối và thích hợp. Có 3 loại protein chính là casein, globulin và lactoalbumin. Lượng casein chiếm tỷ lệ cao nhất. Có thể phân biệt hai dạng protein chủ yếu trong sữa:

- * Phức chất casein, hiện diện trong sữa ở dạng huyền phù keo
- * Protein nước sữa, hiện diện dưới dạng dung dịch.
- * Phức chất casein

Casein chiếm khoảng 2,3 - 2,9%. Casein không bị biến đổi có ý nghĩa trong các quá trình nhiệt bình thường (thanh trùng). Khi kéo dài thời gian hoặc khi thực hiện ở nhiệt độ cao sẽ làm thay đổi tính chất của phức hệ casein và phá hủy amino acid, những

thay đổi này có thể nhận thấy được biểu hiện qua sự thay đổi màu và mùi.

Thành phần casein khác nhau giữa các loài động vật cho sữa khác nhau, vì vậy qui trình sản xuất phải thay đổi tùy theo từng loại sữa.

*** Protien nước sữa (Whey)**

Bao gồm các protein tiêu biểu như: albumin, globulin, globulin kháng thể, globulin miễn dịch,...

Phần lớn protien nước sữa phản ứng với casein khi sữa được xử lý nhiệt đến nhiệt độ dưới 63°C, nhiệt độ càng cao và thời gian càng lâu, càng có nhiều protein nước sữa kết hợp với casein.

*** Những hợp chất nitrogen phi protein**

Sự hiện diện của nitrogen là một trong những đặc tính chủ yếu của protein, vết của nitrogen phi protein cũng được tìm thấy trong sữa, là sản phẩm phụ của sự trao đổi chất protein như các acid amin tự do, uric, polypeptid,... chiếm khoảng 60mg%, trong đó acid amin tự do có ý nghĩa hơn trong chế biến thực phẩm bởi vì nó cung cấp nitơ quan trọng cho vi khuẩn lactic trong sữa hoặc các vi khuẩn khác có lợi cho sản xuất bơ.

Trong sữa bò còn chứa hầu hết các acid amin cần thiết với tỷ lệ cân đối, kể cả các acid amin không thay thế (như acginin, histidin, lizin,...) chiếm 43,48mg%, các acid amin này thích hợp cho quá trình đồng hóa của cơ thể.

3. Lipid (chất béo sữa)

Chất béo hiện diện trong sữa dưới dạng những giọt chất béo rất nhỏ, các giọt này phân tán trong plasma. Đường kính hạt chất béo

từ 0,1 - 15 μ m, kích thước trung bình là 3 μ m, kích thước này khác nhau phụ thuộc vào các yếu tố sau:

- * Loài;
- * Thời kỳ cho sữa;
- * Loại thức ăn;
- * Điều kiện sức khỏe của bò sữa;
- * Hàm lượng chất béo.

Lipid sữa được cấu tạo từ các thành phần: chất béo tinh chất (glyceride, triglyceride), acid béo tự do, phospholipid, steroide và vitamin.

* Glyceride (triglyceride): Được tạo thành từ glycerine và acid béo. Các acid béo có mạch carbon đa dạng, từ C2 - C24 gồm các acid béo no và không no có nối đôi.

Ví dụ: Palmitic (C18:1), Oleic (C12:1). Leolinic (C18:3), Arachindonic (C20:4).

* Phospholipid (glycerine + acid béo + P + gốc bazơ) và glycolipid (glycerine + acid béo + gốc đường): Hai thành phần này tham gia vào cấu tạo vỏ hạt mỡ (phosphatic chiếm 60% thành phần vỏ hạt mỡ). Sữa đầu thường chứa phosphatic nhiều gấp 3 - 4 lần sữa thường.

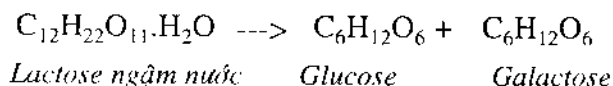
* Steroide: gồm hai thành phần chính là sterol và steric. Sterol có cholesterol (dưới tác dụng của tia cực tím biến thành vitamin D3) và ergosterol (dưới tác dụng tia cực tím biến thành vitamin D2). Steric là ester của các acid béo.

4. Glucid (chất đường)

Glucid của sữa chủ yếu là đường lactose hay còn gọi là đường

sữa, trung bình một lít sữa chứa khoảng 45 - 50 gam lactose.

Lactose là một disaccharide gồm hai đường đơn là glucose và galactose.



Sản phẩm thủy phân của lactose kết hợp với các acid amin là các melanoidin. Khi đun sữa ở nhiệt độ cao sữa sẽ bị caramel hóa. Melanoidin và các sản phẩm khác sẽ làm biến màu sữa.

* Monosaccharide: gồm glucose, galactose ở dạng tự do. Ngoài ra còn ở dạng liên kết với protein, acid amin, acid phosphoric.

* Disaccharide: chủ yếu là lactose được cấu tạo từ D - glucose và D - galactose. Lactose ở dạng tự do là chính, ngoài ra còn một phần rất nhỏ ở dạng liên kết với các protein. Lactose tồn tại ở 4 dạng chính: α và β hydrate; α và β hydric. Bình thường α và β hydrate luôn cân bằng, nếu có tác động nào đó phá vỡ sự cân bằng này thì có sự dịch chuyển giữa chúng (β chuyển thành α). Ứng dụng tính chất này để chế biến sữa đặc có đường sao cho có tính thể kết tinh nhỏ nhất.

Ngoài ra trong sữa còn có các glucid phức tạp khác (như oligosaccharide).

5. Chất khoáng

Hàm lượng chất khoáng chứa trong sữa được đặc trưng bởi hàm lượng khoáng còn lại sau khi loại nước và các chất hữu cơ. Trong sữa có khoảng 40 loại khoáng, sự có mặt các chất khoáng đóng vai trò quan trọng trong cân bằng các chất dinh dưỡng của sữa và

hiện diện dưới dạng dễ đồng hóa như: Fe, Zn, Co, Cu, Mn, I, Pb.

Ngoài thành phần các chất khoáng ra, trong sữa còn có các chất đa lượng. Các chất đa lượng này nằm ở dạng muối phosphate, muối clorua hoặc với các muối khác như K, Na, Ca, S, Mg, Cl, P.

6. Các Vitamin (sinh tố)

Sữa chứa hầu hết các vitamin tự nhiên cần thiết cho cơ thể người các vitamin này thuộc hai nhóm:

- * Nhóm tan trong chất béo gồm vitamin A, vitamin D₃ và vitamin E.

- * Nhóm tan trong nước gồm vitamin B₁, B₂, PP (B₃) và vitamin C.

Trong quá trình thanh trùng, chế biến nhiều vitamin bị mất hoặc biến chất trong khi một số khác lại tổng hợp.

7. Các enzyme (men)

Sữa chứa hầu hết các men có trong tự nhiên. Các men này vào sữa theo tuyến sữa và từ các vi sinh vật trong không khí hay dụng cụ chứa sữa như lipase, protease.

- * Lipase: có khả năng phân giải chất béo sữa thành glycerol và acid béo làm chất béo dễ bị ôi và gây mùi khó chịu trong sữa. Men lipase dễ bị phân hủy ở nhiệt độ 60°C trong thời gian 30 phút.

- * Protease: men này tham gia vào quá trình thủy phân protein tạo thành các sản phẩm như peptone, acid amin,... Một số peptone được hình thành có thể gây vị đắng trong sữa. Protease được hình thành tự nhiên trong sữa và chúng không bị phân hủy hoàn toàn khi thanh trùng ở nhiệt độ 76 - 78°C.

Khi điều kiện vệ sinh không tốt, một số men tạo ra từ các nguồn vi sinh vật xâm nhập vào gây tác hại đến sữa. Chúng có thể làm giảm nghiêm trọng chất lượng của sữa ban đầu. Sự có mặt một số men trong sữa được dùng làm chỉ tiêu trong kiểm tra chất lượng sữa.

8. Các chất kháng sinh

Các chất kháng sinh có trong sữa do:

- * Dùng kháng sinh để điều trị bệnh cho gia súc;
- * Cho kháng sinh vào với mục đích bảo quản;
- * Do các vi sinh vật trong sữa tiết ra;
- * Do tuyến sữa tổng hợp nên.

Nói chung sự có mặt của kháng sinh trong sữa là không có lợi vì nó làm ảnh hưởng xấu đến chất lượng sản phẩm. Một số vi khuẩn lactic có khả năng tổng hợp các chất kháng sinh cho nên các sản phẩm sữa chua đều có tác dụng chữa bệnh rất tốt.

9. Các chất sắc tố (màu)

Sữa có màu ngà vàng (do nhóm carotene). Cường độ màu sắc của sữa phụ thuộc chủ yếu vào các yếu tố sau:

- * Hàm lượng chất béo trong sữa;
- * Thức ăn nuôi vật;
- * Loài động vật cho sữa.

Chất bẩn nhiễm trong sữa cao cũng ảnh hưởng đến màu sắc của sữa.

10. Các chất khí

Chất khí chủ yếu trong sữa là CO_2 , O_2 , N_2 và được hòa tan

trong sữa, thường chiếm tỷ lệ trung bình khoảng 70ml/lít sữa.

Khí hòa tan trong sữa gồm có:

- * CO_2 (50 - 70%);
- * O_2 (5 - 10%);
- * N_2 (20 - 30%);
- * NH_3 chiếm một lượng rất nhỏ.

III. TÍNH CHẤT LÝ HÓA CỦA SỮA

1. Sữa là hệ phân tán cao

Sữa tươi có màu trắng ngà, vị ngọt, mùi thơm đặc trưng. Các thành phần của sữa tuy có tính chất khác nhau nhưng được hòa vào môi trường nước ở thể đồng nhất và phân tán cao.

Đường tan trong nước ở dạng phân tử như lactose, glucose. Các muối của acid hữu cơ, vô cơ tồn tại ở dạng ion (Na^+ , Cl^- , PO_4^{3-}), một số khác tồn tại ở dạng tiểu phần keo như muối canxi; di-triposphate.

Protein tan được trong sữa, ở dạng phân tán cao và tạo thành dung dịch keo như albumin, globulin, casein.

Mỡ sữa ở dạng nhũ tương, dưới dạng các hạt mỡ phân tán.

2. Độ chua của sữa

Thường độ chua của sữa được biểu thị bằng độ chua chuẩn độ bằng độ Tec-nơ (oT) và được biểu thị qua độ chua hoạt động pH.

Độ chua chuẩn độ là số ml dung dịch NaOH 0,1N dùng để trung hoà độ chua của 100 ml sữa.

Sữa thường có độ chua trung bình 16 - 18oT. Độ chua chuẩn độ được đặc trưng bởi hàm lượng các chất protein, muối, khí tan.

Độ chua tùy thuộc vào nhiều yếu tố như: chu kỳ tiết sữa hoặc giống gia súc hoặc thức ăn.

3. Tính oxy hóa khử của sữa

Trong sữa có chứa nhiều chất có khả năng khử hay oxy hóa như acid ascorbic, tocoferon, riboflavin, cystine, men,... làm cho sữa cũng có tính chất đó.

Đơn vị để xác định tính oxy hóa khử của sữa là thế hiệu oxy hóa khử, đo bằng Vol (V) hoặc mVol (mV).

Nếu $pH = 6,80$ thì hiệu thế oxy hóa khử = 23,9 mV.

4. Khối lượng riêng

Khối lượng riêng của sữa phụ thuộc vào hàm lượng các thành phần tan trong sữa và thay đổi tùy theo giống, thời kỳ cho sữa.

Khối lượng riêng trung bình của sữa $d = 1,027 - 1,032$.

5. Độ nhớt

Độ nhớt phụ thuộc vào thành phần hóa học và độ phân tán của sữa.

Đơn vị đo độ nhớt là pz hoặc Cpz.

Độ nhớt bình thường của sữa so với H_2O ở nhiệt độ $20^{\circ}C$ là 1,80 Cpz.

6. Áp suất thẩm thấu và nhiệt độ đóng băng

Áp suất thẩm thấu (Ptt) của sữa được tạo bởi những chất phân tán cao như đường lactose, muối. Bình thường $Ptt = 6,6 \text{ atm}$ ở $0^{\circ}C$.

Nhiệt độ đóng băng của sữa = - 0,53 đến - 0,55 $^{\circ}C$.

7. Tính diệt khuẩn

Bình thường sữa mới vắt xong, vi sinh vật không phát triển

được mà có thể bị tiêu diệt vì trong sữa có chứa kháng thể.

Tính chất kháng thể có hiệu quả (có tác dụng diệt khuẩn) được gọi là Fa3 kháng thể.

Fa3 này phụ thuộc vào nhiệt độ bảo quản.

Bảng 3.2: Tính diệt khuẩn của sữa

Nhiệt độ bảo quản(°C)	Fa 3 kháng thể (giờ)
37	2
30	3
25	6
10	24
0	48

8. Tỷ trọng (D)

Tỷ trọng của sữa nguyên kem phụ thuộc vào hàm lượng béo và hàm lượng chất khô không béo.

Chất béo có tỷ trọng < 1, trong khi chất khô không béo có tỷ trọng > 1. Khi pha thêm nước vào, D của sữa sẽ giảm, do đó D được xem như một chỉ số gần đúng để chỉ sữa có pha thêm nước hay không.

Tuy nhiên D cao không thể được xem như một tiêu chuẩn về chất lượng của sữa, bởi vì nó cũng bị ảnh hưởng bởi nhiều thành phần trong sữa.

Bảng 3.3: Tỷ trọng của sữa từ các nguồn động vật khác nhau

Nguồn động vật	Bò	Trâu	Dê	Cừu
Tỷ trọng (D)	1,029	1,031	1,033	1,036

(Kỹ thuật chế biến sữa - giáo trình - ĐHCT - Dương Thị Phượng Liên)

IV. SỰ BIẾN ĐỔI SINH HÓA KHI BẢO QUẢN SỮA

Sữa là môi trường thuận lợi cho vi sinh vật phát triển. Hệ vi sinh vật sữa được chia làm hai loại: hệ vi sinh vật bình thường (trong sữa tươi bình thường và tốt đã có các loại vi khuẩn *lactic*, *propionic*, *butyric*, trực khuẩn đường ruột và cả vi khuẩn gây thối rữa, nấm mốc và nấm men) và hệ vi sinh vật không bình thường gồm có những vi sinh vật làm xấu sữa (làm thay đổi màu, mùi vị sữa).

Hệ vi sinh vật sữa thay đổi trong quá trình bảo quản sữa, nó phụ thuộc vào nhiệt độ, thời gian và thành phần ban đầu của hệ vi sinh vật.

Bảng 3.4: Biến đổi hệ vi sinh vật trong sữa theo thời gian bảo quản

Thời gian bảo quản (giờ)	Tổng số VSV/1ml	Tỷ lệ các nhóm vi khuẩn (%)		
		Vi khuẩn lactic	Vi khuẩn đường ruột	Vi khuẩn thối rữa
3	195.000	6,2	7,6	86,2
24	59.000.000	37,4	5,1	57,5
36	528.000.000	90,2	5,0	4,8
48	1.023.000.000	94,6	5,1	2,3
60	944.000.000	96,1	-	-
72	687.000.000	95,4	-	-

Khi bảo quản sữa sẽ xảy ra một số biến đổi sau:

- * Quá trình lên men đường sữa;
- * Biến đổi của mỡ sữa;
- * Sự phân hủy protein sữa.

V. VI SINH VẬT TRONG SỮA

Rất nhiều loài vi sinh vật từ các nguồn gốc khác nhau có thể có mặt trong sữa và các sản phẩm của sữa. Trong số chúng, một số có ý nghĩa tích cực, một số vô hại, một số gây hư hỏng sữa, một số khác có thể gây bệnh nguy hiểm cho người tiêu dùng. Trong sữa hiện diện các nhóm vi sinh vật sau:

- * Vi khuẩn:
 - Nhóm vi khuẩn lactic;
 - Vi khuẩn gây thối;
 - Vi khuẩn đường ruột.
- * Nấm men.
- * Nấm mốc.

VI. BẢO QUẢN VÀ SƠ CHẾ SỮA

1. Vệ sinh lúc vắt sữa

Trong quá trình vắt sữa, sữa có thể bị nhiễm khuẩn từ các nguồn:

- * Da và lông thú;
- * Tay người vắt sữa;
- * Không khí;
- * Dụng cụ vắt sữa và chứa sữa.

2. Yêu cầu của sữa

- * Màu sắc của sữa

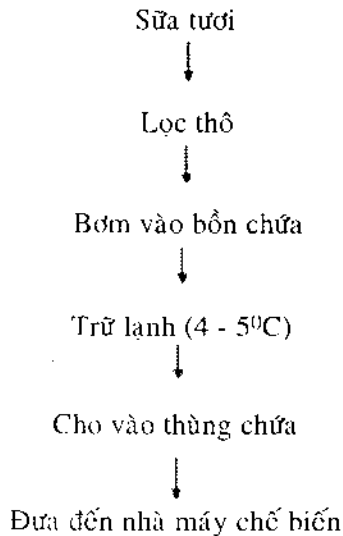
Sữa tốt ở dạng nhũ tương đồng đều, không vón cục, không có lớp bơ nổi váng trên mặt, không có lẫn tạp chất,... màu vàng ngà đến vàng nhạt, có khi hơi có ánh xanh lơ. Màu sắc của sữa có thể cho biết sơ bộ khái niệm về chất lượng của sữa.

*** Mùi vị của sữa**

Sữa tốt thường có mùi thơm dịu, vị ngọt nhẹ. Sữa từ các nguồn động vật khác nhau cũng có độ ngọt khác nhau vì hàm lượng lactose khác nhau.

3. Xử lý sữa tươi sơ bộ trước khi chế biến

Sữa sau khi vắt khỏi con vật được xử lý theo sơ đồ sau:



VII. CÁC DẠNG SẢN PHẨM CHẾ BIẾN TỪ SỮA

1. Sữa tươi tiệt trùng

Sữa tươi tiệt trùng có nhiều loại: có đường, không đường, vị dâu, vị chocolate, được đóng gói trong nhiều loại bao bì khác nhau. Sữa tươi tiệt trùng được sản xuất từ sữa bò tươi nguyên chất, giữ được đầy đủ chất dinh dưỡng và hương vị tự nhiên.

Sữa được dùng chế biến để uống tươi cần phải sạch đạt tiêu

chuẩn về thực phẩm, có mùi thơm đặc trưng. Về cảm quan phải là chất lỏng đồng nhất, không cặn. Nếu là sữa khô pha lại thì có thể có cặn nhưng không đáng kể. Tuyệt đối không dùng sữa gia súc bị bệnh. Không được trộn sữa của gia súc bị ốm đau với sữa của gia súc khoẻ mạnh. Không dùng sữa đầu (hai tuần đầu chu kỳ vắt) và sữa cuối (15 ngày sau khi cạn sữa).

Một số chỉ tiêu hoá học của sữa tươi:

Tỷ lệ mỡ sữa $> 3,2\%$;

Chất khô không mỡ $> 8\%$;

Độ chua < 21 oT;

Độ sạch cơ giới Nhóm 1;

Độ sạch vi sinh vật Nhóm A (đóng chai);

Nhóm B (đóng thùng).

Phương pháp xác định độ sạch cơ giới:

Dùng phễu lọc dung tích 500 ml, dưới đáy có lót giấy lọc. Lọc qua phễu 500ml sữa, sau đem giấy lọc ra quan sát cặn bã trên đó và phân loại:

Nhóm I: Không có cặn;

Nhóm 2: có 1 hoặc 2 cặn;

Nhóm 3: Nhiều cặn.

Độ sạch vi sinh vật:

Nhóm A: có tổng số vi sinh vật/100ml sữa < 75.000 và chỉ số trực khuẩn ruột ≈ 3 ;

Nhóm B: có tổng số vi sinh vật/100ml sữa < 155.000 và chỉ số trực khuẩn ruột $= 0,3$.

Bảng 3.5. Phương pháp xác định chỉ số trực khuẩn

Sữa pha với các tỷ lệ	100%	10%	1%
Thể tích sữa lấy vào ống nghiệm	1ml	1ml	1ml
Số ống nghiệm chứa môi trường Keclera (số lần nhắc lại)	3	3	3

Ống nghiệm chuẩn bị như trên, được ủ trong tủ ấm, ở nhiệt độ 43°C trong thời gian từ 18 đến 24 giờ và quan sát bọt khí trong ống nghiệm:

Bảng 3.6. Độ sạch vi sinh vật

Chỉ số trực khuẩn (TIT)	> 3	0	0	0
	= 3	x	0	0
	= 0,3	xx	x	
	= 0,3	xxx	xx	
	< 0,3	Trên 5 ống		

Người ta cũng có thể xác định độ sạch vi sinh vật bằng phương pháp reductase; nghĩa là căn cứ vào thời gian mất màu của dung dịch xanh metylen trong sữa mà kết luận mức độ nhiễm vi sinh vật của sữa. Tuy vậy phương pháp này đòi hỏi nhiều thời gian để theo dõi (khoảng giờ 30 phút). Hiện nay người ta thay xanh metylen bằng rezazurin, thời gian mất màu hồng khoảng từ 10 đến 70 phút.

Quy trình chế biến sữa tươi gồm các bước cơ bản sau:

Bước 1. Kiểm tra chất lượng sữa và tiếp nhận

Bước 2. Lọc sữa, lọc tạp chất là quá trình không thể thiếu được

trong quá trình chế biến sữa ở các xí nghiệp nhằm mục đích loại tạp chất có trong sữa. Có thể tiến hành lọc sữa bằng các phương pháp sau đây:

+ Phương pháp lọc thủ công: Dùng các lớp vải mỏng để lọc sữa tách cặn bã có trong nó. Phương pháp này đơn giản dễ thực hiện song chậm, mất thời gian.

+ Phương pháp lọc cơ giới: Sử dụng máy ly tâm chuyên dùng. Tạp chất được tách khỏi sữa một cách nhanh chóng.

- Bước 3. Điều chỉnh tỷ lệ mỡ sữa. Sữa mới vắt nhận về thường có hàm lượng mỡ cao hơn so với yêu cầu của sản phẩm, vì vậy cần thiết phải điều chỉnh tỷ lệ mỡ sữa bằng cách tách mỡ bằng máy ly tâm hay trộn sữa với sữa không mỡ.

Máy ly tâm mỡ sữa có cấu tạo gần giống với máy lọc sữa, chỉ có điểm khác nhau là khoảng không giữa các đĩa và giữa các đĩa với thành vỏ hẹp hơn. Ở mỗi đĩa đều có 3 lỗ nhỏ cân xứng nhau tạo thành đường ống cho mỡ sữa nổi từ dưới lên trên. Ở phần đầu của máy, ngoài ống độn sữa vào còn có hai ống khác dùng để độn sữa không mỡ (sữa tách mỡ) và văng sữa ra ngoài. Phần đáy ly tâm không có đường độn cặn ra ngoài. Khi vận hành, sữa được đưa vào thùng quay liên tục. Khi ly tâm mỡ sữa là phần nhẹ hơn chuyển động đến trục quay qua ba đường ống lỗ nhỏ để đi ra ngoài. Sữa không mỡ nặng hơn bị ly tâm văng ra xung quanh và đi ra ngoài bằng ống độn riêng. Nhiệt độ cao độn nhớt của sữa giảm, do đó việc tách mỡ càng nhanh. Khoảng nhiệt độ tối ưu cho hiệu suất tách mỡ cao nhất là từ 35 đến 40°C.

Như đã nói ở trên có thể điều chỉnh tỷ lệ mỡ sữa bằng cách trộn đều sữa với sữa không mỡ. Lượng sữa không mỡ cần thiết để trộn

được tính theo công thức sau:

$$M_0 = \frac{M_s(L_s - L_{tc})}{L_c - L_0}$$

M_0 : Lượng sữa không mỡ (kg)

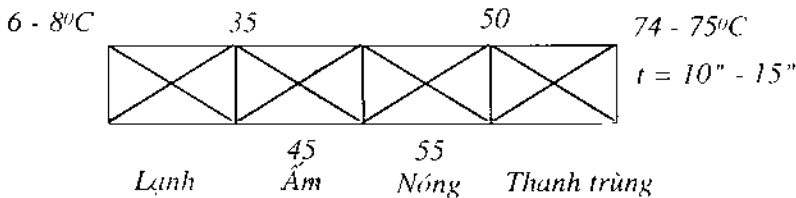
M_s : Lượng sữa nguyên chất (kg)

L_s : Tỷ lệ mỡ của sữa nguyên (%)

L_{tc} : Tỷ lệ mỡ của sữa tiêu chuẩn (%)

L_0 : Tỷ lệ mỡ của sữa không mỡ (%)

Bước 4. Thanh trùng. Ở các nhà máy sữa, việc thanh trùng sữa thông thường được tiến hành trong các máy thanh trùng liên hợp. Thiết bị này được cấu tạo từ 3- 4 lớp ngăn: ngăn lạnh, ngăn ấm (nóng), thanh trùng.



Hình 3.1. Các ngăn trong thiết bị thanh trùng

Bước 5. Bao gói. Sữa uống tươi có thể được đóng gói vào chai, hay túi tử điện, lục điện bằng các thiết bị đóng gói chuyên dùng tự động. Dung tích của bao gói thường là 0,25; 0,5; 1lít. Sữa uống tươi có thể đựng trong thùng 10-20 lít để phục vụ những nơi công cộng, cũng có thể chứa trong các thiết bị chuyên dùng để phân phối rộng rãi cho người tiêu dùng (như ở thủ đô Ấn Độ).

Bước 6: Sau khi đã được bao gói theo đúng qui trình công nghệ, kỹ thuật, sữa cần được vận chuyển đến nơi tiêu thụ. Trong quá

trình vận chuyển nhiệt độ bảo quản sữa phải bảo đảm từ 6 đến 8°C nhằm tránh hư hỏng.

2. Sữa đặc có đường

Sữa đặc có đường hay không có đường là sản phẩm được chế biến từ sữa tươi bằng phương pháp bay hơi nước trong chân không ở nhiệt độ sôi khoảng $< 70^{\circ}\text{C}$ và cho thêm đường hay không cho thêm đường tùy theo yêu cầu của thị trường và thị hiếu của người tiêu dùng. Sữa đặc có đường là sản phẩm được chế biến từ sữa tươi cho bốc hơi nước ở nhiệt độ cao.

Thành phần hoá học của sữa đặc có đường như sau:

Nước : 26,2 - 26,8%;

Lipid : 8,6 - 8,8%;

Protein : 8,8 - 8,9%;

Đường kính: 44,8%;

Lactose : 11,0 - 11,8%;

Độ chua : 38 - 42oT.

Qui trình sản xuất sữa đặc gồm các bước sau:

Bước 1: Chuẩn bị nguyên liệu và lọc tạp chất. Nguyên liệu phải đạt tiêu chuẩn dinh dưỡng và vệ sinh an toàn thực phẩm. Lọc tạp chất được tiến hành như đối với sản xuất sữa uống tươi.

Bước 2. Điều chỉnh tỷ lệ mỡ sữa và tính lượng đường cần thiết. Nếu hàm lượng mỡ sữa được đồng nhất theo phương pháp phân ly mỡ rồi pha trộn theo tỷ lệ thì bước tiếp đến là đun sữa lên 45°C trong thiết bị thanh trùng liên hợp, sau đó mới phân ly mỡ sữa. Tại đây cũng xảy ra quá trình lọc phức tạp. Người ta tiến hành điều chỉnh mỡ sữa và các thành phần dinh dưỡng khác. Sau đây là công

thức điều chỉnh mỡ sữa:

$$L_{tc} = \frac{A.100.Os}{100 - L_s + A.Os}$$

L_{tc} : Tỷ lệ mỡ sữa tiêu chuẩn (%)

Os : Tỷ lệ chất khô không mỡ của sữa (%)

L_s : Tỷ lệ mỡ sữa ban đầu (%)

$$A = \frac{L. sp \rightarrow \text{Tỷ lệ mỡ của sữa sản phẩm} (\%)}{Pr. Sp \rightarrow \text{Tỷ lệ protein của sản phẩm} (\%)}$$

Phương pháp tính lượng đường cho bổ sung vào sữa theo công thức sau:

$$Mđ (kg) = M_{tc} \times \frac{Cd - C_{tc}}{100. C_{sp}}$$

$Mđ$: Lượng đường cần bổ sung (kg)

M_{tc} : Lượng đường tiêu chuẩn (kg)

Cd : Tỷ lệ chất khô của đường (%)

C_{tc} : Tỷ lệ chất khô của sữa tiêu chuẩn (%)

C_{sp} : Tỷ lệ chất khô của sản phẩm (%)

Đường bổ sung vào sữa được nấu thành xirô. Xirô được nấu theo tỷ lệ sau: 1kg nước cho 0,33kg đường.

Xirô được đưa vào sữa trước 10 - 15 phút trước khi kết thúc quá trình cô đặc.

Bước 3. Thanh trùng trong thời gian 30 phút ở nhiệt độ 63°C.

Bước 4. Cô đặc. Sữa được cô đặc trong thiết bị cô quay chân không. Trên thiết bị cô quay chân không sữa có thể sôi ở nhiệt độ 55 - 57°C. Tính chất lý hoá của sữa hầu như không bị thay đổi ở

điều kiện cô quay chân không ở nhiệt độ nói trên. Sau khi thanh trùng sữa được chuyển sang máy cô quay chân không, ở đó sữa được lần lượt chuyển qua hệ thống ống dẫn và được đun nóng nhờ hơi nước cao áp. Sau khi đun nóng, sữa được đưa sang bộ phận phân ly. Tại đây sữa được lọc lại rồi chuyển sang bộ phận đốt nóng để tiếp tục cô đặc hơi nước đưa quay trở lại bộ phận đốt nóng để tận dụng nhiệt. Quá trình này được tiến hành tiếp tục trong khoảng 10- 15 phút cho đến khi sữa được cô đặc. Dùng khúc xạ kế hoặc tỷ trọng kế để xác định hàm lượng chất khô trong sữa đặc và cũng xác định thời điểm kết thúc quá trình cô đặc.

Nếu dùng khúc xạ kế ở nhiệt độ 20°C sản phẩm có chỉ số: 74,3 đến 74,5%. Còn khi dùng tỷ trọng kế thì tỷ trọng sản phẩm có tỷ trọng 1,28 đến 1,30 g/l ở nhiệt độ 50°C là ngừng quá trình cô đặc.

Bước 5. Làm nguội là khâu quan trọng quyết định chất lượng sản phẩm. Sữa khi được cô đặc, sản phẩm được chuyển sang bộ phận làm lạnh để kết tinh đường. Yêu cầu của quá trình này là làm cho đường kết tinh có dạng tinh thể nhỏ nhất. Quá trình này chia làm 3 giai đoạn:

Giai đoạn 1: hạ nhiệt độ thật nhanh đến nhiệt độ kết tinh của đường là 31-34°C.

Giai đoạn 2: dùng tinh thể đường lactose nghiền nhỏ bổ sung thêm làm mầm kết tinh, đồng thời giữ nhiệt độ trên cho đến khi quá trình kết tinh xảy ra hoàn toàn.

Giai đoạn 3: hạ nhiệt độ đến nhiệt độ môi trường để bao gói.

Bước 6. Bao gói. Sữa thường được đóng trong hộp sắt có tráng vecni, kích thước hộp phụ thuộc vào đơn đặt hàng, thông thường là 330ml. Đóng hộp xong sữa được dán nhãn và được phân phối

trên thị trường.

Bước 7. Bảo quản sữa trong kho có nhiệt độ khoảng 15°C , độ ẩm 75%, thời gian bảo quản từ 8 đến 12 tháng. Cứ 3 tháng đảo xếp thùng một lần nhằm tránh hiện tượng lắng đọng ở đáy hộp. Nếu sữa không đường thì phải bảo quản ở nhiệt độ $< 5^{\circ}\text{C}$, nhưng tốt nhất từ -10°C đến $+1^{\circ}\text{C}$.

Hệ thống cô đặc hai nồi có ưu điểm là tiết kiệm nước nóng, giảm nhiệt độ ở nồi 2, tăng quá trình bốc hơi.

Người ta cũng có thể sản xuất được sữa đặc bằng phương pháp thủ công, gồm các bước sau:

- Không cần kiểm tra hoá học và vi sinh vật (nếu có điều kiện vẫn tiến hành được);
- Lọc tạp chất bằng vải màn;
- Không điều chỉnh hàm lượng mỡ sữa;
- Thêm đường với tỷ lệ 20% trọng lượng sữa.
- Không thanh trùng, không nấu xi rô với nước, mà dùng ngay một phần sữa hoà tan đường rồi cho vào sữa.
- Cô đặc trong nồi nhôm hay đồng đỏ, vuông thành, khum góc.
- Không đun nóng trực tiếp trên ngọn lửa mà đun qua cát.
- Khi thấy sữa sôi, không trào mà chỉ sôi như nổi cộm sắp cạn thì nhắc ra.
- Đóng chai hay đóng hộp và tiến hành thanh trùng lại. Khi đun nhớ mở nắp, bọc miệng chai hay miệng hộp bằng vải, lót đáy nồi bằng rơm, đổ nước ngập 2/3 chai, hộp. Đun sôi nhắc ra để nguội. Bảo quản nơi khô ráo thoáng mát.

Yêu cầu thành phẩm:

Sữa đặc có đường có màu vàng ngà, không quá loăng, không quá đặc. Cầm thìa nhúng vào sữa rồi nhấc lên sữa chảy thành dòng liên tục, khi bóp giữa hai ngón tay thấy không có hạt đường kết tinh lạo xạo và sữa không bị vón cục là đạt.

3. Sữa chua

Sữa chua là sản phẩm sữa được lên men, lượng đường lactose trong sữa thành acid lactic dưới tác dụng của vi khuẩn lactic. Đồng thời casein sữa bị biến tính đông tụ nên sữa đông lại.

Sữa chua là sản phẩm được chế biến từ sữa đã được thanh trùng dưới hoạt động tích cực của vi khuẩn lactic. Đặc tính chung của các loại sữa chua là có quá trình lên men lactic sau khi cấy men. Kết quả làm cho sữa quyện đặc lại và có mùi thơm đặc trưng dễ chịu, dễ nhận biết. Sau đây là một số phương pháp chế biến sữa chua, nhìn chung các phương pháp chế biến gồm các bước tương tự nhau.

- Bước 1. Để sản xuất sữa chua người ta dùng sữa có độ sạch cơ giới và độ sạch vi sinh nhóm 1, độ chua $< 20\text{oT}$.

Bước 2. Lọc tạp chất.

Bước 3. Điều chỉnh mỡ sữa.

Bước 4. Thanh trùng sữa ở nhiệt độ $85-87^{\circ}\text{C}$ trong thời gian 5-7 phút, hoặc ở nhiệt độ $90-92^{\circ}\text{C}$ với thời gian 2-3 phút.

Bước 5. Đồng thể hoá sữa. Làm tán nhỏ các hạt mỡ dưới tác dụng của áp lực bên ngoài như thay đổi áp suất hay dùng siêu âm. Bình thường kích thước hạt mỡ sữa phân tán cao, từ 1 đến 100μ , sau khi đồng thể hoá, kích thước của chúng sẽ là khoảng 1μ . Mục đích của quá trình này là làm cho sữa mịn, đồng nhất và kho tách

nước. Hỗn dịch trở nên đồng thể.

Bước 6. Làm lạnh và cấy men. Sau khi thanh trùng và đồng thể hoá, người ta hạ thấp nhiệt độ sữa xuống nhiệt độ thích hợp để cấy men.

50-55°C cho nhóm men ưa nóng;

30-35°C cho nhóm men ưa ấm;

19-23°C cho nhóm men tự nhiên.

Lượng men cần dùng khoảng 4-5% so với lượng sữa, tùy theo thời tiết mà có thể tăng hay giảm. Trộn đều men với sữa.

Dùng bể	Dùng phòng ấm
Bước 7. Để lên men trong bể. Thời gian lên men: 8 giờ	Rót vào chai
Bước 8. Làm lạnh trong bể. Bước này nhằm ức chế hoạt động vi sinh vật và tạo độ đặc sánh cho sản phẩm. Nhiệt độ khoảng: 8°C.	Để ấm lên men trong phòng.
Bước 9. Rót vào chai.	
Bước 10. Bảo quản, chuyên chở đến nơi tiêu thụ.	Chuyển sang phòng lạnh. Bảo quản, chuyên chở đến nơi tiêu thụ.

Khi cần bảo quản lâu thì phải cho vào các thùng tiêu chuẩn, các thùng được xếp thành từng khối theo chiều cao của kho, giữa các thùng phải kê các thân gỗ và để đề phòng sữa chua phân lớp

trong quá trình bảo quản, mỗi tháng phải xếp đảo thùng một lần. Nhiệt độ kho bảo quản từ - 20°C đến 0°C, độ ẩm từ 80 đến 85%, thời gian bảo quản 4 tháng. Trong suốt quá trình bảo quản phải thường xuyên kiểm tra chất lượng sữa nếu phát hiện thấy có vi khuẩn lạ thì kết thúc quá trình bảo quản. Trong quá trình vận chuyển và tiêu thụ luôn luôn bảo quản sữa chua ở nhiệt độ từ 8 đến 10°C.

Tiêu chuẩn phải đạt được đối với sữa chua:

Về cảm quan: là một khối đồng nhất, nhất cắt rõ không chảy nước, mùi chua, thơm mùi đặc trưng cho sản phẩm, ngon.

Độ chua: 100 - 120oT

- Vi sinh vật: không lẫn tạp với các loại vi sinh vật khác.

4. Sữa bột

Sữa bột là sản phẩm nhận được từ sữa lỏng làm mất nước gần như hoàn toàn bằng cách sấy phun.

Là sản phẩm từ sữa tươi, có hay không thêm đường, có bơ hay đã tách bơ. Sữa bột có thành phần dinh dưỡng như sau:

Nước	:	3,5%
Protein	:	26,5%
Lipid	:	26,0%
Lactose	:	38,5%
Khoáng	:	6,5%

Hàm lượng kim loại nặng: Chì (Pb) không được phép có mặt, Đồng (Cu): < 8mg/kg, Thiếc (Sn): < 100mg/kg.

Qui trình chế biến sữa bột gồm các bước sau:

Bước 1. Kiểm tra chất lượng sữa và tiếp nhận sữa.

Bước 2. Lọc tạp chất.

Bước 3. Điều chỉnh mỡ sữa.

Bước 4. Thanh trùng. Sữa được thanh trùng ở nhiệt độ 90°C trong thời gian 1 đến 2 giây.

Bước 5. Tiến hành cô quay chân không cho đến khi nồng độ chất khô đạt 48 đến 50%, lúc đó đưa vào máy sấy.

Bước 6. Có thể áp dụng một số phương pháp sấy sau đây để sản xuất sữa khô.

Sấy màng: Máy sấy màng có cấu tạo như hai trục kim loại nằm ngang. Khi vận hành, hai trục được đốt nóng tới nhiệt độ 104°C, các trục quay ngược chiều và hướng vào nhau. Vận tốc quay từ 18 đến 20 v/phút. Sữa được phân bố đều ở khe giữa hai trục tạo thành màng mỏng và được sấy khô. Sữa sấy khô rơi xuống được chuyển qua bộ phận nghiền, sàng lọc và thành sữa bột

Sấy phun: Máy sấy phun có cấu tạo gồm một bình phun phía trên có bộ phận lọc và đốt nóng không khí. Trong quá trình vận hành không khí qua bộ phận lọc vào bộ phận đốt nóng rồi lại qua bộ phận lọc khí, cuối cùng vào bình phun sữa. Sữa đã được cô đặc cũng được phun vào bình sấy thành bụi và được làm khô ngay nhờ không khí nóng. Sữa khô rơi xuống đáy bình phun và được vận chuyển ra ngoài nhờ thiết bị quạt gió. Công nghệ sấy phun cho sản phẩm có độ hoà tan cao (98-99,9%), còn công nghệ sấy màng cho độ hoà tan khoảng 62-77%.

Thông thường cứ 1.000 lít sữa nguyên chất thu được 130kg sữa bột, 1.000 lít sữa tách bơ thu được 95kg. Như vậy cứ 130g sữa bột

toàn phần hoà với 900ml nước ta có 1 lít sữa có thành phần giống như sữa tươi.

Bước 7. Khi nguội sữa khô rơi xuống đáy bình phun và được làm lạnh và vận chuyển ra ngoài nhờ thiết bị tạo gió.

Bước 8. Đóng gói. Tuỳ theo yêu cầu sử dụng mà kích thước gói khác nhau.

Bước 9. Bảo quản. Là sản phẩm dễ hút ẩm, vì vậy ngoài việc đóng gói kỹ, sữa bột cần được bảo quản trong kho lạnh. Nhiệt độ 0 - 20°C, độ ẩm 80-85% thì có thể bảo quản được 10 ngày, nếu ở nhiệt độ - 18°C, độ ẩm 80-85% thì có thể bảo quản được từ 4 đến 6 tháng.

5. Phomat

Phomat là sản phẩm tươi hoặc chín, được chế biến bằng phương pháp đông tụ sữa và loại bỏ nước. Sữa có thể là sữa nguyên kem, sữa tách béo một phần hoặc sữa tách béo hoàn toàn.

Từ protein sữa người ta chế ra phomat bằng phương pháp đông tụ sữa rồi tiếp tục gia công cơ học và để chín tới. Sản phẩm thường có thành phần hoá học như sau: Nước 35-55%, lipid 20% (so với chất khô, CK), đối với phomat gầy, 40% cho phomat béo và 45% đối phomat đặc biệt béo. NaCl từ 1 -2%. Sản xuất phomat gồm những bước sau đây:

Bước 1. Chuẩn bị nguyên liệu. Không nhận sữa có độ chua <16oT và >20oT. Độ chua tăng lên khi pha sữa đầu hoặc bị rút bớt bơ. Độ chua cũng giảm xuống khi pha nước hay sữa cuối.

Độ đông tụ. Là thời gian cần thiết để 10ml dung dịch chymozin đông tụ 100ml sữa. Thời gian đông tụ phụ thuộc vào độ chua,

nồng độ Ca và P của sữa. Hàm lượng Ca, P cao thời gian kết tủa ngắn.

Bước 2. Tiêu chuẩn hoá và thanh trùng nguyên liệu. Trong sản xuất phomat người ta thường tiến hành tiêu chuẩn hoá về hàm lượng protein và lipid sữa theo công thức sau:

$$Lct = \frac{K \cdot L \cdot sp \cdot Pr \cdot s}{100}$$

Lct : Tỷ lệ mỡ sữa tiêu chuẩn (%)

Lsp: Tỷ lệ mỡ sữa của sản phẩm (%)

Prs : Tỷ lệ protein sữa của sữa ban đầu (%)

K : Hệ số cho trước, phụ thuộc loại sản phẩm.

Ví dụ: phomat có L là 50 thì K = 2,07; L là 45 thì K = 1,98.

Thanh trùng được tiến hành tiếp theo sau chuẩn hoá. Ở nhiệt độ 63-65°C tiến hành thanh trùng trong 15-20 phút; nhiệt độ 72-75°C thanh trùng trong vòng 20 giây, với nhiệt độ và thời gian như trên không ảnh hưởng tới chất lượng sữa.

Bước 3. Làm đông tụ sữa và đông tụ casein.

Người ta dùng enzym chymozin để đông tụ casein, chuyển casein thành paracasein (kết tủa). Lượng chymozin được tính theo công thức sau:

$$X = \frac{Ms \cdot P}{600 \cdot K}$$

X : Lượng enzym cần dùng/kg

Ms: Lượng sữa cần đông tụ

P : Độ đông tụ

Thời gian ấn định trước (25-90 phút)

Bước 4. Đúc khuôn, nén ép và muối. Sau khi đã kết tủa hết người ta gạn hết nước, cho muối vào trộn đều và nén ép. Mục đích là để các hạt phomat liên kết với nhau và tạo cho phomat có hình dạng nhất định (hình cầu, hộp hay bán cầu...) và nén ép là để tách nước, nhờ vậy phomat có hình thể đặc cứng. Muối có tác dụng tạo vị đặc trưng đồng thời còn điều chỉnh các quá trình sinh lý và hoạt động của enzym.

Bước 5. Sau khi ép nước thì phomat được đưa vào hầm lên men cho quá trình chín tới. Nhiệt độ lên men từ 18-22°C, ẩm độ tương ứng từ 80-90%. Vì khi ép nước trong sữa đã hết lactose nên trong thời gian ủ chín không còn lên men lactic nữa. Lúc này trong khối phomat các vi khuẩn propionic hoạt động mạnh làm cho acid lactic và các muối lactat thành propionic, acetic, CO₂. Hai acid này làm cho phomat có vị hơi chua và mùi hăng đặc biệt, còn CO₂ là nguyên nhân làm cho khối phomat có các lỗ hổng. Quá trình lên men propionic sẽ kết thúc sau 2 đến 2,5 tháng trong bảo quản. Quá trình chín tiếp theo, casein tiếp tục bị phân giải chậm dưới tác dụng của enzym và của vi khuẩn lactic, chủ yếu là lactobacterium casein, khi khối phomat đã chín thì khoảng 2/3 casein bị phân huỷ thành pepton và amino acid. Chín tới là một quá trình sinh lý sinh hoá rất phức tạp. Nó làm thay đổi hoàn toàn về thành phần và tính chất ban đầu của sữa. Ngoài ra, trong quá trình chín tới có một số acid béo cũng được hình thành. Sự biến đổi của protein, nhất là paracasein có tác dụng quyết định đến sự hình thành mùi, vị của phomat. Độ chín tới của phomat được xác định bởi tỷ lệ N (Nitơ) hoà tan/N tổng số. Thời gian chín tới phụ thuộc vào từng loại sản phẩm phomat và giao động từ 15 ngày đến 12 tháng.

Bước 6. Phomat được bọc trong giấy trắng kim loại xếp vào thùng gỗ hoặc hộp các tông để bảo quản. Nếu muốn bảo quản lâu dài, cần bọc bên ngoài một lớp paraffin (60% paraffin + 40% dầu) rồi bao gói. Phomat bảo quản được 1-3 tháng ở nhiệt độ 2-8°C, độ ẩm 80-85% đối với loại phomat chưa thuần thực. Những loại phomat đã thuần thực bảo quản được từ 2- 6 tháng, ở nhiệt độ từ - 5°C đến -2°C, ẩm độ 85 - 90%. Trong quá trình bảo quản mỗi ngày thông gió một lần để loại mùi phomat. Yêu cầu sản phẩm phomat phải có mùi vị đặc trưng, cứng, cắt không dính dao. Sản phẩm có màu vàng nhạt hay da cam đồng đều, lỗ khí đều, kích thước lỗ không khí không lớn hơn 10mm.

6. Chế biến phomat tươi tại nhà

Phomat là loại thực phẩm có giá trị dinh dưỡng cao nhưng giá bán quá cao không phù hợp với đại đa số người tiêu dùng. Hiện nay, phong trào nuôi bò sữa ở nước ta đang phát triển, việc chế biến phomat từ sữa tươi ở các hộ nông dân, nhằm cung cấp nguồn phomat rẻ tiền cho người tiêu dùng và cải thiện dinh dưỡng là nhu cầu cấp thiết của nông dân.

Quy trình này không phức tạp, không đòi hỏi kỹ thuật cao, chi phí đầu tư không lớn với thiết bị gia dụng như tủ lạnh, nồi nấu bằng nhôm hay bằng inox, bếp đun (tốt nhất là bếp gas, hay các loại bếp đun thông thường khác), nhiệt kế 100°C, khuôn ép, vải màn, dao cắt... phù hợp cho các hộ nông dân thực hiện tại gia đình. Quy trình gồm các bước sau:

a) Thanh trùng. Sữa bò hay sữa dê được thanh trùng khoảng 30 phút ở nhiệt độ 63-65°C. Chú ý vừa đun vừa khuấy đều, tránh để sữa trào (bổn).

b) Làm nguội. Sau khi thanh trùng, sữa được làm nguội về 30°C.

c) Cấy giống. Thêm 1-2% sữa chua- yaourt (thực chất là cấy lactic acid bacteria) có thể gọi là axid môi vào sữa đã thanh trùng. Dưới tác dụng của lactic acid bacteria (khuẩn lactic), protein sữa - casein bị tách khỏi nước tạo thành vón sữa. Lọc qua vải màn và ép thành khuôn - thu được phomat.

d) Thêm enzyme. Để làm nhanh quá trình tách nói trên, người ta có thể cho thêm vào sữa đã cấy khuẩn lactic một loại enzyme tách từ dịch vị dạ dày bò con đang bú gọi là rennet, hoặc enzyme bionic (sản phẩm của Bộ môn bảo quản và chế biến nông sản thực phẩm Trường đại học nông lâm TP Hồ Chí Minh). Sau khi thêm enzyme, để yên trong thời gian 5-6 giờ rồi tiến hành tách nước và kết hợp vào khuôn.

e) Ủ chín. Tiến hành ủ phomat khoảng 3-4 giờ ở nhiệt độ 12°C.

f) Bảo quản. Bảo quản ở nhiệt độ từ 12-15°C.

Có thể sử dụng dung dịch muối 15-20% hay kết hợp dầu ăn cùng các loại gia vị như chanh, tiêu, ớt để bảo quản phomat.

7. Bơ

Bơ là sản phẩm béo nhận được duy nhất từ sữa. Ngoài chất béo sữa, trong bơ còn chứa một số chất không phải chất béo trong sữa, nước và một ít phụ gia khác (muối 1%; giống vi khuẩn lactic, màu thực phẩm).

Bơ là sản phẩm được chế biến từ sữa với giá trị dinh dưỡng cao và bảo quản được lâu. Tỷ lệ tiêu hoá trung bình là 97%, năng lượng khoảng 7.800 kcal/kg.

Thành phần hoá học của bơ như sau:

Nước	:	15 - 16%
Protein	:	1,1%
Lipid	:	80 - 82%
Lactose	:	0,5%
Khoáng	:	0,2%

Khi nói đến hoặc gọi là bơ thì người ta hiểu đó là chất béo được lấy từ sữa bò. Nếu chất béo được lấy từ các loại sữa khác phải kèm theo tên động vật cho sữa, ví dụ bơ trâu, bơ dê,...

Quy trình chế biến bơ gồm các bước sau đây:

Bước 1. Chuẩn bị nguyên liệu. Nhận và kiểm tra chất lượng váng sữa. Váng loại 1 có độ chua là 13- 16oT, loại 2: 16-20oT. Độ axid càng thấp, độ béo càng cao. Tỷ lệ lipid trong váng sữa thường là 36%. Nếu hàm lượng lipid trong váng sữa > 36%, khi đó quá trình nhào bơ nhanh nhưng bơ thường cứng và khi lipid < 36% quá trình làm bơ chậm, bơ sẽ nhão và chóng hỏng. Vậy nếu váng sữa không đạt tiêu chuẩn trên không dùng để sản xuất bơ.

Bước 2. Thanh trùng tiến hành ở nhiệt độ 85oC.

Đây là quá trình cần thiết nhằm tiêu diệt vi khuẩn và làm mất hoạt tính các loại enzym, thời gian thanh trùng từ 10 đến 20 phút. Nếu muốn bơ có mùi vị đặc biệt, thì nhiệt độ thanh trùng phải là 98oC và thời gian thanh trùng không thay đổi là 10-20 phút.

Bước 3. Làm lạnh và để chín tới. Mục đích của quá trình này là chuyển mỡ sữa từ dạng lỏng sang trạng thái rắn. Sau khi thanh trùng váng sữa được làm lạnh ngay đến nhiệt độ đông đặc của mỡ sữa để chín tới. Thời gian chín tới phụ thuộc vào nhiệt độ làm

lạnh. Nếu nhiệt độ làm lạnh $0,5 - 2,5^{\circ}\text{C}$, thời gian chín tới 1-1,5 giờ. Nếu nhiệt độ làm lạnh $2,5-4^{\circ}\text{C}$, thời gian chín tới > 3 giờ.

Nếu thời gian chín tới quá ngắn thì nhào bơ nhanh, bơ nhão do hao hụt lipid lớn do chưa chín tới hết. Nếu thời gian chín tới quá dài, nhào bơ lâu và bơ sẽ cứng. Khoảng thời gian từ 2 đến 4 giờ là khoảng thời gian tốt nhất cho quá trình chín tới. Cần đảo trộn để tăng quá trình kết tinh của mỡ sữa. Nếu làm bơ chua, sau khi chín tới người ta cho thêm 2-3% sữa men chua và để lên men trong thời gian từ 12 đến 16 giờ khi độ chua đạt 30-35oT là được, kết thúc quá trình lên men và nhào bơ.

Bước 4. Nhào bơ. Mục đích của quá trình này là để tạo ra các hạt bơ có kích thước đồng nhất. Sau khi bơ chín tới người ta nâng nhiệt độ bơ lên $10-12^{\circ}\text{C}$ rồi chuyển bơ vào thùng nhào quay nằm ngang để nhào.

Quá trình này gồm ba giai đoạn:

- Tạo bọt khí, thể tích váng sữa trong thùng quay tăng lên.
- Phá bọt, lúc này thể tích váng sữa trong bơ giảm đồng thời xuất hiện các hạt bơ.

- Tạo hạt bơ. Các vón mỡ nhỏ liên kết với nhau tạo thành vón lớn gọi là hạt bơ. Nếu nhào bơ lâu, kích thước hạt bơ sẽ lớn, dẫn đến khó rửa hết các màng nhầy, bơ thu được sẽ mềm, chóng hỏng. Thời gian thích hợp để nhào bơ là từ 35 đến 40 phút.

Bước 5. Rửa bơ. Trong quá trình này màng mỡ bị đẩy ra khỏi bề mặt hạt mỡ, cũng như ra khỏi các khe giữa các hạt bơ, làm giảm môi trường thích hợp cho vi sinh vật phát triển. Trong quá trình rửa, gluxit của bơ giảm 1/2, protein giảm 15-27%. Để rửa bơ

người ta dùng nước sạch có nhiệt độ cao hơn nhiệt độ bơ từ 2- 4°C, nước phải ngập bơ. Quá trình rửa bơ được tiến hành trong thùng nhào bơ. Trước khi rửa bơ, phải tháo hết nước nhũ thanh rồi cho nước sạch vào quay 4-5 vòng rồi lại tháo ra. Quá trình này được lặp lại 3- 4 lần.

Bước 6. Muối bơ. Muối ăn dùng để muối bơ không được chứa đồng, mangan, chì... vì chúng là những nhân tố xúc tác mạnh quá trình oxy hoá dầu mỡ, làm bơ chóng hỏng. Mục đích quá trình này là làm tăng thời gian bảo quản bơ và làm tăng mùi vị đặc trưng cho sản phẩm. Nồng độ muối 1% đối với sản xuất bơ mùa Đông và 1,5 -2% cho bơ sản bơ mùa Hè. Bơ nhạt có hàm lượng muối 5%, bơ có hàm lượng muối 10% thuộc bơ mặn.

Bước 7. Gia công cơ học là quá trình làm cho các hạt bơ liên kết lại với nhau thành một khối đồng nhất, có hình thái mịn màng bóng láng nhờ máy nén hay máy khuấy liên tục. Nhờ quá trình này mà hàm lượng nước trở nên được phân phối đồng đều trong khối bơ.

Bước 8. Bao gói và bảo quản. Tùy theo mục đích sử dụng mà người ta đóng gói to nhỏ khác nhau. Sau khi đóng gói xong đưa vào kho bảo quản. Kho bảo quản có nhiệt độ từ - 15°C đến 10°C, ẩm độ 80% thì thời gian bảo quản 2-3 năm. Bơ chua bảo quản được lâu hơn, bơ ngọt (nhạt) thời gian bảo quản ngắn hơn.

8. Kỹ thuật làm bánh sữa

Ở các trung tâm nuôi bò sữa xa các xí nghiệp chế biến, bánh sữa thường là sản phẩm từ sữa tươi, và quá trình chế biến cũng được tiến hành như với qui trình chế biến sữa đặc. Khi sữa đã đặc quánh như hồ thì nhấc ra đổ vào khuôn đã vô trùng, khi cô đặc

không trực tiếp đun trên lửa to. Khuôn được làm bằng gỗ kích thước khuôn tùy theo yêu cầu. Khi nguội bánh sẽ dính hình theo khuôn, lấy ra khỏi khuôn gói lại bằng giấy bóng. Nếu có điều kiện vô trùng tốt và bảo quản nơi khô ráo được từ 1 đến 2 tháng.

9. Kỹ thuật làm bánh tươi

Bánh đậm tươi là sản phẩm chế biến sữa chua. Thành phần cơ bản của nó gồm casein, lipid, khoáng chất Ca, P, Mg,... Bánh đậm tươi có mùi thơm đặc biệt. Người ta chia đậm tươi ra làm ba loại: béo, nửa béo và không béo dựa vào hàm lượng chất béo (lipid) ở bảng 7 có trong sản phẩm.

Bảng 3.7. Hàm lượng lipid và thành phần một số chất trong các loại bánh đậm tươi

Thành phần	Béo	Nửa béo	Không béo
Lipid, %	18%	9%	-
Nước, %	< 65%	< 73%	80%
Độ chua, %	200 - 225	210 - 240	220 - 270

Chế biến bánh đậm tươi được tiến hành theo các bước sau đây:

Bước 1: Kiểm tra chất lượng và thu nhận nguyên liệu.

Bước 2. Chuẩn định hoá nguyên liệu. Hàm lượng lipid và protein trong sản xuất bánh đậm tươi được điều chỉnh theo công thức sau:

$$Ltc = K \cdot Pts$$

Ltc: % lipid của sữa tiêu chuẩn (%)

Pts: % protein của sữa ban đầu (%)

K : Hằng số thực nghiệm (K= 0,1 cho loại béo, K = 0,55 cho loại nửa béo).

Bước 3. Thanh trùng. Loại béo được khử trùng ở nhiệt độ 80°C trong thời gian 20-30 giây, các loại còn lại thanh trùng trong thời gian 15-20 giây ở nhiệt độ 76-78°C.

Bước 4. Lên men. Sau khi thanh trùng sữa được làm nguội đến nhiệt độ 28-30°C, cho thêm 5% men (men sữa). Có thể dùng enzym chymozin kết hợp với anzym lactic. Lượng enzym chymozin là 1g/tấn sữa, nhằm làm giảm độ chua và tăng độ đông tụ. Đồng thời cho thêm 500g CaCl₂ (dung dịch 40%)/tấn sữa. Thời gian lên men 4 - 6 giờ. Độ chua loại béo là 66-70oT, loại không béo 58-60oT.

Bước 5. Lọc tách nước thu nhận tủa. Dùng lưới kim loại 2x2cm để cất tủa, làm tăng diện tiếp xúc, tăng tốc độ tách nước. Sau khi cất, để yên 1 giờ cho nước tách ra gần hết, gạn bỏ nước, cho tủa vào túi vải thưa, buộc miệng túi rồi xếp vào giá quay. Khi quay nước sẽ tách ra.

Bước 6. Làm lạnh và bao gói. Tủa tách nước được làm lạnh đến 3-8°C, nhằm ngăn cản sự hoạt động của vi sinh vật và ổn định pH có thể đóng gói bằng giấy thấm để sử dụng ngay hoặc đóng vào thùng 10kg để bảo quản ở nhiệt độ -18°C, độ ẩm khoảng 80-85% trong thời gian 8 tháng.

Để sản xuất bánh đậm tươi loại béo và nửa béo, hiện nay người

ta tiến hành theo phương pháp tách riêng, nghĩa là trước tiên sản xuất bánh đậm tươi không béo rồi trộn với váng sữa đã thanh trùng và làm lạnh. Ưu điểm của phương pháp này là lipid không bị thất thoát trong quá trình tách nước, dễ tiến hành tách nước, có thể cơ giới hoá hoàn toàn, giảm độ chua của sản phẩm.

PHẦN 4

BẢO QUẢN, CHẾ BIẾN CÁ

I. NGUỒN NGUYÊN LIỆU

1. Một số loài cá kinh tế ở biển

* Cá thu vạch (*Scomberomorus commersoni*): là loại cá quý, thời vụ đánh bắt vào khoảng từ tháng 2 - 6 và từ tháng 9 - 12. Cá thu phân bố nhiều ở vùng biển Trung bộ và Bắc Nam bộ, ở các vùng biển khác sản lượng không cao. Cá thu thường có chiều dài khai thác khoảng 400 - 600mm với trọng lượng 500 - 1.500g. Cá thu thường được dùng để ăn tươi, chế biến lạnh đông, đồ hộp và nhiều mặt hàng khác.

* Cá mòi cờ (*Clupanodon punctata*): thường tập trung ở ven bờ biển, các cửa sông và trong sông ngòi. Vụ đánh bắt ở ven biển và cửa sông từ tháng 10 - 4 năm sau và từ tháng 3 - 9 cá mòi tập trung vào sông. Cá mòi có nhiều mỡ, thịt thơm nhưng có nhiều xương dăm. Chiều dài khai thác từ 160 - 230mm và có trọng lượng tối đa khoảng 340g, cá được dùng làm đồ hộp, ăn tươi, làm mắm,...

* Cá ngừ bò (*Thunnidae tonggol*): là loại cá kinh tế thuộc loài cá nổi đại dương, có sản lượng lớn là loại cá nhiệt đới điển hình chúng đi lại nhiều và xa nên sản lượng và mùa vụ không ổn định, thường mùa vụ vào khoảng tháng 4 - 9, hàng năm có thể xuất hiện sớm hay muộn một ít tùy theo thời tiết. Cá ngừ phân bố khắp nơi nhưng có nhiều ở vùng biển phía Nam, chiều dài khai thác từ 450 - 650mm, có trọng lượng tối đa khoảng 5.600g. Cá ngừ dùng để

ăn tươi, đóng hộp, xông khói, đông lạnh,...

* Cá nục sô (*Decapterus maruadsi*): có thân tròn hình bầu dục dài hơi dẹp, phân bố nhiều nơi nhưng tập trung ở vùng biển Trung bộ. Cá nục nhỏ và vừa sống ở vùng gần bờ còn loại lớn thì sống ở ngoài khơi, có hai mùa vụ khai thác chính là từ tháng 5 - 9 và từ tháng 11 - 3 năm sau. Cá nục có nhiều thịt và tổ chức cơ thịt khá vững chắc, cá có chiều dài khai thác từ 110 - 190mm có trọng lượng tối đa khoảng 250g. Cá nục dùng để ăn tươi, làm nước mắm, phơi khô, đóng hộp và chế biến thức ăn gia vị.

2. Một số loài cá nước ngọt kinh tế

* Cá chép (*Cyprinus carpio*): là loại cá nuôi phổ biến ở nước ta, sống được ở hầu hết các loại hình thủy vực, thịt cá chắc thơm được dùng để ăn tươi, đóng hộp, chế biến thức ăn gia vị, kích thước thu hoạch từ 1 - 3kg.

* Cá mè trắng Việt nam (*Hypophthalmichthys molitrix harmandi*): là loại cá được nuôi khá phổ biến, sống được ở các ao, hồ, sông hồ. Thường trọng lượng thu hoạch khoảng từ 2 - 5kg, thịt cá nhão, nhiều mỡ, tanh. Cá mè dùng để ăn tươi, ướp muối, chế biến thức ăn gia vị.

* Cá rô phi (*Tilapia mosambica*) và cá rô (*Anabas testudineus*): cũng là loại cá được nuôi phổ biến, cá rô thịt chắc và thơm ngon hơn cá rô phi, nhưng kích thước thì nhỏ hơn.

* Cá tra (*Pangasius hypophthalmus*) và cá ba sa (*Pangasius bocourti*): đây là loại cá được nuôi phổ biến ở khu vực đồng bằng sông Cửu long. Hàng năm hàng ngàn tấn cá được bán ra thị trường trong và ngoài nước nhưng chủ yếu ở dạng phi lê lạnh đông và khô tẩm gia vị.

3. Một số loài giáp xác kinh tế

* Tôm: là đối tượng quan trọng của ngành thủy sản, chiếm tỷ lệ 70 - 80% tổng kim ngạch xuất khẩu của ngành. Tôm có giá trị dinh dưỡng cao, tổ chức cơ thịt rắn chắc, có mùi vị thơm ngon đặc trưng hấp dẫn. Nghề chế biến tôm mà đặc biệt là tôm đông lạnh đang được phát triển để đáp ứng cho nhu cầu về xuất khẩu và một phần cho thực phẩm trong nước.

Một số loại tôm: Tôm sú (*Penaeus monodon*); Tôm he (*Penaeus merguensis*); Tôm thẻ (*Penaeus semisulcatus*); Tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*)...

* Cua, ghẹ: phổ biến khắp bờ biển Việt Nam và có quanh năm nhưng tập trung vào những tháng mùa mưa. Loài đánh bắt chủ yếu là *porunis*, *neptunus* và *chorydis* thuộc họ *Porturidae*. Cua (*Scylla serata*).

Theo thống kê sơ bộ thì sản lượng khai thác hàng năm khoảng 3.500 tấn. Cua, ghẹ dùng để ăn tươi, đóng hộp, lạnh đông xuất khẩu...

4. Một số loài nhuyễn thể kinh tế

* Mực: phân bố khắp nơi trong vùng biển nước ta và có trữ lượng lớn, theo thống kê chưa đầy đủ thì sản lượng khai thác hàng năm vào khoảng 15 - 20 ngàn tấn. Mực có nhiều thịt và tổ chức cơ thịt rất chặt chẽ, có tỷ lệ ăn được rất cao. Mực được chế biến xuất khẩu ở 2 dạng là ướp đông và làm khô, ngoài ra còn dùng để ăn tươi, chế biến thức ăn gia vị.

Một số loại mực: Mực ống (*Loligo formosana*); Mực thẻ (*Loligo chinensis*); Mực nang (*Sepia tigris*)...

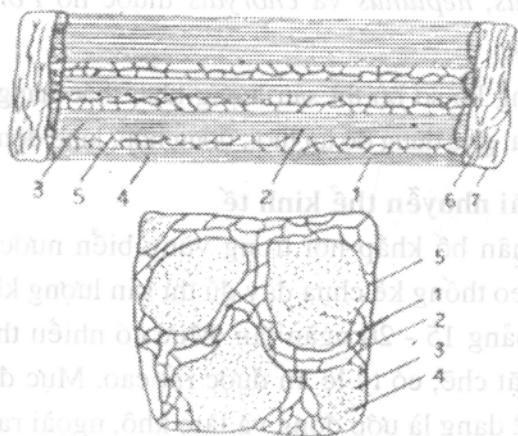
* Các loại ngao, sò: như vẹm, ngao, sò, bào ngư, ốc điệp là loại

thực phẩm quý có khẩu vị thơm ngon được dùng để ăn tươi, phơi khô, ướp đông xuất khẩu.

Ngao (*Meretrix lusoria*); Hải sâm (*Holothuria vagabunda*); Đệch tròn (*Placuna placenta*); Sò huyết (*Arca granosa*); Bào ngư (*Haliotis diversicolor*)...

II. CẤU TRÚC CỦA THỊT CÁ

Cấu trúc của thịt cá về cơ bản gần giống như các động vật khác gồm có các mô: mô cơ, mô liên kết, mô mỡ và mô xương. Trong các loại cơ thì cơ vân ngang được nghiên cứu nhiều vì nó cấu tạo nên các cơ thịt của động vật và có phần giá trị thực phẩm cao nhất, còn cơ trơn và cơ tim chiếm tỷ lệ rất bé. Tổ chức cơ vân ngang của cá gồm có ba phần:



Hình 4.1: Kết cấu tổ chức của thịt cá

Chú thích: 1. Màng sợi cơ. 2. Kết cấu hình lưới của màng sợi cơ. 3. Sợi cơ. 4. Tơ cơ. 5. Màng trong của sợi cơ. 6. Màng ngăn. 7. Kết cấu hình lưới của màng ngăn.

1. Sợi cơ

Là do các tơ cơ (myofibril), tương cơ và màng sợi cơ tạo thành; sợi cơ là đơn vị cơ bản cấu thành mô cơ, mỗi một sợi cơ còn được bọc bởi một màng rất mỏng bên trong gọi là màng bên trong sợi cơ và bên ngoài có một màng hơi dày gọi là màng ngoài sợi cơ.

Bên trong sợi cơ dọc theo chiều dài là các tơ cơ giống như sợi chỉ xếp song song với nhau thành các bó. Giữa các tơ cơ có một lớp dịch nhầy gọi là tương cơ. Hai đầu sợi cơ có rất nhiều tổ chức hình sợi mềm đàn hồi do elastin cấu thành, những sợi elastin đó nối chặt sợi cơ với hai màng ngăn ở hai đầu và giữ vững các sợi cơ nằm giữa hai màng ngăn.

Nhóm sợi cơ liên kết với nhau thành bó cơ bậc nhất, các bó cơ bậc nhất lại liên kết với nhau thành bó cơ bậc hai và ba... Các bó cơ đều được một màng mô liên kết bao bọc xung quanh. Các cơ vân ngang của cá thường có màu đỏ thẫm và màu nhạt cấu tạo nên thịt đỏ và thịt trắng của cá.

2. Tương cơ

Là một dung dịch dính nhớt có chứa các protein như myoalbumin, myogen, globulin, myoglobulin ngoài ra còn có các chất béo và các muối vô cơ khác.

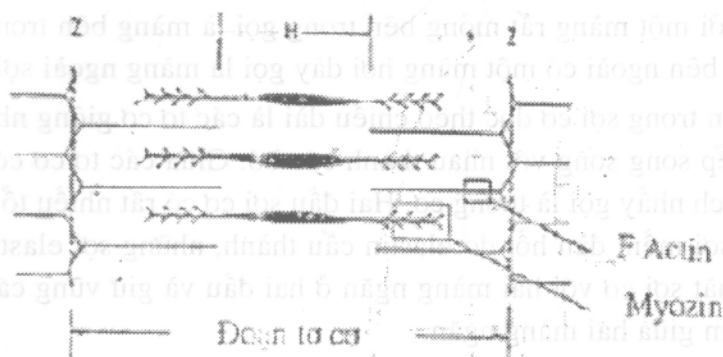
Liên kết của protein trong tương cơ tương đối lỏng lẻo, cơ sở cấu tạo của tương cơ là mạch polypeptid và mối nối peptid.

Cơ thể động vật sau khi chết dưới tác dụng của muối vô cơ và những nhân tố khác một bộ phận protein trong tương cơ sẽ bị đông đặc làm cho cấu trúc của tương cơ chặt chẽ hơn.

3. Tơ cơ (myofibril)

Là những sợi rất nhỏ xếp thành từng bó song song nhau, tạo

thành sợi cơ, hai đầu căng ra như dây cung và dính chặt vào màng ngăn.



Hình 4.2: Cấu tạo của tơ cơ

Đặc điểm cấu tạo của tơ cơ là những đường vân đều xếp xen kẽ nhau thành vùng tối I và vùng sáng Q theo qui luật. Các vùng này không đồng nhất về quang học và khúc xạ ánh sáng.

Tơ cơ có cấu trúc ở dạng keo đặc như một hình lưới, chất cấu tạo nên loại keo đặc này là chuỗi protein và sự sắp xếp của các phân tử protein trong tơ cơ rất chặt chẽ vì vậy hàm lượng nước của nó ít hơn tương cơ.

Myosin là thành phần chủ yếu cấu tạo của tơ cơ, ngoài myosin trong tơ cơ còn có actin, actin kết hợp với myosin thành acto-myosin, các phân tử myosin trong tơ cơ sắp xếp theo định hướng.

Những phân tử lớn ở trạng thái hình sợi dài của myosin và actin cấu tạo thành những kết cấu hình lưới và đàn hồi tốt. Ngoài ra trong tơ cơ còn có tropomyosin và các protein hòa tan trong nước khác.

4. Màng cơ

Bao gồm màng trong màng ngoài sợi cơ, màng tơ cơ, màng của các bó cơ bậc nhất, bậc hai... màng cơ là do protein hình sợi cấu tạo thành chủ yếu có *collagen*, *elastin*, *reticulin*, ngoài ra còn có *lipoprotein*, *mucin* và *mucoïd*.

Protein hình sợi là loại keo đặc có kết cấu hình lưới rất bền chắc. Trong thành phần của tổ chức liên kết có cystein làm cho màng cơ có tính dẻo dai. Nhờ có cấu trúc hình lưới vững chắc của các màng cơ làm cho cấu tạo tổ chức của thịt cá có độ bền chắc và đàn hồi nhất định.

Sự hình thành nên độ bền chắc của thịt cá không chỉ do màng cơ quyết định mà là do quan hệ tương hỗ về thành phần và số lượng giữa sợi cơ, tơ cơ, tương cơ, màng trong và màng ngoài sợi cơ, màng ngăn,... và cũng do hàm lượng protein, mỡ, nước cũng như sự kết hợp giữa chúng.

Tổ chức liên kết trong cơ thịt quyết định độ vững chắc của cơ thịt. Những loài cá có tổ chức liên kết phát triển thì kết cấu cơ thịt sẽ vững chắc. Tổ chức liên kết trong thịt cá ít hơn trong động vật trên cạn nên độ chặt chẽ của chúng cũng kém hơn thịt gia súc gia cầm.

III. TÍNH CHẤT VÀ THÀNH PHẦN CỦA NGUYÊN LIỆU

1. Thành phần khối lượng

Thành phần khối lượng hay thành phần trọng lượng của nguyên liệu là tỷ lệ phần trăm về khối lượng của các phần trong cơ thể so với toàn bộ cơ thể.

Thành phần khối lượng của cá và các động vật thủy sản khác thường được phân ra: cơ thịt, dầu, vây, vẩy, da, xương, gan, bong

bóng, tuyến sinh dục và các tuyến nội tạng khác.

Thành phần khối lượng của cá đôi khi chỉ phân thành hai phần: là phần ăn được và phần không ăn được, cá càng lớn thì tỷ lệ phần ăn được càng cao.

Thành phần khối lượng biến đổi theo giống loài, tuổi tác, đực cái, thời tiết, khu vực sinh sống, mức độ trưởng thành về sinh dục,...

Thành phần khối lượng của nguyên liệu thủy sản có ý nghĩa lớn trong công nghiệp thực phẩm và tiêu dùng, là một trong những yếu tố quan trọng để đánh giá giá trị thực phẩm của cá và các động vật thủy sản khác.

2. Thành phần hóa học

Thành phần hóa học của cơ thịt cá gồm có nước, protid, lipid, glucid, muối vô cơ, vitamin, men, hormone (kích thích tố).

Thành phần hóa học của động vật thủy sản thường khác nhau theo giống loài, điều kiện sinh sống, trạng thái sinh lý, đực cái, mùa vụ, thời tiết,...

Sự khác nhau về thành phần hóa học của cá và sự biến đổi của chúng làm ảnh hưởng đến mùi vị và giá trị dinh dưỡng của sản phẩm, đến việc bảo quản tươi nguyên liệu và quy trình chế biến,...

Bảng 4.1: Tóm tắt thành phần hóa học cơ bản của cá

Thành phần	Trị số tối thiểu	Trị số tối đa
Nước	48,0	85,1
Protid	10,3	24,4
Lipid	0,1	54,0
Muối vô cơ	0,5	5,6

(Trang 53. Nguyên liệu Chế biến thủy sản)

Trong kỹ thuật chế biến người ta phân hạng cá theo hàm lượng mỡ như sau:

- * Cá ít mỡ: lượng mỡ dưới 1% như cá nhám, cá đuối, cá thu...
- * Cá mỡ vừa: lượng mỡ từ 1 - 5% như cá chép, cá trắm, cá nục...
- * Cá nhiều mỡ: lượng mỡ trên 15% như cá trích, cá mè...

Thành phần hóa học của trứng cá: nước 60 - 80%; protid 20 - 30%; lipid 1 - 11%; muối vô cơ 1 - 2%. Trong trứng còn có các vitamin A, C, D, B,... một ít acid tự do, glycogen và glucose.

Thành phần hóa học của gan cá: nước 40 - 75%; protid thô 8 - 19%; mỡ thô 3 - 50%; chất vô cơ 0,5 - 1,5%. Lượng vitamin A và D trong dầu gan cá tương đối cao, trong cá biển chủ yếu là A1 còn ở cá nước ngọt là A2. Ngoài ra trong gan cá còn có vitamin B2, B-12.

Thành phần hóa học của da cá: nước 60 - 70 %, một ít chất vô cơ còn chủ yếu là protid và chất béo. Protid của da cá chủ yếu là collagen, elastin, keratin, rutin, globulin và albulmin. Công dụng của da cá chủ yếu là nấu keo, loại da dày như cá voi, cá nhám dùng trong công nghiệp thuộc da.

Thành phần hóa học của vây cá: tương tự như xương sụn, protid trong vây cá chủ yếu là *chondromucoid*, *collagen*, *chondroalbumin*, đối với vây cá sau khi chế biến các chất tan phân ly thành arginin, histidin và lysin chiếm 1/3 tổng lượng acid amin. Thường lấy vây đuôi, bụng, ngực của một số loài cá nhám để đem chế biến thành sản phẩm vây cá.

Thành phần hóa học của bong bóng cá: chủ yếu là *collagen* nên dùng để nấu keo hoặc phơi khô làm thực phẩm.

Thành phần hóa học của xương cá: xương cá được chia làm hai nhóm đó là xương cứng và xương sụn.

Xương sụn: thành phần chủ yếu là protid phức tạp, keo và albumin; chất vô cơ nhiều nhất là Na, Ca, K, Mg, Fe,... Các acid amin cấu tạo thành protid trong xương sụn chủ yếu là acid amin tính bazơ như arginin, histidin, lysin,...

Xương cứng: lượng chất hữu cơ và vô cơ tương đương, muối vô cơ chủ yếu là $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ngoài ra còn có CaCO_3 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$,...

So với xương động vật trên cạn thì trong xương cá có nhiều phosphate calci và ít cacbonate calci còn xương động vật trên cạn thì ngược lại do đó xương cá là nguồn phân bón rất tốt.

Công dụng của xương cá: xương sụn có thể dùng để ăn, xương cá dùng làm phân bón và một phần trộn vào thức ăn gia súc, gia cầm. Xương cá dùng để nấu keo, để chế tạo các loại hàng trong mỹ nghệ và công nghiệp.

Bảng 4.2: Thành phần hóa học của một số loài cá

Tên cá	Nước (%)	Protid (%)	Lipid (%)	Khoáng (%)
Cá thu chấm	75,35	20,30	2,50	1,39
Cá thu vạch	77,20	20,90	1,02	1,53
Cá mè	76,20	19,00	12,00	1,20
Cá chép	78,00	18,90	2,00	1,10
Cá ngừ	72,40	26,50	0,90	1,30
Cá bạc má	77,00	20,00	1,80	1,80
Cá hồi	67,00	20,60	11,00	1,40
Cá nục sò	77,98	20,40	1,14	1,30
Cá tai tượng	78,80	19,40	1,84	1,30

(Viện nghiên cứu hải sản -trang 55, Nguyên liệu Chế biến thủy sản)

Bảng 4.3: Thành phần hóa học một số loài đặc sản

Thành phần	Loài					
	Mực	Tôm	Cua	Sò	Trai	Ốc
Protid (%)	17 - 20	19 - 23	16	8,8	4,6	11 - 12
Lipid (%)	0,8	0,3 - 1,4	1,5	0,4	1,1	0,3 - 0,7
Glucid (%)	-	2	1,5	3	2,5	3,9 - 8,3
Tro (%)	-	1,3 - 1,8	1,7	4	1,9	1 - 4,3
Calci (mg%)	54	29 - 30	40	37	668	1310 - 1660
Phospho (mg%)	-	33 - 67	160	82	107	51 - 1210
Sắt (mg%)	1,2	1,2 - 5,1	1	1,9	1,5	-

(Bài giảng môn Nguyên liệu- Lê Mỹ Hồng - Đại học Cần thơ)

3. Tính chất hóa học keo

Trong cơ thể cá phần lớn là những hợp chất nitơ tạo thành những cấu trúc chặt chẽ làm cho tổ chức riêng biệt và các cơ quan của chúng có một cấu trúc với độ bền chắc, độ đàn hồi và độ dẻo dai nhất định.

Khác với những gel thường, cấu tạo của cơ thể cá là một hỗn hợp những chất hóa học mà trước hết là các loại protid sau đó là lipid rồi các muối vô cơ và những chất khác nữa tạo thành một dung dịch keo nhớt mà trong đó nước đóng vai trò môi trường phân tán.

Thể keo ở trong cá có những tính chất riêng biệt của một thể keo sinh vật đặc biệt. Quá trình biến đổi của cá sau khi chết có quan hệ mật thiết với những tính chất hóa học thể keo giữa nước và protid.

*** Hình thức tồn tại của nước:**

Nước tồn tại ở hai trạng thái: nước kết hợp và nước tự do. Nước tự do là nước tồn tại ở trạng thái tự do dễ làm mất đi còn nước kết hợp thì kết hợp với các vật chất cấu trúc nên tổ chức cơ thịt khó mà làm mất đi được.

*** Nước kết hợp gồm**

- Nước kết hợp keo đặc: là nước kết hợp với protid ở trạng thái keo đặc, nước này do keo đặc hấp phụ, keo đặc đó hình thành cái giá của kết cấu tổ chức cơ thịt.

- Nước kết hợp keo tan: là nước kết hợp với protid ở trạng thái hòa tan và các muối vô cơ, các chất khác ở trạng thái keo hòa tan, là nước do keo hòa tan hấp phụ.

*** Nước tự do gồm:**

- Nước cố định: là nước được chứa nghiêm ngặt trong kết cấu hình lưới (keo đặc) của cơ thịt cá và khó ép ra được.

- Nước kết cấu tự do: tồn tại trong những lỗ nhỏ và những khe hở của kết cấu hình lưới của màng sợi cơ hoặc là tổ chức xốp của mô liên kết, nước này có thể dùng lực ép ra được.

- Nước dính ướt: hay gọi là màng nước mỏng, tức là lớp nước dính sát trên bề mặt của cơ thịt cá.

Nước cố định làm cho tổ chức cơ thịt cá mềm mại, còn nước kết hợp thì làm cho thịt cá vững chắc. Nước kết hợp không những có ý nghĩa quan trọng về mặt duy trì sự sống trong cơ thể sinh vật mà nó còn ảnh hưởng rất lớn đối với cảm giác mùi vị thịt cá và trạng thái tổ chức cơ thịt cá.

4. Tính chất vật lý

* Điểm băng:

Điểm băng của cá là chỉ nhiệt độ bắt đầu kết băng khi làm lạnh cá. Nước trong cơ thể cá tồn tại dưới dạng dung dịch do đó điểm băng của nó tuân theo qui luật hạ điểm băng của Ra-un (Raoult) nhưng khi đông kết phần dung dịch loãng nhất sẽ kết băng đầu tiên vì vậy điểm băng của cá chỉ thấp hơn 0°C một ít.

Thông thường điểm băng của các loài cá nằm trong khoảng $-0,6^{\circ}\text{C}$ đến $-2,6^{\circ}\text{C}$, nguyên tắc hạ điểm băng của động vật thủy sản tỷ lệ nghịch với áp suất thẩm thấu của dung dịch trong cơ thể. Do đó điểm băng của động vật thủy sinh nước ngọt cao hơn nước mặn.

Các nhân tố như thời vụ và phương pháp đánh bắt, hoàn cảnh sinh sống, tuổi tác, thời gian và phương pháp bảo quản,... đều ảnh hưởng đến điểm băng.

Trong quá trình cá bị đông lạnh điểm băng của chúng hạ dần đến khi toàn bộ nước trong cơ thể cá đông băng hết tức là đạt tới điểm cùng kết tinh. Điểm cùng kết tinh trong thịt cá khoảng -55°C đến -60°C .

* Hệ số dẫn nhiệt:

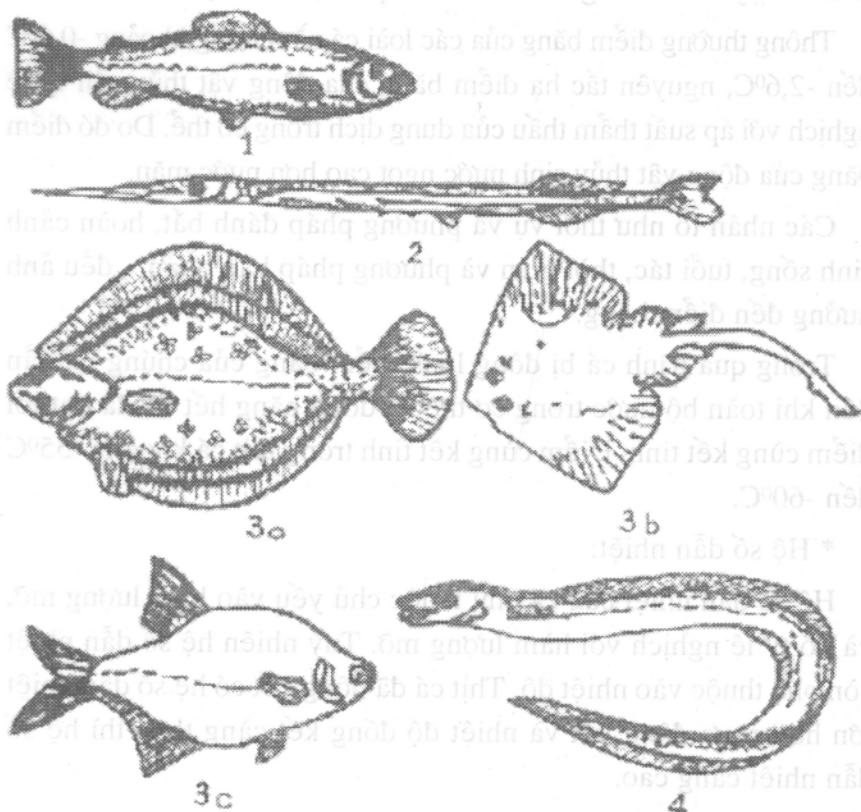
Hệ số dẫn nhiệt của cá phụ thuộc chủ yếu vào hàm lượng mỡ, và nó tỷ lệ nghịch với hàm lượng mỡ. Tuy nhiên hệ số dẫn nhiệt còn phụ thuộc vào nhiệt độ. Thịt cá đã đông kết có hệ số dẫn nhiệt lớn hơn chưa đông kết và nhiệt độ đông kết càng thấp thì hệ số dẫn nhiệt càng cao.

* Hình dạng của cá:

Mỗi loài có một hình dạng riêng đặc trưng và phụ thuộc rất

nhiều vào điều kiện sống của chúng. Hình dạng của cá có thể phân làm 4 dạng chính như sau:

- * Hình thoi: cá thu, cá nục, cá ngừ, cá mập, cá heo (hình 1)
- * Hình tên: cá kim, cá cờ (hình 2)
- * Hình dẹp: cá chim, cá đuối, cá bơn (hình 3a, 3b, 3c)
- * Hình rắn: cá dứa, cá hổ, cá khoai (hình 4)



Hình 4.3: Các loại hình dạng của cá

IV. ENZYME CỦA ĐỘNG VẬT THỦY SẢN

Enzyme còn gọi là men, là chất xúc tác hữu cơ trong cơ thể sinh vật, nó đóng vai trò rất quan trọng trong sự sinh tồn và phát triển của sinh vật. Enzyme là hợp chất protid có khả năng xúc tác đặc hiệu các phản ứng hóa học nhất định trong sinh vật vì vậy nó còn được gọi là chất xúc tác sinh học.

Enzyme xúc tác quá trình trao đổi chất trong cơ thể sinh vật nhưng cũng có thể xúc tác các phản ứng ngoài cơ thể sống. Enzyme được cấu thành từ protid cho nên nó mang tất cả những thuộc tính của protid, các nhân tố lý hóa gây cho protid biến tính đều làm giảm sự hoạt động của enzyme.

Enzyme trong động vật thủy sản cũng giống như các enzyme khác được chia làm hai nhóm, là enzyme một cấu tử và enzyme hai cấu tử. Trong enzyme một cấu tử chỉ có protid, còn trong enzyme hai cấu tử thì ngoài nhóm protid còn có một nhóm ngoại không phải protid gọi là coenzyme.

Chính coenzyme là thành phần tham gia trực tiếp trong các phản ứng xúc tác còn phần protid chỉ làm nhiệm vụ nâng cao lực xúc tác và tính đặc hiệu của enzyme, đa số enzyme trong thành phần của chúng có chứa kim loại, enzyme hai cấu tử trong coenzyme của chúng thường có chứa vitamin.

Mỗi enzyme có một hoặc vài trung tâm hoạt động kết hợp đặc hiệu với cơ chất, trung tâm hoạt động của enzyme chỉ là một phần rất nhỏ so với cả enzyme. Ở enzyme một cấu tử thì trung tâm hoạt động là một số nhóm chức nhất định của các acid amin như: -SH; -OH; -COOH. Trung tâm hoạt động của enzyme hai cấu tử là do phần polipeptid kết hợp đặc biệt tham gia vào việc tạo thành

trung tâm hoạt động và các nhóm chức của coenzyme, ngoài ra các kim loại cũng tham gia vào trung tâm hoạt động.

* Các enzyme quan trọng ở động vật thủy sản:

* Esterase: loại men này phân giải các liên kết ester, thuộc nhóm này có các enzyme cacboxyesterase, phosphoesterase, sulfoesterase loại phân giải cho ra acid hữu cơ gọi là esterase hữu cơ (lipase), loại phân giải cho ra acid vô cơ gọi là esterase vô cơ.

* Protease: nhóm này bao gồm các enzyme pepsin, trypsin, cathepsin,... các enzyme này có tính đặc hiệu rộng rãi, chúng không chỉ thủy phân liên kết peptid mà còn có thể thủy phân cả liên kết este, liên kết amid và cũng có thể xúc tác cho chuyển vị gốc acid amin, tuy vậy các enzyme này khác nhau về một số khả năng tính chất tác dụng trên protid.

* Carbohydrase: loại men này xúc tác thủy phân các glucid và glucosid, nhóm này gồm có các enzyme glycogenase, cellulase, alginase và các men thủy phân maltose, saccharose...

Những động vật thủy sản ăn động vật thì men trong cơ quan tiêu hóa của chúng có nhiều protease còn ăn thực vật thì có nhiều carbohydrase. Enzyme có nhiều trong động vật thủy sản là protease và lipase, người ta lợi dụng các enzyme này trong chế biến nước mắm.

V. BIẾN ĐỔI CỦA ĐỘNG VẬT THỦY SẢN SAU KHI CHẾT

1. Sự tiết chất nhớt ra ngoài cơ thể

Loài cá cũng như động vật thủy sản khác khi còn sống luôn luôn tiết chất nhớt ra ngoài da, mục đích là để bảo vệ lớp da ngoài chống sự xâm nhập của các chất có hại từ môi trường xung quanh

vào cơ thể và làm giảm sự ma sát trong khi bơi lội.

Khi còn sống thì chất nhớt luôn được tiết ra. Sau khi chết chúng vẫn tiếp tục tiết chất nhớt cho đến khi tê cứng và lượng chất nhớt tăng dần lên, đó là sự bảo vệ cuối cùng của động vật thủy sản.

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 khuẩn phát triển, sau khi cá chết vi khuẩn bám lên da cá gặp môi trường tốt phát triển nhanh xâm nhập vào dần làm cho chất nhớt nhão nát và biến từ trong suốt thành vẩn đục, tạo điều kiện cho quá trình thối rữa xảy ra.

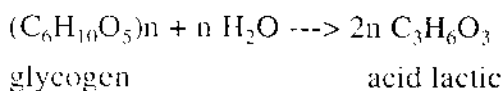
2. Sự tê cứng sau khi chết

Cá cũng như các loài động vật thủy sản sau khi chết một thời gian sẽ tê cứng lại. Trước tiên cơ thịt ở lưng tê cứng sau đó lan ra toàn thân. Khi tê cứng tính đàn hồi sẽ mất đi, mồm và mang khép chặt, cơ thịt cứng, thân cá nhợt nhạt, có hiện tượng tỏa nhiệt làm cho nhiệt độ thân cá tăng lên.

Trong quá trình tê cứng xảy ra những biến đổi lý hóa như sự phân giải glycogen, ATP, sự tạo thành phức chất actomyosin,...

* Sự phân giải glycogen:

Cá sau khi chết thì glycogen trong cơ thể bị phân giải, đó là quá trình yếm khí rất phức tạp xảy ra bằng con đường phosphoril hóa với sự tham gia của ATP



Glycogen phân giải sản sinh ra acid lactic làm pH của thịt cá thay đổi. Sự acid hóa môi trường này 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. Khi pH của tổ chức cơ thịt hạ thấp tạo điều kiện thuận lợi cho men cathepsin hoạt động thúc đẩy quá trình tự chín của cơ thịt cá.

Ngoài con đường phân giải glycogen bằng phosphoril hóa còn có một ít glycogen đi theo con đường amilo phân sản sinh ra các loại đường đơn giản như maltose, glucose,...

* Sự phân giải adenosintriphosphat (ATP):

ATP là hợp chất quan trọng tham gia tải năng lượng tự do, trong sự oxy hóa các chất trao đổi. Năng lượng tự do cần thiết cho sự làm việc của bắp cơ được tích lũy trong ATP.

Sự chuyển hóa ATP trong tế bào sống thường theo mấy hướng: Gốc phosphat bão hòa năng lượng có thể chuyển sang phân tử khác, năng lượng của hợp chất cao năng ở đây được duy trì ở hợp chất mới, trong trường hợp khác thì bị tiêu hao đi.

Đồng thời dưới ảnh hưởng của men ATP-ase thì ATP bị thủy phân tạo thành ADP và phosphat vô cơ tự do, còn năng lượng hóa học được giải phóng chuyển hóa thành năng lượng cơ học cho sự co rút bắp cơ.

Khi pH càng giảm men ATP-aza phân giải ATP hoạt động càng tốt và khi pH = 6,5 thì hoạt động tốt nhất. Vậy khi cơ thịt cứng nhất thì ATP mất đi rất nhiều.

* 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 caeli, với cả glycogen và ATP.

Khi pH thấp thì các phức chất đó phân ly, khi đó xảy ra sự chuyển hóa actin hình cầu thành actin hình sợi. Tiếp theo đó là sự co ngắn tơ cơ, sự co ngắn như vậy là kết quả của sự hút các sợi actin vào giữa các sợi myosin. Phức chất actomyosin được hình thành và tiếp theo sau là xảy ra sự co rút tơ cơ cho nên làm cho mô cơ tê cứng.

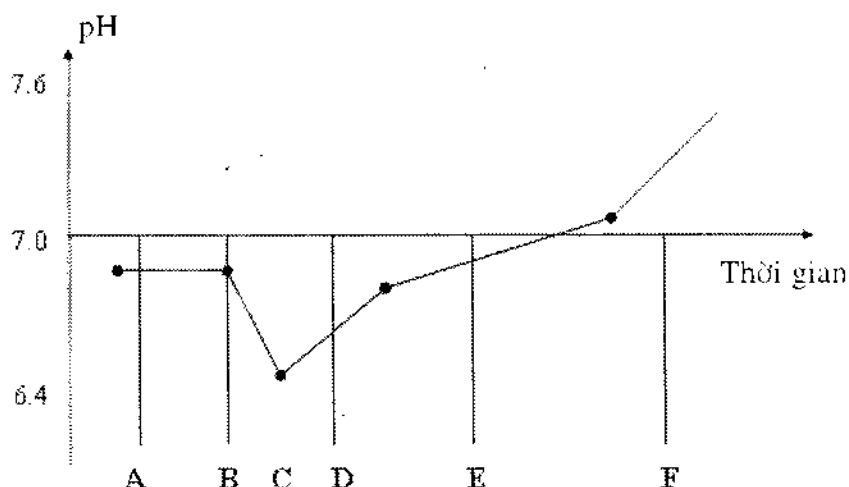
* Sự biến đổi về vật lý:

Trong quá trình tê cứng cùng với sự giảm xuống của pH, điện trở của cơ thịt cũng giảm. Nguyên nhân làm cho điện trở giảm xuống là khi nước mất đi pH giảm xuống sợi cơ co rút làm khe hở giữa các sợi cơ lớn lên vì vậy các ion đi lại dễ dàng cũng như khi muối ngấm vào cơ thịt làm cho điện trở giảm xuống.

pH giảm làm cho protid có nhiều biến đổi đặc biệt là lý tính của myosin. Khi pH gần với điểm đẳng điện của myosin thì myosin co rút làm sợi cơ co rút do đó màu sắc của cơ thịt biến đổi, nước trong cá lúc này ép lấy ra dễ dàng cũng như các loại muối vô cơ thấm vào dễ dàng.

Cá vừa mới chết cơ thịt của chúng ở trạng thái hydrat hóa rất cao nhưng sau đó thì khả năng hydrat của chúng bị giảm xuống rõ rệt. Sự giảm độ hydrat hóa đó do các nguyên nhân chủ yếu sau: sau khi chết độ pH của cơ thể cá bị giảm xuống tiến tới điểm đẳng điện của protein gây nên sự mất nước nhưng nhân tố quyết định là do ATP trong tổ chức cơ thịt bị phân giải và actin kết hợp với miozin

để tạo thành phức chất actomyosin làm giảm số lượng các nhóm thân nước làm cho độ hydrat hóa giảm xuống.



Hình 4.4: Đồ thị biểu diễn biến đổi pH của cá sau khi chết

Từ đồ thị ta thấy khi pH giảm xuống thấp nhất thì cá cứng và khi pH trở lại gần trung tính thì cá mềm và sau khi mềm thì tiến đến tự phân giải rồi thối rữa.

- * A: thời điểm đánh bắt;
- * B: thời điểm khi chết, bắt đầu cứng;
- * C: thời điểm có độ pH thấp nhất;
- * D: thời điểm cá cứng nhất;
- * E: thời điểm cá bắt đầu mềm;
- * F: thời điểm bắt đầu thối rữa.

Thời gian tê cứng dài hay ngắn còn phụ thuộc vào nhiều nhân tố khác nhưng đối với cá thì ngắn nhất là 30 phút và dài nhất có

thể đến 3 hoặc 4 ngày.

- * Những nhân tố ảnh hưởng đến thời kỳ tê cứng;
- * Sự khác nhau về giống loài và trạng thái dinh dưỡng;
- * Phương pháp đánh bắt và giết;
- * Tình hình bảo quản.

3. Quá trình tự phân giải

Cá sau khi tê cứng dần dần trở lại mềm, ta gọi đó là sự phân giải. Quá trình này do các loại men nội tại trong cá hoạt động phân giải. Trong quá trình này có nhiều loại men tham gia nhưng chủ yếu là men Cathepsin, nó phân giải protid thành pepton, peptid. Men tripsin, enterokinase tiếp tục phân giải thành acid amin.

Trong quá trình tự phân giải tổ chức cơ thịt sản sinh ra nhiều biến đổi về lý hóa, 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 của quá trình tê cứng vì lúc đó xuất hiện sự phân ly actomyosin phần nào thành actin và myosin.

Sự phân ly này dẫn tới làm tăng số lượng trung tâm ưa nước của protein co rút làm tăng khả năng liên kết nước của mô cơ. Tiếp theo là quá trình phân giải protid của các enzyme làm cho mô cơ mềm dần ra.

Quá trình chín sẽ làm tăng thêm hương vị của cơ thịt, để phát huy ưu điểm đó chúng ta cần tiến hành quá trình chín ở nhiệt độ dương thấp (khoảng từ 1 - 4°C) để hạn chế sự xâm nhập của vi khuẩn gây thối rữa.

Trong quá trình tự phân các chất ngấm ra chịu sự biến đổi quan trọng tạo thành những mùi vị đặc trưng, đặc biệt trong quá trình hàm lượng của hipoxanthin, acid glutamic và muối của nó, acid inosinic, inosin các aldehyd và ceton,... đều tăng lên, đó là những thành phần quan trọng của hương vị. Hipoxanthin và inosin tự do trong quá trình chín là do ATP trong cơ thịt bị phân giải mà có.

Hương vị của thực phẩm nói chung và của cá nói riêng là một vấn đề phức tạp, bởi vì những chất gây hương vị ở trong thực phẩm chỉ với một lượng rất nhỏ và lại có tính bốc hơi.

Sự tạo nên hương vị của cá không phải chỉ do một hoặc hai chất nào đó mà là cả một tổ hợp mùi gồm rất nhiều thành phần, tuy nhiên cũng có những chất gây mùi cơ bản như mùi tanh của cá sau khi chết là do trimethylamin gây nên.

Những nhân tố ảnh hưởng đến quá trình phân giải:

- Giống loài;
- Môi trường pH;
- Ảnh hưởng của các loại muối;
- Ảnh hưởng của nhiệt độ.

4. Quá trình thối rửa

Cá sau khi chết men trong tổ chức cơ thịt tiến hành quá trình tự phân giải đồng thời lúc đó vi sinh vật tiến hành phân hủy những sản phẩm của quá trình phân giải thành những sản vật cấp thấp, đó gọi là quá trình thối rửa.

Hiện tượng thối rửa xảy ra là đầu tiên mang mất màu và xám lại chất nhớt trên da đục ngầu, vẩy dễ bong tróc, mùi hôi thối. Trong quá trình thối rửa chủ yếu là phân hủy các acid amin thành

các sản vật cấp thấp như indol, skatol, phenol, cadaverin, putrescin, các loại acid có đậm, acid béo cấp thấp, H_2S , thioalcol, CH_4 , NH_3 , CO_2 ...

* Các đám vi khuẩn gây thối mà chúng ta thường gặp là:

- Đám vi khuẩn hiếu khí sinh nha bào như *Bacillus Subtilis*; *B. Mesentericus*; *Bacillus Vulgatus*,... loại này có rất nhiều trong đất, bụi, không khí và nước.

- Đám vi khuẩn hiếu khí không nha bào như *Escharichia Coli*; *Aerobacter Cloaeae jordon*; *Pseudomonas Fiuoresen*; *Serratiamarcesens*,...

- Đám vi khuẩn yếm khí như *Clostridium Putrificum*; *Clostridium Butulinum*; *Clostridium Sporogenes*,...

Loại vi khuẩn trong ruột cá thường là nhóm *E.coli*, các loại yếm khí như *Clostridium Welchii*, *Vibrio Setique*, *Bacillus Amytobacter*, *Bacillus Sporogenes*,... ở cá sống trong vùng nước bị nhiễm bẩn.

Khi động vật thủy sản bị thối rửa sản sinh ra hàng loạt các sản vật cấp thấp làm cho sản phẩm có mùi thối như *histamin*, *amoniac*, *indol*, *skatol*,... và làm cho sản phẩm mang độc tính như độc thịt Ptomaine.

Một số chất độc thường thấy là *histamin*, *methylamin*, một số chất khác ít gặp hơn như là *cholin*, *muscarin*, *tyramin*, *cadaverin*, *putrescin*, *monoamin* và một số chất khác ở trong cá như: *paridin* có trong cá thu, ngừ thối rửa; *coridin* có trong thịt cua thối rửa; *sardinin* có trong thịt cá trích thối rửa.

Nếu đem những chất độc trên tiêm vào người thì sẽ làm cho

huyết áp tăng hoặc tử cung bị co rút, mức độ nghiêm trọng có thể chết người. Loại độc thịt nếu tồn tại với lượng rất ít ngược lại có tác dụng kích thích dạ dày làm ăn ngon hơn hoặc làm máu lưu thông tốt hơn.

* Nhân tố ảnh hưởng đến tốc độ thối rữa:

- Loài cá và tính chất của cá;
- Ảnh hưởng của nhiệt độ;
- Ảnh hưởng của độ pH;
- Ảnh hưởng của số lượng vi khuẩn lúc đầu.

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

VI. KIỂM TRA, BẢO QUẢN SẢN PHẨM THỦY SẢN

1. Kiểm tra chất lượng nguyên liệu

Kiểm tra chất lượng nguyên liệu là một khâu quan trọng 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.

* Các hạng mục kiểm tra phẩm chất:

- Kích thước và độ béo gầy của nguyên liệu: Kích thước và độ béo gầy của nguyên liệu có ảnh hưởng tới quy trình kỹ thuật và

chất lượng sản phẩm. Độ lớn nhỏ quyết định thành phần cấu tạo, thành phần khối lượng của nguyên liệu và sản phẩm. Độ béo gây nói lên thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng của chúng.

- 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, sứt 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. Mức độ nguyên vẹn và hoàn hảo của nguyên liệu có liên quan mật thiết với độ tươi ươn của chúng.

- Mức độ tươi ươn: đây là chỉ tiêu quan trọng hàng đầu, nguyên liệu sau khi chết đã xảy ra hàng loạt các biến đổi làm chất lượng nhanh chóng vì vậy cần kiểm tra kỹ để phân loại và xử lý riêng. Nguyên liệu dùng để chế biến thực phẩm yêu cầu phải có độ tươi tốt cao. Nếu nguyên liệu đã kém phẩm chất một ít có thể dùng để chế biến nước mắm hoặc các sản phẩm lên men, còn nguyên liệu đã ươn thì đưa vào chế biến thức ăn gia súc.

*** Phương pháp kiểm tra độ tươi của nguyên liệu:**

Tùy theo yêu cầu của việc kiểm tra ta có thể sử dụng một trong bốn phương pháp sau: cảm quan, hóa học, vật lý và vi trùng. Hoặc có thể phối hợp sử dụng các phương pháp để tiến hành kiểm tra đánh giá chất lượng.

- Phương pháp cảm quan: phân tích cảm quan là phương pháp đánh giá chất lượng đơn giản và tiện lợi nhất. Các chỉ tiêu đánh giá của phương pháp cảm quan là vị, mùi, màu, ngoại hình, cấu trúc, mức độ hấp dẫn. Để định lượng các chỉ tiêu người ta phân thang cảm giác ra thành 5 bậc. Hiện nay trong thực tế, theo yêu

cấu của tiêu thụ và chế biến người ta đã phân nguyên liệu ra làm 5 hạng như sau:

- + Hạng nhất là rất tươi;
- + Hạng nhì là tươi;
- + Hạng ba là trung bình;
- + Hạng tư là hơi ươn (còn tận dụng được);
- + Hạng năm là ươn không dùng được nữa.

Kiểm tra cảm quan cá nguyên liệu dựa vào các điểm sau:

+ Bề ngoài cá: cá tươi còn giữ nguyên màu sắc tươi sáng, vẩy nguyên vẹn không bị bong tróc, chất nhớt ngoài da trong suốt, có mùi tanh tự nhiên. Khi cá đã ươn màu sắc bên ngoài sẫm tối dần lại, da cá bị khô dần và kết thành màng, vẩy bị bong tróc, chất nhớt đục dần và mùi thối xuất hiện.

+ Mềm và mang cá: cá tươi mềm và mang khép chặt, đỏ tươi. Kết cấu tổ chức cơ thịt chặt chẽ, chính xác về chất lượng của nguyên liệu, trong đó mùi, mang, mắt và bụng thể hiện tương đối rõ rệt và đúng đắn.

- Phương pháp hóa học: phương pháp này căn cứ vào lượng chất phân giải phân hủy của nguyên liệu sau khi chết để kiểm tra độ tươi của chúng. Sản phẩm phân giải có thể phân làm 4 loại:

- + Chất có gốc muối bay hơi như NH_3 , các amin,...
- + Loại sulphic bay hơi như Thioalcol và H_2S ;
- + Loại acid béo bay hơi;
- + Hợp chất hợp indol.

- Kiểm tra amoniac: đối với cá nước ngọt còn tươi thì lượng

NH_3 nhỏ hơn 15 mg%, còn tương đối tốt dưới 20 mg%, đã thối rửa trên 40 mg%. Đối với cá biển còn tươi thì lượng NH_3 dưới 12 mg%, tương đối tốt dưới 20 mg%, đã thối rửa trên 35 mg%. Các số liệu trên cũng chỉ là tương đối.

- Kiểm tra chỉ số pH: độ pH của cá nói chung vào khoảng 6 - 7 nhưng khi cá chết thì pH có thay đổi. Theo tiêu chuẩn cá tươi pH từ 6,2 - 6,8; cá bắt đầu thối (còn ăn được) pH từ 6,8 - 7,5; cá đã thối rửa biến chất pH lớn hơn 7,5.

- Phương pháp vật lý: phương pháp này căn cứ vào tính đàn hồi của thịt cá, độ nhớt của nước thịt cá, sức căng mặt ngoài và sức ma sát nội bộ của tổ chức cơ thịt cá để xác định độ tươi của cá.

+ Kiểm tra điện trở của cá: đây là phương pháp đo nhanh và tương đối chính xác, nhưng chỉ thích hợp để xác định trong khoảng thời gian cá tê cứng tới đầu thời điểm thối rửa. Nguyên lý cơ bản là cùng với thời gian tê cứng kéo dài thì điện trở của cá giảm xuống cho đến khi bắt đầu thối rửa, như vậy ứng với một trị số điện trở ta sẽ có một độ tươi tương ứng.

+ Kiểm tra độ nhớt của chất ngấm: khi ngâm cá vào nước sẽ có nhiều chất trong cá ngấm ra ngoài trong đó người ta dùng chất myosin để làm chỉ tiêu kiểm tra độ tươi của cá. Đặc điểm myosin trong cơ thịt cá tươi là khi gia nhiệt độ dính nhớt tăng lên, khi chín độ nhớt giảm xuống và sau khi gia nhiệt không thay đổi. Trong cơ thịt cá bắt đầu thối myosin có độ nhớt cao và sau khi gia nhiệt giảm xuống rất thấp, chỉ cần gia nhiệt trong thời gian ngắn cũng giảm xuống rất nhanh.

- Phương pháp vi sinh vật: phương pháp này dựa trên nguyên tắc mức độ thối rửa tỷ lệ thuận với số lượng vi sinh vật trên

nguyên liệu. Trong 1 gam thịt cá nếu lượng vi khuẩn dưới 105 là cá còn tươi; từ 105 - 106 là thời kỳ bắt đầu thối và trên 15×10^6 là đang thối rữa.

Khi kiểm tra chất lượng của nguyên liệu cần kiểm tra các loại sau đây:

- + Tổng số vi sinh vật;
- + Loại Coli như *E.Coli*, *Enterococcus*,...
- + Loại gây độc như *Staphylococcus*, *Vibrio parahaemolyticus*,...
- + Loại gây bệnh như *Cl. Botulinum*, *Salmonella*,...

2. Bảo quản tươi nguyên liệu

* Giữ tươi ở nhiệt độ thấp:

Dựa vào nguyên lý chung là khi nhiệt độ hạ thấp thì men và vi sinh vật trong nguyên liệu bị giảm hoạt động và có thể đình chỉ sự sống của chúng như vậy nguyên liệu có thể giữ tươi được một thời gian.

Bảo quản lạnh có mấy tác dụng: ở nhiệt độ thấp các phản ứng sinh hóa trong nguyên liệu đều bị giảm. Trong phạm vi nhiệt độ bình thường, cứ nhiệt độ hạ xuống 10°C thì các phản ứng sinh hóa giảm xuống $1/2$ - $1/3$, khi nhiệt độ hạ xuống thấp sẽ làm ức chế các hoạt động về sinh lý của vi khuẩn cũng như men.

Nước trong cá bị kết băng làm cho cơ thể cá mất nước, vi khuẩn thiếu nước làm giảm sự phát triển và có khi còn không sống được, mặt khác tinh thể nước đá cũng có tác dụng làm sát thương vi khuẩn và nếu nhiệt độ hạ xuống rất thấp bản thân vi khuẩn cũng có thể bị kết băng phá vỡ màng tế bào vi khuẩn sẽ bị chết.

Nói chung nhiệt độ thấp có tác dụng kiềm chế vi khuẩn hơn là

giết chết. Khi ướp đông do các tế bào cơ thịt bị đông kết, màng tế bào bị rách khi tan giá, dịch bào sẽ chảy ra làm môi trường rất tốt cho vi khuẩn phát triển do đó nguyên liệu sau khi tan giá cần chế biến hoặc tiêu thụ ngay tránh hiện tượng thối rữa.

Giữ tươi nguyên liệu ở nhiệt độ thấp có hai phương pháp: ướp lạnh là hạ nhiệt độ 0°C hoặc -1°C giữ tươi trong thời gian ngắn; lạnh đông là hạ nhiệt độ xuống dưới -8°C làm cho nguyên liệu đông kết lại như vậy kéo dài được thời gian bảo quản.

+ Phương pháp ướp lạnh:

Phương pháp ướp lạnh sơ bộ có thể sử dụng kho lạnh hoặc nước đá để bảo quản. Nếu có kho lạnh thì cho vào kho lạnh để bảo quản nhưng ở nơi không có kho lạnh thì phải dùng nước đá bảo quản.

Để tăng khả năng làm lạnh của nước đá có thể dùng hỗn hợp nước đá và muối ăn để bảo quản, cứ cho một lớp hỗn hợp nước rồi một lớp cá ướp vào thùng gỗ là được. Tùy theo tỷ lệ pha trộn giữa nước đá và muối ăn mà ta có các nhiệt độ hạ thấp khác nhau:

Bảng 4.4: Tỷ lệ pha trộn giữa nước đá và muối

Lượng nước đá (%)	Lượng muối ăn (%)	Nhiệt độ đạt được ($^{\circ}\text{C}$)
100	0	0
95	5	- 2,8
90	10	- 6,6
85	15	- 11,6
80	20	- 16,6
75	25	- 21,1

(Trang 177, Nguyên liệu Chế biến thủy sản)

Như vậy lượng muối càng cao nhiệt độ càng hạ thấp nhưng trong thực tế sản xuất vì tránh làm cho nguyên liệu có vị mặn nên lượng muối thường dùng là 15 - 20% so với lượng nước đá và lượng nước đá là 100 - 125% so với lượng cá, như vậy có thể làm cho nhiệt độ đạt -8 đến -9°C.

+ Phương pháp lạnh đông:

Phương pháp lạnh đông tức là người ta hạ thấp nhiệt độ của nguyên liệu xuống dưới - 8°C. Như vậy một lượng lớn nước ở trong nguyên liệu sẽ bị kết đông lại, làm ngừng đến mức tối đa hoặc đình chỉ hoàn toàn hoạt động của men nội tại và vi sinh vật xâm nhập vào gây thối rữa.

Tùy theo thời gian bảo quản dài hay ngắn mà người ta bảo quản nguyên liệu ở khoảng nhiệt độ thấp hơn như -18°C; - 25°C. Phương pháp lạnh đông là cách bảo quản nguyên liệu tốt nhất.

Tuy nhiên trong quá trình bảo quản chất lượng của nguyên liệu cũng có sự biến đổi như protid bị đông kết và biến tính; chất béo bị thủy phân hoặc oxy hóa; đặc biệt là các biến đổi vật lý và cấu trúc của nguyên liệu tương đối trầm trọng.

Vận tốc và thời gian làm lạnh nguyên liệu phụ thuộc vào các yếu tố sau đây:

Tổng lượng nhiệt cần rút khỏi nguyên liệu;

Đặc tính và kích thước của nguyên liệu tiếp xúc với lạnh;

Tính chất vật lý của nguyên liệu và của môi trường truyền nhiệt;

Phương pháp làm lạnh;

Hiệu số nhiệt độ giữa nguyên liệu và môi trường xung quanh.

Một điểm cần chú ý nữa là trong nội tạng của nguyên liệu thủy sản có rất nhiều loại men và chúng chịu lạnh rất tốt, cho nên muốn bảo quản nguyên liệu được lâu ta nên lấy hết ruột rửa sạch nội tạng rồi tiến hành bảo quản như vậy có thể nâng được phẩm chất và kéo dài thời gian bảo quản của nguyên liệu.

* Dùng hóa chất để giữ tươi nguyên liệu:

Để bảo quản nguyên liệu có hiệu quả cao thì cách tốt nhất là nên kết hợp giữa hóa chất và nhiệt độ thấp. Yêu cầu của hóa chất dùng để bảo quản nguyên liệu thủy sản là:

- Không hại đối với cơ thể người;
- Không có mùi vị lạ, phải có hiệu lực sát trùng mạnh;
- Tính chất hóa học cần phải ổn định, dễ hòa tan trong nước;
- Không làm cho cá biến màu biến mùi;
- Không làm mục dụng cụ bảo quản;
- Giá thành hạ và cách sử dụng đơn giản.

Các hóa chất thường dùng có mấy loại sau:

- Loại muối vô cơ: NaCl , NaNO_2 , NaNO_3 , Hypocloric,...
- Loại acid: Acetic, Lactic, Citric, Chlohydric, Boric, Sorbic,...
- Các chất khác: Benzoat natri, Formaldehyd,...

Hiện nay ít sử dụng hóa chất để bảo quản.

3. Một số phương pháp bảo quản và chế biến cá

* Bảo quản bằng muối ăn:

Đây là phương pháp bảo quản truyền thống có từ xa xưa trong lịch sử phát triển loài người. Muối cá nhằm mục đích kéo dài thời gian bảo quản đồng thời cũng là để tăng hương vị của cá. Hiện

nay muối cá vẫn chiếm một vị trí quan trọng trong ngành chế biến thủy sản của nước ta. Đây là phương pháp có hiệu quả tốt, dễ áp dụng bảo quản kịp thời một khối lượng cá lớn vào mùa khai thác.

Tác dụng của muối ăn: kìm hãm sự tự phân của enzyme và vi khuẩn, nồng độ muối lớn gây nên tác dụng thẩm thấu lớn có thể làm vỡ màng tế bào của vi khuẩn, làm thoát nước ra ngoài, vì thế vi khuẩn khó phát triển, nồng độ muối thông thường lớn hơn 10%. Tuy nhiên một số vi khuẩn có thể phát triển được ở nồng độ muối cao 15%. Ở nồng độ 20 - 25% thì quá trình phân giải cá rất chậm.

*** Sấy khô:**

Nguyên liệu thủy sản tươi sống chứa nhiều nước (70 - 80%) là điều kiện thích hợp cho sự phát triển của vi sinh vật. Nếu giảm hàm lượng nước trong sản phẩm thủy hải sản xuống 8 - 10% sẽ làm giảm sự phát triển của vi sinh vật.

Phương pháp làm giảm hàm lượng nước trong thực phẩm xuống gọi là phương pháp làm khô. Dựa vào nguồn năng lượng sử dụng mà ta có phương pháp làm khô tự nhiên hay nhân tạo.

Dựa vào tính chất của sản phẩm mà ta có 3 loại khô: khô sống, khô chín và khô mặn. Khô sống là sản phẩm chế biến bằng nguyên liệu tươi sống không qua xử lý bằng ngâm muối hay nấu chín; khô chín là sản phẩm chế biến bằng nguyên liệu đã nấu chín; khô mặn là sản phẩm chế biến từ nguyên liệu đã qua quá trình ướp muối.

*** Xông khói:**

Nhằm phát triển mùi cho sản phẩm, kéo dài thời gian bảo quản và tạo ra dạng sản phẩm mới. Một trong những mục đích

chính của quá trình xông khói là tiêu diệt các vi sinh vật trên bề mặt. Ngoài ra xông khói còn làm giảm độ ẩm của sản phẩm, ức chế hoạt động vi sinh vật trên bề mặt sản phẩm, kéo dài thời gian bảo quản.

Tác dụng bảo quản của khói chủ yếu là do các hợp chất phenol; khói có tác dụng phòng thối hơn là sát trùng. Ba nhân tố chủ yếu giúp cho sản phẩm xông khói phòng thối tốt là ướp muối, xông khói và khử triet để nước; khói có tác dụng chống oxy hóa.

Nhiên liệu tạo khói có thể dùng gỗ, mùn cưa, vỏ bào của các loại gỗ có hương thơm như: sồi, ổi, mít,... không nên dùng gỗ có nhiều nhựa vì khói của chúng làm cho sản phẩm có vị đắng, màu sắc sẫm tối, làm giảm giá trị của sản phẩm.

Thành phần khói ngấm vào cá sau khi xông khói gồm:

- * Các hợp chất phenol 1 - 34 mg%;
- * Các loại acid có tính bay hơi 5 - 13 mg%;
- * Formaldehyd 5 - 13 mg%;
- * Hợp chất ceton 0,2 - 2 mg%.

VII. CÁC SẢN PHẨM CÁ TRONG CÔNG NGHỆ CHẾ BIẾN

1. Kỹ thuật chế biến cá hun khói

Khói gỗ hay khói mùn cưa vỏ bào có tác dụng sát trùng và tạo ra mùi vị đặc trưng cho sản phẩm. Khi phân tích thành phần khói ngấm vào cá sau khi hun người ta thấy: Các hợp chất phenol có khoảng từ 1 đến 34mg%, loại acid có tính bay hơi từ 5 đến 13mg%, focmandehyt từ 5 đến 13mg%, các hợp chất xeton từ 0,2 đến 2mg%. Người ta thấy rằng: không nên dùng các loại gỗ mềm, gỗ có dầu để tạo khói. Có thể dùng mùn cưa, lõi ngô, trấu. Độ ẩm

của nhiên liệu từ 20 đến 30%. Nếu độ ẩm thấp hơn thì khối ít, ẩm quá thì nhiều khối, sản phẩm có vị đắng.

Kỹ thuật hun khói:

Bước 1. Chuẩn bị nguyên liệu. Cá dùng để hun khói có thể dùng các loại như cá hồng, cá ngừ, cá thu, cá trắm, cá chép. Sau khi xử lý bỏ đầu, vây, vẩy, nội tạng, rửa sạch. Nếu cá to thì lọc lấy 2 sườn, cá nhỏ thì để nguyên cả con.

Bước 2. Ướp muối. Tùy theo nguyên liệu to nhỏ khác nhau mà quyết định tỷ lệ ướp sao cho sau khi ướp cá phải đạt độ mặn 1,5 đến 2%.

Bước 3. Hun khói. Sau khi ướp muối thì đem treo cá lên các móc treo trong phòng hun, cá nhỏ thì xếp vào khay cách nhau đều đặn để khói bám đều. Nhiệt độ hun khói khoảng 40°C đối với hun khói nguội và nhiệt độ 120 đến 140°C đối với hun khói nóng. Thời gian hun khói nguội khoảng 7-8 ngày, còn hun khói nóng thì khoảng 2-4 giờ. Với phương pháp hun khói nguội thì phải sấy trước khi hun, nhiệt độ sấy là 50-70°C, thời gian sấy là 8-10 giờ. Sau đó tăng dần nhiệt độ hun lên 25 đến 30°C, thời gian hun là 3-4 ngày, sau đó tăng dần nhiệt độ lên 40°C. Mỗi ngày hun 12 đến 16 giờ sau đó ngừng hun để nước thoát ra. Theo kinh nghiệm, người ta hun khói ban ngày, ban đêm ngừng hun, sáng hôm sau mở cửa cho hơi nước thoát ra ngoài. Yêu cầu sản phẩm: Hun nguội phải có hàm lượng nước 45-52%, muối 6-12%; hun nóng phải có hàm lượng nước 65-70%, muối 2-4%.

Hun khói nóng thì protein đông tụ làm cho màng ngoài sản phẩm cứng lại, nước thoát ra ngoài ít, khối bám ít, sản phẩm ngon, màu sắc đẹp, mùi thơm nhưng bảo quản kém.

2. Kỹ thuật chế biến xúc xích cá

Bước 1. Xử lý nguyên liệu. Cá dùng để sản xuất xúc xích thường là cá thu, cá mối, cá mòi,... Sau khi phân loại thì bỏ đầu, xương, nội tạng, vây, vẩy, lấy thịt nạc rửa sạch, thái nhỏ, xay nghiền nhỏ.

Bước 2: Nhào trộn theo công thức:

Thịt cá : 100 gam

Tiêu bột : 0,2 gam

Tỏi khô : 0,1 gam

Mì chính : 0,3 gam

Tinh bột : 8 gam

Mỡ hạt lợn : 10 gam

Hành củ thái nhỏ: 0,1 gam

Đường kính: 2,5 gam

Muối ăn : 2,5 gam

Nước đá : Vừa đủ

Tất cả các nguyên liệu trên (trừ mỡ lợn và tinh bột) đem nhào trộn thật đều, sau đó cho tinh bột và mỡ lợn vào nhào tiếp.

Bước 3. Nhồi khuôn. Dùng ruột lợn hay ruột cừu khô, nhồi hỗn hợp trên vào, chú ý tránh phình, rách. Sau đó dùng dây thắt chặt từng đoạn từ 10-12 cm.

Bước 4. Chế biến nhiệt. Sau khi nhồi xong thì xếp lên khay thành lớp rồi đem hấp ở nhiệt độ 85-95°C trong thời gian 60 phút. Hấp xong lấy ra dội nước nguội, lại nhúng vào nước sôi 30 phút, vớt ra để ráo.

Bước 5. Bao gói. Dùng giấy bóng kính hoặc polyetylen để gói rồi xếp vào hộp giấy cứng, bảo quản nơi khô, sạch, chống côn trùng xâm nhập. Thời gian bảo quản từ 2-3 tháng. Khi sử dụng có thể rán hoặc hấp, chấm với gia vị.

3. Kỹ thuật chế biến ruốc cá tươi

Bước 1. Chuẩn bị nguyên liệu. Cá dùng để sản xuất ruốc cá tươi thường là các loại ít xương, nhiều thịt như cá song, cá hồng, cá thu, cá nục, cá chép,...

Sau khi phân loại bỏ đầu, vẩy, nội tạng rửa sạch nhót hẳn (ngâm vào dung dịch acid acetic nồng độ 1ml/lít nước, tỷ lệ dung dịch: cá là 1,2: 1; dung dịch chỉ sử dụng 1 lần), sau đó khử tanh trong dung dịch: nước lã bằng 30% trọng lượng cá; nước gừng 1 lít cho 100kg cá; hàn the 0,1kg cho 100kg cá, thời gian ngâm 15-20 phút.

Bước 2. Hấp chín. Nhiệt độ hấp 100°C, thời gian hấp 30-40 phút. Sau khi hấp chín, tách bỏ xương, da, lấy thịt chà xát cho tới nhỏ rồi đem ép sơ bộ để tách bớt nước.

Bước 3. Làm khô. Thịt cá rang trong chảo gang, luôn khuấy đảo, khi thấy không còn hơi nước bốc lên thì cho nước mắm (5%), muối rang (5%) vào rồi rang tiếp 10-20 phút nữa. Sau đó rải mỏng trên khay cho chóng nguội.

Bước 4. Bao gói. Có thể đóng gói vào bao polyetylen với trọng lượng từ 0,2-0,25kg/gói, dán kín. Xếp vào thùng gỗ, đậy nắp kín. Trọng lượng thùng từ 10-15kg. Bảo quản nơi khô ráo, thoáng mát. Thời gian bảo quản 90 ngày.

Trạng thái cảm quan: màu vàng ngà, mùi thơm, vị ngọt hơi mặn, hơi xốp, không có xương dăm.

4. Kỹ thuật làm nước mắm

Nước mắm có thể nói là một trong những sản phẩm cổ truyền từ cá của nhân dân ta, dưới đây xin giới thiệu một phương pháp làm nước mắm có thể áp dụng cho qui mô gia đình.

a) Cách chọn cá

Cá trích, cá nục, cá cơm, cá bời, cá chỉ vàng, cá thập cẩm. Trong các loại cá trên cá làm nước mắm ngon nhất là cá trích. Cá nục nhiều nước nhưng bụng có lấm bùn không rửa trước thì nước mắm hay bị chua.

b) Dụng cụ để muối cá

Lu sành là tốt nhất, đục một lỗ 20-25cm gần sát đáy rồi đặt một ống tre dài khoảng 12cm gọi là lù để tháo nước mắm ra khi đã chín. Trong trường hợp không đục được lù, có thể dùng một ống nứa có đường kính 8-10cm, cao bằng miệng vại, đặt ở giữa vại sát đáy để khi nước mắm chín, có thể lấy gáo nhỏ để múc nước mắm ngay trong miệng ống nứa. Lấy bằng phương pháp này nước mắm sẽ không ngon bằng lấy qua lù. Cần điều chỉnh nút hãm lù với tốc độ khoảng 6 giờ cho một lít nước mắm là được. Chảy nhanh nước mắm sẽ đục.

c) Cách muối cá

Cá tươi rửa sạch mang bụng (nhất là cá nục phải để ráo nước) và trộn theo công thức 5 cá 1 muối, thật đều cùng với thính cơm khô rang cháy vàng hoặc với thính ngô. Cứ 10kg cá cần 0,5kg thính. Cho cá đã trộn vào lu, vại nén chặt, phía trên cần có phen tre chắn để tránh cho cá nổi lên trên.

Dùng tấm vải màn để buộc miệng lu để phòng ruồi, nhặng để

trứng. Những lúc trời nắng có thể mở nắp lu, vại để phơi, nước mắm mau chín và sẽ thơm.

Thời gian muối có thể từ 10-12 tháng. Nếu hết nước cất (chiết lần 1), có thể nấu nước muối nhạt pha thêm một ít đường, thính bổ sung vào vại để tiếp tục khai thác lần 2, lần 3. Nhưng ngon và bổ nhất vẫn là nước mắm khai thác lần đầu.

Ngoài ra, hiện nay trên thị trường còn có các loại sản phẩm:

- Sản phẩm lạnh đông: cá phi lê, tôm, cua, mực,...
- Sản phẩm khô: khô cá, khô mực, tôm khô, bào ngư, vây cá,...
- Sản phẩm đóng hộp: cá xốt cà, cá ngâm dầu, cá ngâm muối,...
- Sản phẩm xúc xích, lạp xưởng, surimi;
- Sản phẩm nước mắm, mắm.

MỤC LỤC

Lời giới thiệu	3
Phần 1. Bảo quản, chế biến thịt	5
I. Cấu trúc và thành phần của thịt gia súc	5
II. Thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng	13
III. Giá trị thực phẩm của một số sản phẩm phụ	16
IV. Sự biến đổi của thịt gia súc sau khi giết mổ	17
V. Các dạng hư hỏng của thịt	20
VI. Sơ chế và bảo quản thịt	22
VII. Các sản phẩm thịt trong công nghiệp chế biến	25
Phần 2. Bảo quản, chế biến trứng	35
I. Cấu tạo của trứng	35
II. Thành phần dinh dưỡng	40
III. Phân loại trứng	43
IV. Yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng và thành phần quả trứng	45
V. Biến đổi trong trứng khi bảo quản	46
VI. Các phương pháp bảo quản trứng	49
VII. Các sản phẩm chế biến của trứng	50
Phần 3. Bảo quản, chế biến sữa	57
I. Giới thiệu - phân loại	57
II. Thành phần hóa học của sữa	59
III. Tính chất lý hóa của sữa	66

IV. Sự biến đổi sinh hóa khi bảo quản sữa	69
V. Vi sinh vật trong sữa	70
VI. Bảo quản và sơ chế sữa	70
VII. Các dạng sản phẩm chế biến từ sữa	71
Phần 4. Bảo quản, chế biến cá	95
I. Nguồn nguyên liệu	95
II. Cấu trúc của thịt cá	98
III. Tính chất và thành phần của nguyên liệu	101
IV. Enzyme của động vật thủy sản	109
V. Biến đổi của động vật thủy sản sau khi chết	110
VI. Kiểm tra, bảo quản sản phẩm thủy sản	118
VII. Các sản phẩm cá trong công nghệ chế biến	127

Viện CISDOMA
BẢO QUẢN, CHẾ BIẾN CÁC SẢN PHẨM CHĂN NUÔI VÀ CÁ

Chịu trách nhiệm xuất bản:

NGUYỄN ĐÌNH THIÊM

Chịu trách nhiệm nội dung:

Trung tâm RPC

Biên tập:

Thúy Lan

Cao Hùng

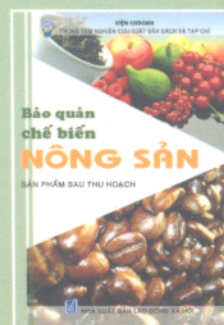
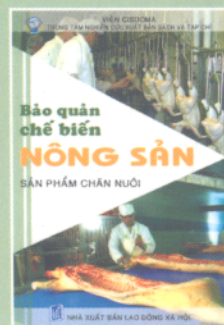
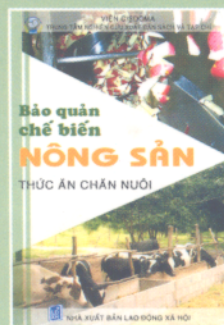
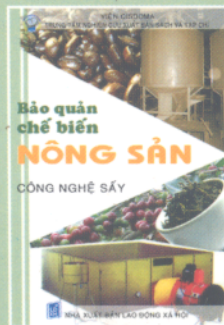
Trình bày, bìa:

Đình Hùng

Chế bản tại:

RPC

In 1.000 bản, khổ $14,5 \times 20,5\text{cm}$, tại Công ty cổ phần in 15. Giấy chấp nhận đăng ký xuất kế hoạch xuất bản số 02-709/XB-QLXB, do Cục Xuất bản cấp ngày 13/5/2005. In xong nộp lưu chiểu quý IV.2005.



¥182.202

Giá: 17.000đ.