

GS.TSKH. NGUYỄN TRỌNG CẦN Chủ biên
GVC. ĐỖ MINH PHỤNG, GV.ThS. NGUYỄN LỆ HÀ

CÔNG NGHỆ ĐỒ HỘP THỦY SẢN VÀ GIA SỨC GIA CẦM



EBOOKBKMT.COM
Tài liệu kỹ thuật miễn phí

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

GS.TSKH. NGUYỄN TRỌNG CẨN - Chủ biên
GVC. ĐỖ MINH PHỤNG, GV.ThS. NGUYỄN LỆ HÀ

CÔNG NGHỆ ĐỒ HỘP

THUYẾT SẢN VÀ GIA SÚC

GIA CẦM

EBOOKBKMT.COM
Tài liệu kỹ thuật miễn phí

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

Mở đầu

Ngành đồ hộp thực phẩm ra đời khá sớm và trở thành một ngành cung cấp thực phẩm quan trọng cho nhân loại. Với sự phát triển nhanh chóng, từ thực tiễn, ngành đồ hộp đã hình thành một bộ môn khoa học kỹ thuật tiên tiến và hiện đại nhằm đáp ứng ngày càng tốt hơn nguồn thực phẩm cung cấp cho mọi người.

Đồ hộp thực phẩm là các sản phẩm thực phẩm qua các giai đoạn xử lý, chế biến, đóng vào bao bì hàn kín lại rồi đem tiệt trùng để bảo quản trong thời gian dài mà không bị hư hỏng.

Ở nhiều nước trên thế giới, ngành công nghiệp đồ hộp thực phẩm phát triển mạnh và đã đáp ứng được các mục tiêu sau đây :

- Phục vụ tốt cho việc cải thiện đời sống của con người.
- Cung cấp tốt thực phẩm cho các vùng công nghiệp, các đô thị, thành phố và các vùng dân cư đông đúc.
- Góp phần điều hoà thực phẩm trong các mùa vì nguyên liệu sản xuất thực phẩm mang tính mùa vụ cao.
- Đồ hộp là nguồn thực phẩm rất tiện dụng và dễ được lâu cho nên nó là nguồn cung cấp và dự trữ thực phẩm cho quốc phòng.
- Ngành Đồ hộp phát triển sẽ thúc đẩy các ngành liên quan khác phát triển như : Trồng trọt, chăn nuôi, khai thác và nuôi trồng thủy sản,...
- Góp phần tăng cường trao đổi hàng hoá trong và ngoài nước, phát triển du lịch.
- Góp phần giảm nhẹ việc chế biến, nấu nướng trong các bữa ăn của cá nhân, gia đình và các bếp tập thể.
- Góp phần phát triển kinh tế xã hội của đất nước.

Hiện nay trên thế giới đã sản xuất được hơn 1000 mặt hàng các loại đồ hộp khác nhau, có đầy đủ về dinh dưỡng, đa dạng về kiểu dáng và phong phú về phẩm cấp.

Ngành Đồ hộp thực phẩm của Việt Nam mới phát triển từ thập niên 60 của thế kỷ trước (thế kỷ XX) trở lại đây. Sau ngày thống nhất đất nước (1975) đã có bước tiến rõ rệt, đặc biệt là trong giai đoạn đổi mới và phát triển kinh tế gần đây đã có sự chuyển biến mạnh mẽ.

Năm 1960 nhà máy đồ hộp Hạ Long Hải Phòng ra đời, chủ yếu là sản xuất các mặt hàng thủy sản nhưng có kết hợp sản xuất một số loại đồ hộp thịt gia súc gia cầm và cả đồ hộp rau quả.

Năm 1962 nhà máy đồ hộp Sông Hồng Hà Nội khánh thành, triển khai sản xuất các mặt hàng đồ hộp rau quả.

Suốt những năm chiến tranh chống Mỹ cứu nước đã có nhiều nhà máy đồ hộp thực phẩm ra đời như nhà máy đồ hộp hoa quả Nam Định, nhà máy hoa quả Vĩnh Phú, nhà máy hoa quả Sơn Tây, nhà máy sữa hộp Đồng Giao Thanh Hoá,.... Khi miền Nam giải phóng, ta đã khôi phục và phát triển một số nhà máy đồ hộp ở thành phố Hồ Chí Minh như nhà máy đồ hộp Mĩ Châu, chuyên sản xuất đồ hộp hoa quả; nhà máy đồ hộp Duy Hải, sản xuất các loại đồ hộp thịt,...

Cho đến nay nhiều nhà máy đồ hộp khá hiện đại đã được xây dựng ở nhiều nơi trên đất nước ta như các nhà máy chế biến hoa quả ở Thanh Hoá, Vinh, Cần thơ,... Công ty Vissan ở Tp. Hồ Chí Minh trang bị các dây chuyền sản xuất thịt hộp, xúc xích hiện đại; công ty thủy đặc sản đã xây dựng các dây chuyền sản xuất đồ hộp thủy sản cao cấp; công ty sữa Việt Nam đã có nhiều mặt hàng sữa hộp rất được bạn hàng ưa chuộng,...

Tuy nhiên, ngành Đồ hộp thực phẩm của Việt Nam phát triển chưa mạnh, còn nhiều khó khăn như nguồn nguyên liệu phân tán, chưa có kế hoạch tập trung sản xuất lớn; việc cải tạo giống chưa được chú ý nên chất lượng nguyên liệu không cao; việc thu mua, vận chuyển nguyên liệu còn nhiều khó khăn; việc áp dụng kỹ thuật mới, công nghệ cao còn chưa kịp với thời đại; vấn đề sản xuất bao bì còn yếu và mẫu mã còn chưa đẹp, đơn điệu,... Về mặt tiềm năng, chúng ta cũng có nhiều thuận lợi như có bờ biển dài, vùng lãnh hải rộng lớn với nguồn nguyên liệu thủy sản phong phú. Thiên nhiên của nước ta có 4 mùa chăn nuôi trồng trọt phát triển; đội ngũ cán bộ khoa học kỹ thuật của chúng ta được đào tạo và đã trưởng thành,... hy vọng thời gian tới, ngành Đồ hộp của Việt Nam sẽ phát triển nhanh hơn nữa.

Để góp phần đáp ứng các kiến thức cơ bản cho ngành sản xuất đồ hộp thực phẩm, chúng tôi cho xuất bản bộ sách gồm 3 tập là:

- Nguyên lý sản xuất đồ hộp thực phẩm
- Công nghệ đồ hộp thủy sản và gia súc gia cầm
- Công nghệ đồ hộp rau quả

Cuốn sách này được biên soạn dựa trên tập giáo trình "Công nghệ sản xuất đồ hộp cá và thịt" đã được dùng để giảng dạy nhiều năm ở trường Đại học Thủy sản. Ở đây tập trung giới thiệu về công nghệ sản xuất các mặt hàng đồ hộp thủy sản và một số mặt hàng về đồ hộp gia súc và gia cầm.

Cấu tạo cuốn sách này gồm 5 chương :

Chương 1 : Giới thiệu về nguyên liệu thủy sản

Chương 2 : Giới thiệu về nguyên liệu thịt gia súc gia cầm.

Chương 3 : Giới thiệu tóm tắt về các quá trình cơ bản trong sản xuất đồ hộp thực phẩm.

Chương 4 : Giới thiệu về công nghệ sản xuất đồ hộp thủy sản

Chương 5 : Giới thiệu về công nghệ sản xuất đồ hộp thịt gia súc, gia cầm.

Cuốn sách này được dùng làm tài liệu học tập cho sinh viên và học sinh ngành Công nghệ chế biến thủy sản và ngành Công nghệ thực phẩm. Sách còn là tài liệu tham khảo cho cán bộ giảng dạy và nghiên cứu, cho cán bộ kỹ thuật và quản lý sản xuất của ngành Chế biến thủy sản và thực phẩm.

Các tác giả đã làm việc kỹ lưỡng và công phu nhưng trong quá trình biên soạn cũng khó tránh khỏi còn thiếu sót, chúng tôi mong được sự chỉ dẫn và nhiệt tình đóng góp ý kiến của các bạn đọc để cuốn sách được hoàn thiện hơn có chất lượng cao hơn nữa trong các lần xuất bản sau.

Xin chân thành gửi lời cảm ơn tới các bạn đọc

Các tác giả.

MỤC LỤC

EBOOKBKMT.COM

Trang

Tài liệu kỹ thuật miễn phí

MỞ ĐẦU.....	3
MỤC LỤC	6
CHƯƠNG 1 : NGUYÊN LIỆU THỦY SẢN.....	10
1.1. THÀNH PHẦN VÀ TÍNH CHẤT CỦA NGUYÊN LIỆU THỦY SẢN	10
1.1.1. Thành phần khối lượng	10
1.1.2. Tính chất vật lý của thịt cá	12
1.1.3. Thành phần hoá học của cá và các động vật thủy sản khác	13
1.2. SỰ BIẾN ĐỔI CỦA ĐỘNG VẬT THỦY SẢN SAU KHI CHẾT	21
1.2.1. Sự tiết chất nhớt ra ngoài cơ thể.	22
1.2.2. Sự tê cứng sau khi chết.....	22
1.2.3. Quá trình tự phân giải.....	25
1.2.4. Quá trình thối rửa.....	26
1.3. BẢO QUẢN TƯƠI, VẬN CHUYỂN VÀ KIỂM TRA NGUYÊN LIỆU THỦY SẢN.....	30
1.3.1. Bảo quản tươi nguyên liệu thủy sản.	30
1.3.2. Vận chuyển nguyên liệu thủy sản.....	33
1.3.3. Kiểm tra chất lượng nguyên liệu.....	36
CHƯƠNG 2 : NGUYÊN LIỆU THỊT.....	38
2.1. KHÁI QUÁT VỀ THỊT GIA SÚC.....	38
2.1.1. Sơ chế gia súc (giết mổ)	38
2.1.2. Sơ chế lợn.....	39
2.2. HÌNH THÁI HỌC CỦA THỊT	40
2.2.1. Tổ chức của mô cơ (cơ thịt)	41
2.2.2. Hệ cơ của động vật giết thịt	43
2.2.3. Tổ chức chất béo (mô mỡ)	43
2.2.4. Tổ chức mô liên kết	45
2.2.5. Mô xương và mô sụn	46
2.2.6. Bộ xương động vật giết thịt	47
2.3. TÍNH CHẤT VẬT LÝ CỦA THỊT	48
2.3.1. Khối lượng riêng (tỷ trọng)	49
2.3.2. Nhiệt dung riêng (tỷ nhiệt)	49
2.3.3. Hệ số dẫn nhiệt	50
2.3.4. Màu sắc của thịt.....	51
2.3.5. Mùi vị của thịt	51
2.3.6. Độ mềm của thịt (độ vững chắc).....	51
2.4. THÀNH PHẦN HÓA HỌC CỦA THỊT.....	53
2.4.1. Protein	55

2.4.2. Chất béo (lipit)	58
2.4.3. Vitamin	59
2.4.4. Chất ngấm ra của thịt (chất trích ly, chất rút):.....	59
2.4.5. Nước và các muối vô cơ	60
2.5. NHỮNG BIẾN ĐỔI CỦA THỊT ĐỘNG VẬT SAU KHI CHẾT	60
2.5.1. Sự tê cứng của cơ thịt động vật sau khi chết	61
2.5.2. Quá trình chín của thịt (sự chín tới hay tự phân giải)	69
2.5.3. Quá trình thối rữa của thịt	77
2.6. BẢO QUẢN VẬN CHUYỂN VÀ KIỂM TRA NGUYÊN LIỆU THỊT	84
2.6.1. Vận chuyển nguyên liệu thịt	84
2.6.2. Kiểm tra thịt nguyên liệu.....	85
2.6.3. Bảo quản thịt nguyên liệu	89

CHƯƠNG 3 : CÁC QUÁ TRÌNH CƠ BẢN TRONG SẢN XUẤT ĐỒ HỘP THỰC PHẨM

3.1. PHÂN LOẠI VÀ RỬA NGUYÊN LIỆU	92
3.1.1. Phân loại và lựa chọn nguyên liệu	92
3.1.2. Rửa nguyên liệu.....	93
3.2. XỬ LÝ NGUYÊN LIỆU BẰNG CƠ HỌC	94
3.2.1. Tách da và vỏ nguyên liệu bằng máy.....	94
3.2.2. Làm nhỏ nguyên liệu.....	94
3.2.3. Phân lọc nguyên liệu	94
3.3. XỬ LÝ NHIỆT NGUYÊN LIỆU.....	96
3.3.1. Chần và hấp	96
3.3.2. Rán.	96
3.3.3. Cô đặc.	98
3.3.4. Hùn khói.....	98
3.4. XẾP HỘP – BÀI KHÍ – GHÉP MÍ.	98
3.4.1. Xếp thực phẩm vào hộp.....	98
3.4.2. Bài khí đồ hộp.....	99
3.4.3. Ghép kín đồ hộp.....	100
3.5. THANH TRÙNG ĐỒ HỘP.	101
3.5.1. Mục đích của thanh trùng đồ hộp.....	101
3.5.2. Phương pháp thanh trùng đồ hộp.....	101
3.5.3. Chế độ (công thức) thanh trùng đồ hộp.	102
3.5.4. Các nhân tố ảnh hưởng tới chế độ thanh trùng	104
3.5.5. Các yếu tố ảnh hưởng tới thời gian truyền nhiệt	106
3.5.6. Thiết bị thanh trùng đồ hộp	107
3.6. LÀM NGUỘI ĐỒ HỘP.....	107
3.7. NHÂN HIỆU VÀ CẤT GIỮ ĐỒ HỘP.	108
3.7.1. Nhân hiệu.....	108
3.7.2. Đóng thùng đồ hộp.	108
3.7.3. Bảo quản đồ hộp.....	108

CHƯƠNG 4 : SAN XUAT DO HOP THUY SAN	110
4.1. ĐỒ HỘP THỦY SẢN KHÔNG GIA VỊ (ĐỒ HỘP TỰ NHIÊN)	110
4.1.1. Cá hộp không gia vị (cá hộp tự nhiên).....	110
4.1.2. Tôm, cua hộp không gia vị (loài giáp xác).....	114
4.1.3. Đồ hộp ngao, sò không gia vị (loài nhuyễn thể)	115
4.2. ĐỒ HỘP THỦY SẢN GIA VỊ	117
4.2.1. Cá hộp gia vị.....	117
4.2.2. Mực hộp gia vị	119
4.2.3. Cá hộp sốt cà chua :	119
4.3. ĐỒ HỘP THỦY SẢN NGÂM DẦU.....	124
4.3.1. Cá ngâm dầu.....	124
4.3.2. Cá hun khói ngâm dầu.....	126
4.3.3. Lươn hun khói ngâm dầu	127
4.4. ĐỒ HỘP CÁ RAU	129
4.4.1. Đồ hộp cá, rau sốt cà chua	129
4.4.2. Cá rau xay nhỏ nước sốt chua mặn	132
4.4.3. Cá rau dầm dấm (cá tuyết rán ngâm dấm)	133
4.5. BIẾN ĐỔI CỦA ĐỒ HỘP THỦY SẢN TRONG KHI CHẾ BIẾN VÀ BẢO QUẢN.....	134
4.5.1. Những biến đổi về phẩm chất trong khi chế biến	134
4.5.2. Sự biến đổi về phẩm chất của đồ hộp khi bảo quản.....	140
4.5.3. Những biến đổi khác trong khi chế biến và bảo quản.....	143
CHƯƠNG 5 : KỸ THUẬT SẢN XUẤT THỊT HỘP	148
5.1. XỬ LÝ NGUYÊN LIỆU	148
5.1.1. Phân loại thịt	148
5.1.2. Quá trình xử lý nguyên liệu.....	149
5.2. SẢN XUẤT THỊT HỘP KHÔNG GIA VỊ (THỊT HỘP TỰ NHIÊN).....	150
5.2.1. Thịt lợn hộp tự nhiên.....	150
5.2.2. Thịt hộp pha bì	151
5.2.3. Đồ hộp gia cầm tự nhiên.....	152
5.3. THỊT HỘP GIA VỊ	154
5.3.1. Thịt lợn hộp gia vị	154
5.3.2. Thịt bò hộp gia vị.....	155
5.3.3. Thịt hầm gia vị	155
5.3.4. Thịt băm viên gia vị	156
5.3.5. Thịt lợn hộp gia vị kiểu Đức	157
5.3.6. Thịt gà cari không xương	157
5.3.7. Thịt vịt hộp gia vị	158
5.4. THỊT ƯỚP ĐÓNG HỘP	160
5.4.1. Nguyên lý ướp thịt	160
5.4.2. Đồ hộp thịt xay	163
5.5. THỊT HUN KHÓI ĐÓNG HỘP	164
5.5.1. Hun khói sản phẩm thịt	164
5.5.2. Thịt đùi hun khói đóng hộp	165

5.6.1. Nguyên liệu sản xuất xúc xích	166
5.6.2. Kỹ thuật chế biến xúc xích	167
5.7. ĐỒ HỘP NỘI TẠNG	169
5.7.1. Lưỡi lợn hộp	169
5.7.2. Đồ hộp tương gan lợn (patê gan lợn).....	169
5.7.3. Đồ hộp tim, phổi lợn nước sốt cay chua.....	170
5.7.4. Đồ hộp bầu dục lợn sốt cà chua	171
5.7.5. Đồ hộp tương gan gia cầm (patê gan gia cầm).	172
5.7.6. Đồ hộp mề gà ngũ vị hương.....	173
5.8. NHỮNG BIẾN ĐỔI CỦA THỊT HỘP TRONG KHI CHẾ BIẾN, BẢO QUẢN.....	173
5.8.1. Thành phần dinh dưỡng của thịt hộp	173
5.8.2. Biến đổi của thịt hộp trong quá trình chế biến.....	176
5.8.3. Biến đổi của thịt hộp trong khi bảo quản	180
 TÀI LIỆU THAM KHẢO	 183

NGUYÊN LIỆU THỦY SẢN

1.1. THÀNH PHẦN VÀ TÍNH CHẤT CỦA NGUYÊN LIỆU THỦY SẢN

1.1.1. Thành phần khối lượng

Thành phần khối lượng hay thành phần trọng lượng của nguyên liệu là tỉ lệ phần trăm về khối lượng của các phần trong cơ thể so với toàn cơ thể của nguyên liệu. Sự phân chia đó dựa vào hình thái học của nguyên liệu cũng như tỉ lệ lợi dụng chúng trong công nghệ chế biến thủy sản.

Thành phần khối lượng của cá và các động vật thủy sản khác thường được phân ra : cơ thịt, đầu, vây, vẩy, da, xương, gan, bong bóng, tuyến sinh dục và các nội tạng khác. Những loài cá nhỏ nếu nội tạng không có phần nào lợi dụng chế biến được hoặc vì trọng lượng quá bé không phân ra được thì toàn bộ nội tạng gộp lại 1 phần. Những loài cá lớn như cá mập, cá nhám,... các thành phần khối lượng của chúng rất lớn cho nên ta có thể phân chia ra tỉ mỉ hơn như : cơ thịt, mỡ, da, xương, vây, vẩy, tuyến sinh dục, tim, gan, phổi, dạ dày,...

Thành phần khối lượng của cá và các động vật thủy sản khác biến đổi theo giống loài, tuổi tác, thời tiết, khu vực sinh sống, mức độ trưởng thành về sinh dục,... Vì vậy khi nghiên cứu về thành phần khối lượng một loại nào đó cần phải lưu ý tới các nhân tố trên.

Thành phần khối lượng của cá có khi chỉ phân chia rất đơn giản, là phần ăn được và phần không ăn được, phần ăn được gồm thịt cá, da cá, có khi còn tính cả trứng, tinh và bong bóng cá, phần còn lại là phần không ăn được. Thành phần khối lượng của một số loài cá như bảng 1.1.

Thành phần khối lượng nguyên liệu thủy sản có ý nghĩa lớn trong công nghiệp thực phẩm và tiêu dùng.

Thành phần khối lượng là một trong những yếu tố quan trọng để đánh giá giá trị thực phẩm của cá và các động vật thủy sản khác. Hiểu biết về thành phần khối lượng sẽ có tác dụng trong việc lựa chọn nguyên liệu phù hợp với yêu cầu sản phẩm hay lựa chọn quy trình kỹ thuật thích hợp với một loại nguyên liệu nào đó. Từ thành phần khối lượng cho phép ta dự trù khối lượng nguyên liệu, định lượng cung cấp hàng kỳ, định mức kỹ thuật và hạch toán giá thành sản xuất.

Giá trị thực phẩm và giá trị lợi dụng của cá và động vật thủy sản khác phụ thuộc vào thành phần khối lượng và thành phần hoá học của chúng. Bảng 1.2 diễn tả về khả năng sử dụng của cá.

Bảng 1.1 : Thành phần khối lượng của một số loài cá (%) :

Tên cá	Thịt phi lê	Đầu cá	Xương cá	Vây, vây cá	Nội tạng
Dưa	66,40	18,10	16,20	1,48	7,36
Chim Ấn Độ	56,50	18,80	13,50	1,10	8,00
Bẹ dài (dế)	51,70	20,20	14,20	2,05	9,00
Nục sỏ	55,80	22,90	11,08	3,82	5,60
Khế đen lưỡi	50,50	24,10	16,10	4,10	4,60
Nhụ	55,80	21,50	11,80	3,50	6,60
Đối	56,30	20,10	11,80	4,95	6,70
Bạc má	52,00	26,00	12,20	3,20	4,70
Nhờ	53,60	25,14	11,90	5,70	3,58
Bớp	52,80	22,30	11,30	3,10	8,90
Miễn sành bốn gai	50,20	26,60	14,60	5,30	3,50
Phèn hai sọc	49,40	23,30	13,90	9,65	5,00
Bơn ngộ (loại lớn)	51,42	18,20	14,10	6,20	5,70
Thu chấm	75,10	11,20	7,19	1,92	3,50
Thu vạch	65,50	16,30	8,70	1,60	6,90
Mối thường	53,10	19,10	10,70	5,76	9,70
Đù nanh	54,20	22,30	11,40	4,10	6,50
Miễn sành hai gai	44,60	26,70	18,20	6,00	3,20
Song tro	48,30	32,30	9,90	5,28	3,55
Úc	51,60	28,50	8,55	2,85	7,70
Đù đầu nhọn	50,70	23,40	11,90	4,00	9,80
Vược	54,50	22,60	10,50	8,00	5,00
Ngừ	69,85	19,10	7,76	0,87	8,42
Hồng	49,97	29,20	12,60	5,30	3,67
Kẽm hoa	44,35	29,30	15,65	6,00	4,80
Tai tượng	44,70	20,80	19,30	4,61	8,80
Lượng dài vây đuôi	50,15	24,20	11,90	5,60	6,30
Lượng ngắn vây đuôi	50,00	24,40	10,50	6,00	7,50
Ngãng ngựa	45,10	30,00	16,50	2,26	5,26
Tráp đen	43,10	27,40	13,40	7,52	7,21
Sạo	41,00	34,40	13,60	6,28	4,00
Chim đen (loại nhỏ)	47,90	21,80	15,30	3,34	8,30

Bảng 1.2 : Khả năng lợi dụng tổng hợp của cá :

Bộ phận của cơ thể cá	Thành phần hoá học chủ yếu	Khả năng lợi dụng	Phạm vi ứng dụng
Tổ chức cơ thịt	protein, lipit, chất rút	Các sản phẩm thực phẩm	Trong thực phẩm
Đầu	protein, photpho, canxi, lipit	Bột cá gia súc, rút dầu mỡ	Chăn nuôi và công nghiệp nhẹ
Xương và vẩy	Photpho, canxi, các chất có đạm	Bột cá gia súc rút dầu mỡ ; vẩy sun làm cước cá	Thức ăn gia súc và công nghiệp
Vẩy	Colagen, Ichithylepidin, guanin	Keo, giả ngọc trai	Công nghiệp nhẹ
Trứng, tinh	protein (protamin), lipit	Thực phẩm, dược phẩm	Công nghiệp thực phẩm và dược phẩm
Da	Colagen	Keo	Công nghiệp nhẹ
Gan	Hợp chất có đạm, lipit	Sản xuất vitamin A, D, B ₁₂ , thực phẩm và thức ăn gia súc	Dược phẩm, thực phẩm và chăn nuôi
Nội tạng	Hợp chất có đạm, lipit, men.	- Sản xuất men, thức ăn gia súc	Công nghiệp nhẹ, chăn nuôi.
Bóng	Colagen.	Thực phẩm	Thực phẩm

1.1.2. Tính chất vật lý của thịt cá.

1. Độ chặt chẽ của cơ thịt.

Độ chặt chẽ của cơ thịt được sử dụng để đánh giá phẩm chất của cá. Cá ươn, thối cơ thịt mềm nhũn, lấy tay ấn vào vết lõm khó hồi phục hoặc không hồi phục.

2. Khối lượng riêng.

Trong cơ thể cá, nước chiếm một tỉ lệ rất lớn khoảng 80%, những phần còn lại (từ mỡ ra) thì đa số có khối lượng riêng gần bằng nước và gần bằng 1.

Qua thực nghiệm thấy được khối lượng riêng của cá thay đổi theo các bộ phận trên cơ thể chúng, ví dụ khối lượng riêng của cá chép nguyên con là 0,987 nhưng nếu bỏ nội tạng đi thì khối lượng riêng tăng lên 1,082 vì khi bỏ nội tạng tức là bỏ bong bóng hoặc mỡ trong nội tạng. Khối lượng riêng còn biến đổi theo vị trí của cơ thịt trên thân cá như thịt ở lưng phía đầu của cá tuyết là 1,065 ; thịt bụng phía đuôi là 1,049 ; da không vẩy là 1,119 còn da có vẩy là 1,216,...

Khối lượng riêng của cá còn thay đổi theo nhiệt độ của thân cá. Ví dụ thân nhiệt cá chép ở 15°C có khối lượng riêng là 0,987 ; ở 3,5°C là 0,944 và ở -8°C là 0,924.

3. Điểm băng.

Điểm băng của cá là chỉ nhiệt độ bắt đầu kết tinh nước khi làm lạnh cá. Nước ở trong cơ thể cá tồn tại dưới dạng dung dịch do đó điểm băng của nó tuân theo quy luật hạ điểm băng của Ra-un (Raoult) nhưng khi đông kết thì phần dung dịch loãng nhất sẽ kết băng đầu tiên vì vậy điểm băng của cá chỉ thấp hơn ở 0°C một ít. Nhiều nghiên cứu thấy rằng, nguyên tắc hạ điểm băng của động vật thủy sản tỉ lệ nghịch với áp suất thẩm thấu của dung dịch trong cơ thể chúng. Do áp suất thẩm thấu của động vật thủy sinh nước ngọt thấp hơn của động vật nước mặn nên điểm băng của động vật thủy sinh nước ngọt cao hơn động vật nước mặn. Điểm băng của các loài cá biển từ $-0,6^{\circ}\text{C}$ đến $-2,6^{\circ}\text{C}$, với các loài động vật nước ngọt từ $-0,2^{\circ}\text{C}$ đến $-0,7^{\circ}\text{C}$.

4. Nhiệt dung riêng.

Là nhiệt lượng thu vào hoặc toả ra để làm một đơn vị vật thể tăng lên hoặc giảm đi 1°C . Nhiệt dung của cá thường biến đổi theo tỉ lệ thuận với hàm lượng nước trong cơ thể chúng. Nhiệt dung riêng của cá trước lúc đông kết là $0,8 - 0,9 \text{ kcal/kg}^{\circ}\text{C}$, sau khi đông kết thì thấp hơn, ví dụ nhiệt dung riêng của cá đông lạnh ở -25°C là $0,44 \text{ kcal/kg}^{\circ}\text{C}$.

5. Hệ số dẫn nhiệt.

Hệ số dẫn nhiệt của cá tỉ lệ nghịch với hàm lượng mỡ trong cá. Hệ số này phụ thuộc vào thành phần hoá học và thân nhiệt của cá.

1.1.3. Thành phần hoá học của cá và các động vật thủy sản khác

1. Khái quát chung.

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

Các thành phần cơ bản của cá và các động vật có vú là như nhau và sự khác nhau giữa chúng được nêu trong bảng 1.3.

Bảng 1.3 : Các thành phần cơ bản của cá và thịt bò (%)

Thành phần	Cá (phile)			Thịt bò (nạc) Trung bình
	Tối thiểu	Trung bình	Tối đa	
Protein	6	16 - 21	28	15 - 22
Lipit	0,1	1 - 15	67	5 - 18
Gluxit	-	< 0,5	-	< 1,2
Vô cơ	0,4	1,1 - 1,3	1,5	1 - 1,4
Nước	28	66 - 81	96	70 - 75

Những biến đổi về thành phần hoá học của cá có quan hệ mật thiết với thành phần thức ăn. Trong các giai đoạn cá ăn nhiều, thoạt đầu hàm lượng protein trong mô cơ tăng rất ít và sau đó hàm lượng chất béo sẽ tăng nhanh chóng và rõ rệt. Cá sẽ có giai đoạn đói do

nguyên nhân tự nhiên hoặc sinh lý (chẳng hạn việc sinh sản hoặc di cư) hoặc do những yếu tố ngoại cảnh như sự khan hiếm thức ăn trong mùa đông v.v.,...

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

- + Cá ít mỡ : lượng mỡ dưới 4% như cá nhám, cá bạc, cá đuối, cá thu,...
- + Cá mỡ vừa : lượng mỡ từ 4 – 8% như cá chép, cá trắm, cá nục,...
- + Cá nhiều mỡ : lượng mỡ từ 8 – 15% như cá trích, cá cam, cá mè,...
- + Cá rất nhiều mỡ : lượng mỡ trên 15% như cá mè, cá mè dầu,...

Về việc phân chia đó không phải là tuyệt đối, vì lượng mỡ trong cá còn phụ thuộc vào thời tiết, mùa vụ, giống đực hay cái, ... cho nên khi phân hạng phải xem xét cụ thể.

Thành phần hoá học của cơ thịt động vật thuỷ sản không xương sống so với cá nói chung là nước nhiều hơn và protit thì ít hơn (trừ trường hợp cá biệt), lượng mỡ phần lớn dưới 2% nhưng khác với cá là ít thay đổi theo thời tiết. Lượng muối vô cơ khoảng 1 – 3% nhiều hơn cá một ít. Trong cơ thịt động vật nhuyễn thể đặc biệt là hầu có rất nhiều glycogen, cá biệt có thể đạt tới hàm lượng là 30% so với chất khô.

Khi nghiên cứu hai loại cơ thịt đỏ và trắng của cá ta thấy có sự khác nhau về thành phần.

Lượng sợi cơ trong tổ chức thịt đỏ chỉ bằng 1/10 của thịt trắng, nhưng có nhiều huyết quản hơn. Tơ cơ trong thịt đỏ ít mà tương cơ thì nhiều hơn. Lượng glycogen trong thịt đỏ nhiều hơn ở thịt trắng rất nhiều từ mấy lần đến mấy chục lần. Lượng cholesterol trong thịt đỏ nhiều hơn thịt trắng khoảng 2 lần. Chất béo và leucithin trong thịt đỏ nhiều hơn thịt trắng, nhưng axit creatinic chỉ khoảng một nửa. Trong cơ thịt đỏ có nhiều vitamin B, C, caroten; glutathion, cystin, cytochrom, Fe, Cl, S, F hơn thịt trắng. Từ những điểm đó ta thấy rằng cơ thịt cá không phải là loại cơ thịt bình thường mà nó có nhiều chức năng đặc biệt khác.

Khi nghiên cứu về giá trị dinh dưỡng, nếu dùng giá trị năng lượng để biểu thị thì thấy 1g protit tiêu hoá hoàn toàn sẽ toả ra nhiệt lượng 4,1 kcal ; 1g glucit là 4,1 kcal và 1g lipit là 9,3 kcal (tham khảo bảng 1.4).

Từ những số liệu ở bảng 1.4 ta thấy sự biến đổi về hàm lượng protit và muối vô cơ không lớn lắm, nhưng sự biến đổi về lượng nước và chất béo tương đối lớn và sự biến đổi chất béo thường tỉ lệ nghịch với nước. Đặc điểm này có ý nghĩa quan trọng trong việc xác định một qui trình chế biến thích hợp.

Một số nhà khoa học đã nghiên cứu cá trích (*Pagrusmajor*) thấy quan hệ giữa lượng nước và lượng mỡ là một hàm số bậc nhất : $Y = a + bX$

Trong đó : Y : Hàm lượng mỡ; X : Hàm lượng nước

a và b là hằng số : a = 61,45 ; b = 0,76.

Bảng 1.4 : Thành phần hoá học và khả năng sinh nhiệt của một số loài cá.

STT	Tên cá	Protein (%)	Mỡ (%)	Nước (%)	Vô cơ (%)	Khả năng sinh nhiệt (kcal)	
						100 g thịt cá	100 g cá
1	Cam	18,80	7,10	73,70	1,35	143,11	82,90
2	Thu chấm	20,30	2,50	75,35	1,39	106,89	80,30
3	Lắm	23,00	1,90	75,50	1,70	111,97	75,10
4	Ngừ	26,50	0,90	72,40	1,30	117,02	69,05
5	Nhông	20,60	1,38	74,30	1,30	97,29	63,49
6	Thu vạch	20,90	1,02	77,20	1,53	95,18	62,30
7	Mòi	18,45	4,60	76,20	1,62	118,22	61,30
8	Phèn khoai	20,60	1,79	79,70	1,17	101,10	61,80
9	Đưa	19,40	0,66	80,70	1,10	85,68	56,80
10	Chim Ấn Độ	21,40	1,00	77,50	1,20	97,04	54,80
11	Bẹ dài (đé)	19,70	2,50	78,50	1,25	104,08	53,80
12	Nục sỏ	20,40	1,14	77,98	1,30	94,24	52,60
13	Khế lưỡi đen	19,70	2,50	77,60	1,20	104,02	52,53
14	Nhụ	20,70	1,00	78,50	1,12	94,17	52,50
15	Đối	19,80	1,19	79,70	1,22	92,24	51,80
16	Bạc má	20,00	1,80	77,00	1,80	98,74	51,35
17	Nhờ	21,70	0,56	79,30	1,40	94,17	50,50
18	Bốp	17,40	2,45	81,00	1,07	94,12	45,70
19	Miến sành bốn gai	20,00	1,80	78,00	0,98	98,74	49,60
20	Phèn hai sọc	19,90	2,06	76,50	1,38	100,75	49,50
21	Bơn ngộ	20,70	0,60	77,00	1,40	90,45	49,20
22	Bạch điều	20,25	1,21	77,20	1,36	94,48	48,80
23	Mối thường	19,70	1,16	78,30	1,30	91,55	48,60
24	Vược	19,90	0,30	78,35	1,36	84,38	45,98
25	Hồng	20,04	1,02	77,90	1,22	91,48	45,68
26	Kẽm hoa	19,20	2,45	79,50	1,20	101,50	45,10

2. Các protein.

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

1. *Protein cấu trúc* : như actin, myozin, tropomyozin và actomyozin, chúng chiếm khoảng 70 – 80% tổng hàm lượng protein (so với 40% trong các loài động vật có vú). Các protein này hoà tan trong các dung dịch muối trung tính với nồng độ khá cao ($\geq 0,5M$).

2. *Protein sarcoplasmic* : như mioalbumin, globulin, mioglobin, miogen và các enzym, chúng hoà tan trong các dung dịch muối trung tính với nồng độ ion thấp ($< 0,15M$). Nhóm này chiếm 25 – 30% protein.

3. *Protein mô liên kết* : như collagen, elastin, reticulin chúng chiếm khoảng 3 - 5% trong các loài cá xương và khoảng 8 -10% trong cá sụn (so với 17% trong các loài động vật có vú).

Điểm đẳng điện của protein các loài cá vào khoảng pH 4,5 – 5,5. Ở độ pH này các protein trung tính về điện và kém ưa nước so với trạng thái ion hoá, điều đó có nghĩa là lực liên kết nước và độ hoà tan ở điểm cực tiểu. Nếu pH cao hơn hoặc thấp hơn điểm đẳng điện thì độ hoà tan sẽ tăng lên.

Các protein của cá có tất cả các axit amin chủ yếu và giống như protein sữa, trứng và thịt động vật có vú, có giá trị sinh học cao.

Ngũ cốc thường có ít lysin hoặc các axit amin chứa lưu huỳnh như methionine và cysteine trong khi đó protein của cá là nguồn chứa nhiều các axit amin này. Do đó, trong các chế độ ăn chủ yếu dựa vào ngũ cốc nếu có thêm cá thì giá trị sinh học sẽ tăng lên một cách đáng kể.

Thành phần cấu tạo nên protein là axit amin. Hiện nay người ta đã phát hiện được 25 axit amin có trong thành phần của các tổ chức cơ thịt cá.

Người ta chia protein theo hình dạng của chúng thành 2 nhóm chính là protein hình sợi và protein hình cầu. Phân tử protein hình sợi thông thường nhất là các sợi mảnh liên kết với nhau theo chiều dài tạo thành các phân tử rất lớn thuộc nhóm hình sợi gồm các protein sợi cơ như miozin, actin, protein của các mô trụ như collagen, elastin, protein của vẩy như keratin. Phân tử protein hình cầu, ngoài hình dáng chủ yếu là hình cầu như các protein : albumin, globulin, hemoglobin,... còn có cả hình ống chỉ, bầu dục, elip,...

Tính chất của protein hình sợi và hình cầu không giống nhau, protein hình cầu hoà tan trong nước và trong dung dịch muối loãng, đại đa số protein hình sợi không hoà tan trong nước.

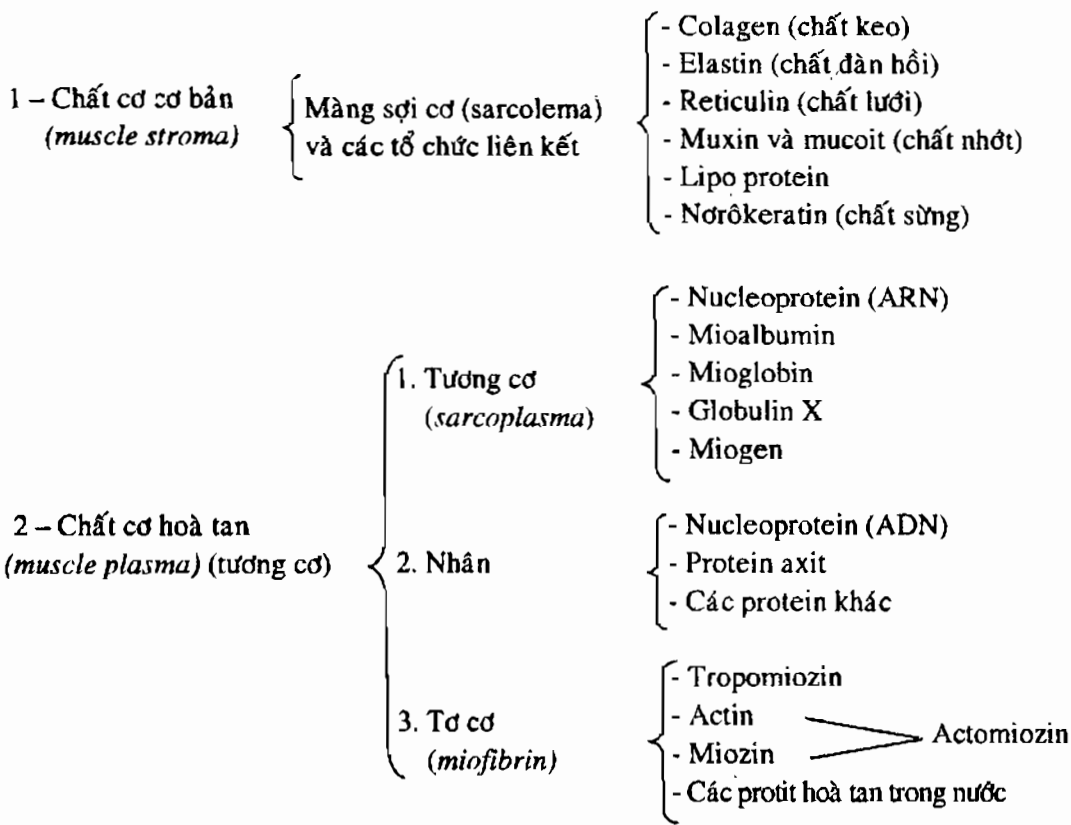
Khi đun nóng dung dịch protein hoặc cho chúng tác dụng với axit, kiềm, muối kim loại nặng, rượu và một số các chất khác, protein hình cầu hình như bị chảy ra và chuyển sang hình sợi và làm mất tính chất tự nhiên của hình cầu. Dưới các ảnh hưởng của nhiệt, axit, kiềm, muối kim loại nặng thì protein sẽ mất tính thân nước và thường bị biến tính kết tủa.

Protein hình sợi không hoà tan trong nước, trong dung dịch muối, axit, kiềm loãng và không bị thủy phân hoặc bị thủy phân rất kém bởi men tiêu hoá. Protein này là thành phần chủ yếu của các mô trụ trong động vật như mô xương, sụn, dây gân, lông, tóc, móng,... Nhóm protein này giàu Glixin và Cystin, chứa nhiều lưu huỳnh, có collagen, elastin, nơrôkeratin,... và thiếu các axit amin quan trọng.

Protein trong tổ chức cơ thịt chủ yếu là nằm trong sợi cơ – là nơi chứa các protein hoàn thiện.

Protein của tổ chức cơ thịt động vật thủy sản được phân ra làm 2 loại lớn : Chất cơ hoà tan “tương cơ” (*muscle plasma*) và chất cơ cơ bản (*muscle stroma*).

Thành phần tổ chức của cơ thịt nói chung và sợi cơ nói riêng có thể tóm tắt như sau :



Gelatin có thể hoà tan được, nhưng trong gelatin thiếu tryptophan, tyrosin, cystin vì vậy giá trị dinh dưỡng của nó có phần hơi kém. Collagen tác dụng với tanin nhưng không hoà tan mà thành lớp da dai dẳng, không tiêu hoá được.

Khi nghiên cứu protein trong cơ thịt của động vật thuỷ sản không xương sống thấy rằng đạm của hợp chất phi protein nhiều hơn so với thịt cá nhưng đạm protein ít hơn.

Tỉ lệ chất cơ hoà tan và chất cơ cơ bản trong thịt cá khác nhau, tùy theo giống loài cá, nhưng so với thịt động vật trên cạn thì tỉ lệ chất cơ hoà tan và chất cơ cơ bản ở động vật thuỷ sản cao hơn nhiều.

3. Chất ngấm ra của cơ thịt động vật thuỷ sản.

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

Hàm lượng chất ngấm ra khác nhau theo từng loài động vật thuỷ sản nhưng nói chung chiếm khoảng 2–3% thịt tươi, trong đó có khoảng 1/3 là chất hữu cơ mà phần lớn là các chất hữu cơ có đạm, phần còn lại là các chất vô cơ.

Theo quy luật chung thì lượng chất ngấm ra ở động vật cấp thấp nhiều hơn ở động vật cấp cao vì vậy chất ngấm ra trong cá ít hơn chất ngấm ra trong các loài động vật thuỷ sản không xương sống, nhất là loài nhuyễn thể, ở loài cá xương cứng ít hơn cá xương mềm.

Lượng chất ngấm ra trong cá chiếm một tỉ lệ rất bé so với lượng đạm toàn phần. Ví dụ lượng chất ngấm ra trong cá bơn, cá tuyết chiếm khoảng 9 – 14% lượng đạm toàn phần, trong cá trích khoảng 14–18%. Trong một số loài cá có xương sụn như họ cá đuối, cá nhám thì nhiều hơn có thể tới 34 – 38%. Cùng một loài cá nhưng lượng chất ngấm ra cũng khác nhau vì nó phụ thuộc vào số tuổi, giống đực, cái, mùa vụ, hoàn cảnh sinh sống và quá trình phát dục,...

Lượng chất ngấm ra nhiều hay ít đứng về mặt dinh dưỡng mà nói tầm quan trọng không lớn lắm nhưng đứng về mặt tác dụng sinh lý, mùi vị thì nó chiếm một vai trò rất quan trọng. Chất ngấm ra quyết định mùi vị đặc trưng của sản phẩm. Chất ngấm ra có tác dụng kích thích tiết dịch vị cho nên làm tăng khả năng tiêu hoá của người.

Chất ngấm ra rất dễ bị vi sinh vật tác dụng gây thối rữa làm giảm khả năng bảo quản của nguyên liệu. Lượng chất ngấm ra bị vi sinh vật phân giải ít nhiều có tính chất quyết định đến giá trị của sản phẩm.

Tốc độ phân giải của các loại nguyên liệu nhanh hoặc chậm cũng do tính chất và số lượng của chất ngấm ra trong các loại nguyên liệu đó quyết định. Nếu lấy hết chất ngấm ra trong cơ thể động vật thủy sản thì vi sinh vật sẽ rất khó phát triển và cũng khó gây thối rữa.

Từ những vấn đề trên ta thấy được tầm quan trọng của chất ngấm ra và chúng là đối tượng cần được nghiên cứu.

Thành phần chất ngấm ra trong cơ thịt động vật thủy sản có thể chia làm 3 loại lớn :

a. Các chất hữu cơ có đạm (các chất đạm hoà tan), bao gồm :

- Các chất dẫn xuất của loại guanidin như axit creatinic, creatinin,...
- Các chất thiazol như histidin, carnosin, anserin,...
- Các loại kiềm trimethylamin như trimethylamin oxyt, betain,...
- Các chất có đạm khác như bazơ purin, taurin, ure, NH₃,...

b. Các chất hữu cơ không đạm, bao gồm : các chất béo trung tính, photpholipit, cholesterol, glycogen, axit lactic, glucoza, inositol, axit succinic,...

c. Các chất vô cơ, bao gồm : chủ yếu có axit photphoric, kali, natri, canxi, magie phần lớn chúng ở dạng muối clorua.

Cần chú ý tới một số chất như trimethylamin (TMA), trimethylamin oxy (TMAO) các hợp chất này cho ra mùi tanh, khai khó chịu, đặc biệt là TMA. Ngoài ra còn phải kể tới một số hợp chất có nitơ phi protein (NPN) như các bazơ bay hơi, NH₃, các axit amin tự do,...

Nhóm NPN cũng có khá nhiều các axit amin tự do, chúng chiếm 630 mg/100g thịt trắng trong cá thu (*Scomber scombrus*), 350 – 420 mg/100g cá trích (*Clupea harengus*) và 310 – 370 mg/100g cá ốt vẩy nhỏ (*Mallotus villosus*). Tầm quan trọng tương đối của các axit amin khác nhau biến đổi theo loài. Taurin, alanin, glyxin và các axit amin chứa imidazol có lẽ chiếm ưu thế trong hầu hết các loài cá. Trong các axit amin chứa imidazol thì histidin được chú ý nhiều nhất vì nó có thể bị vi sinh vật khử nhóm carboxyl để tạo thành histamin (chất độc). Các loài cá vận động nhiều thịt sẫm như cá ngừ và cá thu có hàm lượng histidin cao.

4. Chất béo của động vật thủy sản.

Thành phần chủ yếu của chất béo trong động vật thủy sản là triglycerit do axit béo bậc cao hoá hợp với glyxerin tạo thành, ngoài ra còn phần không phải là glyxerin gọi là chất không xà phòng hoá. Chất béo của động vật thủy sản cũng giống như chất béo của các động vật khác là không tan trong nước và trong rượu nhưng tan trong các dung môi hữu cơ như ête, clorofoc, hydro cacbua, benzen,...

Thành phần axit béo của động vật thủy sản có chuỗi cacbon khá dài thường từ 12 đến 26 cacbon, có một số đến 28 cacbon, đa số là axit béo không no, loại C14 – C16 rất ít, loại C18 – C20 không bão hòa rất nhiều, C22 – C26 không bão hòa cao độ cũng khá nhiều. Trong đó nổi bật là nhóm axit béo ω -3 (n-3) như arachidonic axit (ARA) có 4 nối đôi, Eicosapentaenoic axit (EPA) có 5 nối đôi và Docosahexaenoic axit (DHA) 6 nối đôi có tác dụng rất lớn trong việc phát triển cơ thể và trí thông minh của trẻ em ; phòng chống bệnh xơ vữa động mạch, bệnh cao huyết áp.

Chất béo của động vật thủy sản có vai trò rất quan trọng trong hoạt động sống của chúng, chất béo tồn tại dưới dạng dự trữ là các cấu tử của chất nguyên sinh. Chất béo ở động vật thủy sản tươi thường có màu vàng nhạt, nhưng có loài như ở gan mực nang hoặc cá chiên thì có màu đỏ, lượng vitamin A trong dầu càng nhiều thì dầu càng sẫm. Trong quá trình chế biến nếu kỹ thuật không tốt hoặc tiếp xúc với ánh nắng, không khí có nhiệt độ cao thì dầu sẽ biến màu từ vàng sang đỏ.

Điểm nóng chảy của dầu cá tương đối thấp trong khoảng 20 – 25°C cho nên ở nhiệt độ bình thường phần lớn ở thể lỏng nên gọi là dầu cá, nhưng nhiệt độ hạ thấp dần thì nó sẽ đông đặc dần.

Để đánh giá chất lượng của chất béo động vật nói chung và động vật thủy sản nói riêng người ta dùng các chỉ số xác định : Chỉ số iot cho ta biết về mức độ bão hoà của các axit béo trong dầu, chỉ số iốt càng cao tức là axit béo không no càng nhiều ; chỉ số axit là chỉ tiêu quan trọng về tính chất và trạng thái của chất béo, khi bảo quản dầu cá không tốt thì chỉ số axit tăng lên nhanh chóng, có nghĩa là chất lượng của dầu cá giảm xuống rõ rệt ; chỉ số xà phòng hoá cho biết số lượng axit béo tự do và kết hợp trong chất béo nhiều ít, chỉ số xà phòng hoá càng cao tức là axit béo càng nhiều.

Trong dầu cá axit béo không bão hoà cao độ chiếm tới 84% vì vậy chỉ số iốt cao hơn các loại dầu khác, do đó rất dễ bị oxi hoá thời nữa, quá trình oxi hoá dầu cá sản sinh ra rất nhiều chất thuộc loại aldehyt, loại ceton, loại axit béo cấp thấp làm cho dầu cá có mùi hôi thối khó chịu.

Phân tử lượng của axit béo cấu thành dầu cá tương đối cao và số lượng chất không xà phòng hoá khá nhiều do đó chỉ số xà phòng hoá của dầu cá tương đối thấp, nói chung thì chỉ số xà phòng hoá của dầu cá là 180 – 200, khối lượng riêng 0,92 – 0,93 ; Chỉ số iot khoảng 200, chỉ số chiết quang ở 20°C là 1,47 – 1,48 ; độ quay cực nhỏ hơn 30°.

5. Các vitamin và chất khoáng

Lượng vitamin và chất khoáng khác nhau theo loài, mức độ lớn nhỏ và biến thiên theo mùa. Nhìn chung, thịt cá là nguồn giàu vitamin nhóm B và trong chất béo thì giàu vitamin A, D và E. Một số loài cá nước ngọt chẳng hạn như cá chép hàm lượng thiamin (B₁)

thấp. Sự phân bố của vitamin trong động vật thủy sản rất khác nhau và thường tập trung ở nội tạng như ở gan và tuyến sinh dục. Nguồn vitamin A nhiều và tốt là ở trong dầu gan cá biển. Người ta thường chiết rút vitamin A, D trong gan cá nhám, cá mập,...

Hàm lượng vitamin của cá có thể so sánh được với vitamin của động vật có vú, trừ vitamin A và D là 2 loại có với số lượng lớn trong các loài cá béo và có nhiều trong gan của một số loài cá nhám và cá thu.

Về mặt các chất khoáng thì thịt cá được coi là nguồn quý về canxi, photpho, sắt và đồng. Cá nước mặn có hàm lượng iốt cao. Bảng 1.5 và 1.6 liệt kê hàm lượng một số vitamin và chất khoáng. Do biến đổi tự nhiên của các loài nên các thành phần này khó đạt được con số chính xác.

Lượng chất iốt trong động vật thủy sản khá nổi trội so với động vật trên cạn. Lượng iốt trong nước ngọt và nước mặn có khác nhau cho nên lượng iốt trong cá nước mặn và cá nước ngọt cũng khác nhau. Thường lượng iốt trong cá nước ngọt khoảng 50 – 400 γ /kg ở cá nước mặn khoảng 500 – 1000 γ /kg ; nếu lượng chất béo trong cá nhiều thì lượng iốt cũng có khuynh hướng tăng nhiều lên. Cùng trong một cơ thể cá thì lượng iốt ở nội tạng nhiều hơn ở cơ thịt, iốt ở cơ thịt bụng nhiều hơn ở thịt các nơi khác.

Bảng 1.5 : Các vitamin trong cá.

Cá	A (IU/g)	D (IU/g)	B ₁ (μ g)	B ₂ (μ g)	Niacin (μ g)	Axit pantothenic (μ g)	B ₆ (μ g)
Tuyết philê	0 - 50	0	0,7	0,8	20	1,7	1,7
Trích philê	20-400	300-1000	0,4	3,0	40	10	4,5
Dầu gan cá tuyết	200	-	-	3,4	15	4,3	-
Toàn bộ gan	1000	20-300					

Bảng 1.6 : Một số thành phần chất khoáng trong cơ thịt cá.

Nguyên tố	Giá trị trung bình (mg/100g)	Khoảng giá trị (mg/100g)
Natri	72	30 – 134
Kali	278	19 – 502
Canxi	79	19 – 881
Magiê	38	4,5 – 452
Photpho	190	68 – 550

6. Yếu tố ảnh hưởng đến thành phần hoá học của động vật thủy sản

- *Độ tuổi* : chất béo trong cơ thể cá tăng lên theo tuổi cá, trong đó thấy rõ ràng nhất là loài cá nhiều mỡ. Ngược lại lượng protit, nước, muối vô cơ thì giảm đi khi tuổi của cá tăng lên.

- *Giống đực, cái* : thành phần hoá học của cơ thịt cá còn khác nhau theo giống. Cá đực có nhiều nước, protit, và muối vô cơ, cá cái thì lượng chất béo tương đối nhiều và nhiều nhất là ở thời kỳ trước khi đẻ trứng.

- *Mùa vụ* : Thành phần hoá học của cơ thịt cá cũng thay đổi theo mùa vụ. Ví dụ loài cá đến mùa vào sông đi đẻ như cá mè và cá hồi, chúng bơi từ biển vào cửa sông cũng đã tiêu hao mất nhiều năng lượng, khi đi ngược dòng sông lên thượng nguồn để đẻ trứng, thành phần hoá học của cơ thể cá cũng biến đổi rất nhiều. Trong thời gian đó cá không kiếm ăn, glycogen trong cơ thể tiêu hao hết, cá chỉ dựa vào chất béo trong cơ thể để sống. Đến khi đẻ xong thì bộ phận chất béo trong cơ thể đã tiêu hao gần hết. Cá sau khi xuất tinh cũng làm giảm bớt lượng chất béo và protit.

- *Thức ăn* : cùng một loài cá nếu trong thời kỳ nào đó thành phần thức ăn và lượng thức ăn không giống nhau thì thành phần của cơ thịt cá cũng khác nhau. Ví dụ cá dưa được nuôi bằng cá con và nhộng tằm thì hàm lượng chất béo của nó nhiều hơn nuôi tự nhiên rất nhiều.

- *Hoàn cảnh sinh sống* : hoàn cảnh sống của cá khác nhau thì thành phần hoá học của nó cũng khác nhau. Ví dụ : môi trường sống của cá có nhiều Cu, K, thì trong cơ thể cá cũng có nhiều thành phần đó. Ngoài ra nhiệt độ của nước, ánh sáng và các nhân tố vật lý khác cũng làm ảnh hưởng đến thành phần hoá học của cá.

- *Vị trí trên cơ thể* : các vị trí ở trên cơ thể cá khác nhau thành phần hoá học của cơ thịt cá cũng có sự khác nhau, lượng chất béo của thịt lưng và thịt bụng khác nhau nhiều. Nếu lượng chất béo trong cơ thịt có nhiều thì chất béo trong gan sẽ ít và ngược lại nếu chất béo trong gan nhiều thì ở cơ thịt sẽ ít.

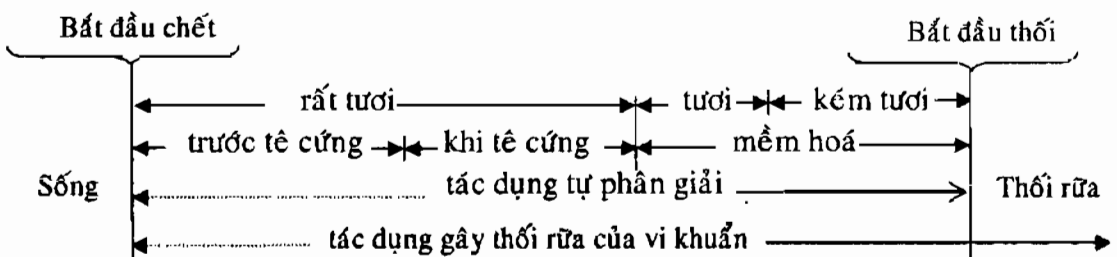
1.2. SỰ BIẾN ĐỔI CỦA ĐỘNG VẬT THỦY SẢN SAU KHI CHẾT

Động vật thủy sản sau khi bắt được cho đến khi chết trong tổ chức của nó phát sinh hàng loạt biến đổi về hoá học và vật lý.

Sự biến đổi đó có thể tóm tắt trong 4 giai đoạn là :

- Sự tiết chất nhớt ra ngoài cơ thể.
- Sự tê cứng sau khi chết.
- Tác dụng tự phân giải của enzym nội tại.
- Quá trình thối rữa do vi sinh vật gây ra.

Những biến đổi trên đây không tuân theo một thứ tự nhất định mà chúng thường gối lên nhau hoặc song song,... các biến đổi đó tạm tóm tắt theo sơ đồ sau :



1.2.1. Sự tiết chất nhớt ra ngoài cơ thể.

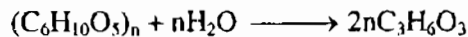
Cơ thể động vật thủy sản sau khi chết thì ngoài da của nó tiếp tục tiết nhớt và lượng chất nhớt tiết ra đó ngày càng nhiều. Thành phần chủ yếu của chất nhớt là loại glucoprotein là chất làm môi trường rất tốt cho vi khuẩn sinh sống, vì vậy cá sau khi chết rất dễ bị thối rữa. Khi vi khuẩn bên ngoài xâm nhập vào chất nhớt, chúng sẽ phát triển rất nhanh, chất nhớt bị đục ngầu, thịt cá nhão ra và quá trình thối rữa phát triển mạnh. Động vật thủy sản trước khi chết quấy càng mạnh thì lượng chất nhớt tiết ra càng nhiều, quá trình thối rữa sẽ đến sớm. Tiết chất nhớt ra ngoài cơ thể là sự tự vệ cuối cùng của động vật thủy sản trước khi chết.

1.2.2. Sự tê cứng sau khi chết.

1. Khái quát.

Cá sau khi chết một thời gian, đồng thời với sự tiết chất nhớt ra ngoài cơ thể cá dần dần sẽ cứng lại. Sự cứng đó đầu tiên xuất hiện ở cơ thịt lưng về sau lan ra các nơi khác. Thịt cá tê cứng mất tính đàn hồi, mềm và mang khép chặt. Trong quá trình tê cứng có hiện tượng toả nhiệt làm cho nhiệt độ của cá thay đổi.

Khi một cơ thể chết đi, hệ điều tiết bình thường ngừng hoạt động theo chức năng và ngừng luôn cả việc cung cấp oxy cũng như việc sản sinh năng lượng. Các tế bào bắt đầu một chuỗi quá trình mới được đặc trưng bởi quá trình thủy phân glycogen tạo thành axit lactic theo sơ đồ sau :



Do lượng axit lactic tăng lên làm cho cơ thể động vật thủy sản ở trạng thái trung tính biến thành tính axit và độ pH = 7 sẽ giảm dần xuống khoảng 6,2. Lượng axit lactic sinh ra gần bằng lượng glycogen trong cơ thể động vật thủy sản mất đi, axit lactic sinh ra cũng có mức độ nhất định vì khi glycogen càng nhiều độ pH càng giảm nhưng ở cá độ pH không dưới 6. Ở độ pH đó glycogen không tiếp tục phân giải thành axit lactic được nữa. Trong quá trình tê cứng còn có những biến đổi khác về sinh hoá như hợp chất adenosin triphotphat (ATP) và creatinphotphat,... phân giải thành các chất như axit photphoric.

Tính thân nước và điện trở của tổ chức mô cơ đều giảm xuống theo độ pH. Một hiện tượng quan trọng tiếp theo là sự kết hợp giữa actin và miozin tạo thành phức chất actomiozin do đó làm cho mô cơ co rút lại tạo nên hiện tượng tê cứng của mô cơ.

Đặc điểm về sự tê cứng của cá :

Những biến đổi đầu tiên là biến đổi về ngoại dạng, cấu trúc và hiện tượng tê cứng của cá. Ngay sau khi chết, cơ cá duỗi hoàn toàn, cá mềm và dễ uốn, cấu trúc chắc và khi ấn vào thì đàn hồi. Sau một khoảng thời gian nhất định thì các mô cơ co lại. Khi nó trở thành tê cứng thì toàn bộ thân cá mất tính mềm mại.

Nếu cá được lọc phилê trước khi tê cứng, các cơ có thể co tự do, lát phилê sẽ ngấn lại và có bề mặt nhăn nheo. Cơ sẫm có thể co lại đến 52% và cơ sáng co đến 15% so với độ dài ban đầu. Sau khi tê cứng, mô cơ trở về trạng thái duỗi. Dựa vào kinh nghiệm, có thể phân biệt cá ở giai đoạn trước và sau khi tê cứng vì trước giai đoạn này cá hoàn toàn mềm và không để lại vết lõm sau khi ấn nhẹ.

Thời gian tiến triển của mỗi giai đoạn, khoảng thời gian và tình trạng của hiện tượng tê cứng phụ thuộc vào nhiều yếu tố như giống loài, kích cỡ, phương pháp đánh bắt, xử lý cá, nhiệt độ và điều kiện vật lý của cá. Bảng 1.7 liệt kê một số những quan sát có được của các yếu tố khác nhau được thống kê từ nhiều tác giả.

Bảng 1.7 : Điểm bắt đầu và khoảng thời gian tê cứng trong các loài cá.

Loài cá	Điều kiện	Nhiệt độ (°C)	Thời gian kể từ khi chết đến khi bắt đầu tê cứng (giờ)	Thời gian kể từ khi chết đến khi hết tê cứng (giờ)
Tuyết (<i>Gadus morhua</i>)	lưới kéo	0	2 – 8	20 – 65
Tuyết (<i>Gadus morhua</i>)	lưới kéo	10 – 12	1	20 – 30
Tuyết (<i>Gadus morhua</i>)	lưới kéo	30	0,5	1 – 2
Tuyết (<i>Gadus morhua</i>)	tĩnh	0	14 – 15	72 – 96
Song (<i>Epinephelus malabaricus</i>)	tĩnh	2	2	18
Rô phi nhỏ (60 g) (<i>Thilapia mosambica</i>)	tĩnh	0 – 2	2 – 9	26,5
Tuyết đuôi dài (<i>Macrourus whitsoni</i>)	lưới kéo	0	< 1	35 – 55
Trổng (<i>Engraulis anchoita</i>)	lưới kéo	0	20 – 30	18
Bơn (<i>Pleuronectes platessa</i>)	lưới kéo	0	7 – 11	54 – 55
Tuyết đen (<i>Pollachius virens</i>)	lưới kéo	0	18	110
Quần (<i>Sebastes spp.</i>)	lưới kéo	0	22	120

Giai đoạn tê cứng đối với cá bị kiệt sức (ví dụ những con bị đánh bằng lưới kéo). Cá nhỏ, hiếu động, quẫy mạnh và cá được giữ ở nhiệt độ cao sẽ bắt đầu trải qua rất nhanh. Còn đối với cá lớn và cá đẹt khoảng thời gian tê cứng dài hơn.

Ở nhiệt độ cao, thời điểm bắt đầu và độ kéo dài của giai đoạn tê cứng diễn biến nhanh hơn nhiều và cũng quan sát được ở một số loài cá nhiệt đới là các biến đổi về hoá sinh dẫn đến hiện tượng tê cứng. Trên thực tế hiện tượng tê cứng có thể xảy ra ở 0°C chứ không chỉ ở nhiệt độ cao hơn (khoảng 22°C).

Ý nghĩa công nghệ của hiện tượng tê cứng là rất quan trọng khi cá được ướp đông, đặc biệt trong trường hợp phillê. Nếu cá được lọc phillê trước khi tê cứng như đã nêu ở trên thì lát phillê có thể bị co lại; nếu ướp đông các lát phillê này thì cấu trúc thịt thường kém và thất thoát do rỉ nước tăng lên. Phillê lọc từ cá đang ở trạng thái tê cứng thường có chất lượng tốt, nhưng lọc phillê bằng máy sẽ khó hơn và làm mất trọng lượng. Những thao tác mạnh đối với cá khi tê cứng cũng bị gây rạn nứt. Về nguyên lý, lọc phillê cá sau tê cứng và ướp đông các lát phillê này là an toàn hơn cả, nhưng thường thì không làm được như vậy vì bố trí sản xuất sẽ khó khăn và đòi hỏi phải có kho lạnh lớn để chứa nguyên liệu.

2. Những nhân tố ảnh hưởng tới quá trình tê cứng.

Nếu cá sau khi chết thời điểm tê cứng đến quá sớm và thời gian tê cứng ngắn thì cá sẽ chóng thối rữa. Vì vậy trong quá trình chế biến cần tìm hiểu những nhân tố ảnh hưởng đến quá trình tê cứng để tìm biện pháp khống chế cho tốt. Như làm cho thời điểm tê cứng đến muộn và kéo dài thời gian tê cứng ra. Dưới đây là một số nhân tố ảnh hưởng tới sự tê cứng của cá.

a. Giống loài cá :

Sự tê cứng của cá có liên quan mật thiết với lượng glycogen trong cá nhiều hay ít, các loài cá khác nhau thì hàm lượng glycogen của chúng cũng khác nhau, những loài cá có lượng glycogen nhiều thì thời điểm tê cứng sẽ đến muộn và thời gian tê cứng cũng sẽ kéo dài ra. Ngược lại nếu lượng glycogen ít thì thời điểm tê cứng sẽ đến sớm và thời gian tê cứng cũng ngắn.

b. Tình hình dinh dưỡng :

Thức ăn nhiều, ít và tốt, xấu sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến lượng glycogen trong cơ thể cá. Thường thường vào mùa xuân và mùa hạ cá ăn nhiều nên cuối mùa thu cá sẽ rất béo, hàm lượng glycogen cũng nhiều. Vì vậy sau khi đánh bắt được, thời điểm tê cứng sẽ đến muộn và thời gian tê cứng cũng kéo dài ra. Có một số loài cá đẻ trứng vào giữa hai mùa xuân hạ nên lượng glycogen cũng bị tiêu hao đi rất nhiều.

c. Hoàn cảnh sống và sự bơi lội.

Những loài cá sống ở lớp nước trên như cá thu, cá ngừ do đi lại nhiều, hoạt tính của men trong cơ thể cá tương đối mạnh. Vì vậy sau khi chết, thời kỳ tê cứng đến rất sớm và thời gian tê cứng cũng rất ngắn. Nếu để cá ở nhiệt độ lạnh 2 – 3°C thì cá cũng tê cứng ngay. Những loài cá sống ở tầng giữa như cá hồi, cá tuyết, mực nang cũng gần giống như vậy. Loài cá sống ở tầng đáy như cá bơn, đuối,... thì trái lại sau khi chết sự tê cứng đến muộn và thời gian tê cứng lại kéo dài.

d. Tình trạng cá chết sau khi đánh bắt.

Sau khi đánh bắt do cá vùng vẫy mạnh lượng glycogen bị tiêu hao nhiều, cá đánh vào lưới trước cũng do nó vùng vẫy nhiều nên lượng glycogen cũng giảm bớt. Vì vậy cá sau lúc đánh lên cần tìm cách giết chết ngay thì đỡ tiêu hao một lượng glycogen. Ví dụ : cá nhám sau khi đánh bắt để chết tự nhiên, ở nhiệt độ 3°C thì sau một giờ là bắt đầu tê cứng nhưng nếu đánh lên tìm cách giết chết ngay ở nhiệt độ 3°C phải qua 10 giờ mới tê cứng.

e. Tình hình xử lý và bảo quản sau khi chết.

Cá sau khi chết nếu bảo quản tốt thì giữ được lâu. Cá để yên thì có thể bảo đảm được thời kỳ tê cứng bình thường nhưng nếu chuyển động quá nhiều hoặc bị va chạm với xung quanh nhiều thì thời điểm tê cứng sẽ đến sớm và thời gian tê cứng rút ngắn lại. Nhiệt độ bảo quản cá cũng rất quan trọng ví dụ : cá bơn giữ ở nhiệt độ 3°C phải qua 16 giờ mới bắt đầu tê cứng và thời gian tê cứng kéo dài 2 đến 2,5 ngày. Nhưng nếu để ở 15°C thì chỉ được 2 giờ là bắt đầu tê cứng và thời gian tê cứng chỉ khoảng 10 – 24 giờ. Nếu giữ ở nhiệt độ 35°C thì chỉ sau 3 – 10 phút là cá cứng và thời gian tê cứng chỉ 30 – 40 phút thôi.

1.2.3. Quá trình tự phân giải.

1. Khái quát.

Cá sau khi tê cứng dần dần trở lại mềm, ta gọi đó là sự tự phân giải (*autolysis*) hoặc quá trình tự chín hay tác dụng tự tiêu hoá (*autodigestion*). Quá trình này do các loại men nội tại trong cá hoạt động phân giải. Khi động vật còn sống do sự tồn tại của kháng thể, cho nên các loại men thủy phân không hoạt động tự phân giải tổ chức của mình, nhưng khi động vật đã chết sức chống đỡ mất đi nên hoạt động của men sẽ dễ dàng. Quá trình tự phân giải này bắt đầu từ khi cá còn tê cứng. Sau khi bị đình chỉ trao đổi chất thì xảy ra sự phân huỷ các liên kết của những chất liên hợp thành các hệ tạo thành mô cơ và phân giải những chất chính thành những chất đơn giản. Trong quá trình này có nhiều loại men tham gia nhưng chủ yếu là men cathepsin phân giải protein thành pepton, men tripsin và enterokinaza tiếp tục phân giải các sản vật trung gian thành axit amin.

Trong quá trình tự phân giải, tổ chức cơ thịt sinh ra nhiều biến đổi về lý hoá, cơ thịt mềm mại, hương vị thơm tươi, có độ ẩm lớn và dễ bị tác dụng của men tiêu hoá hơn. Giai đoạn đầu của quá trình tự chín liên quan với quá trình ngược lại của quá trình tê cứng vì lúc đó xuất hiện sự phân ly của actomiozin một phần thành actin và miozin. 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 protein của các enzym làm cho mô cơ mềm dần ra. Để nghiên cứu quá trình tự phân thì phải dùng xylen hoặc các hoá chất khác để kìm hãm hoạt động của vi sinh vật gây thối rữa. Trong thực tế hai quá trình chín và thối rữa thường lẫn lộn với nhau, đặc biệt đối với thịt động vật thuỷ sản thì lại càng khó phân biệt.

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 giải các chất ngấm ra chịu sự biến đổi quan trọng tạo thành những mùi vị đặc trưng, đặc biệt trong quá trình này hàm lượng của hypoxanthin, axit glutamic và muối của nó, axit inozinic, inozin, các andehyt và xêton,... đều tăng lên, đó là những thành phần quan trọng của hương vị. Hypoxanthin, inozin tự do trong quá trình chín là do ATP trong cơ thịt bị phân giải mà có.

Ở đây cần nói thêm rằng, hương vị của thực phẩm nói chung và của cá nói riêng là một vấn đề rất 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. Hương vị của cá không phải chỉ do một hoặc hai chất nào đó tạo nên mà là cả một tổ hợp mùi gồm rất nhiều thành phần, tất nhiên cũng có những chất gây mùi cơ bản, ví dụ mùi tanh của cá sau khi chết là do trimethylamin gây nên. Trong quá trình chín này không có sự tham gia của vi sinh vật thì mùi vị đặc trưng của sản phẩm nổi lên rất rõ và cho các giá trị cảm quan cao.

Nếu hiểu một cách máy móc thì tự phân giải là do men nội tại hoạt động còn thối rữa là do vi sinh vật ở bên ngoài xâm nhập vào hoạt động, sản vật của quá trình tự phân giải cuối cùng là axit amin, các chất đạm hoà tan; còn sản vật của thối rữa là những sản vật cấp thấp thối nát. Nếu không có quá trình thối rữa thì quá trình phân giải sẽ không tăng lên vô hạn mà đến một mức độ sản phẩm nào đó thì đạt tới trạng thái cân bằng (vì men không hoạt động được nữa) do đó quá trình tự phân giải làm tăng thêm mùi vị, nhưng đối với động vật thuỷ

sản thì thường lẫn lộn với quá trình thối rữa cho nên để quá trình tự phân giải (tự chín) xảy ra có khi lại làm giảm phẩm chất của cơ thịt.

Trong quá trình tự phân giải chủ yếu là tự phân giải protein nhưng chất béo cũng có biến đổi và chỉ số axit béo trong động vật thủy sản có tăng lên. Có người cho rằng phân giải chất béo chủ yếu là loại men lipaza và tiến hành song song với sự phân giải protein. Quá trình tự phân giải tuy làm cho cá biến từ cứng sang mềm nhưng cá vẫn còn tươi tốt.

2. Các yếu tố ảnh hưởng tới quá trình tự chín.

Quá trình tự phân giải của cá và các động vật thủy sản khác chủ yếu là do enzym nội tại của chúng gây nên. Ngoài ra còn do một số tính chất khác của nguyên liệu, các yếu tố đó bao gồm :

a. *Giống loài* : Do kết cấu của tổ chức mô cơ chặt chẽ hay lỏng lẻo nên tốc độ tự phân giải của cá nhanh hay chậm khác nhau rất nhiều. Đối với những loài cá nổi có tập tính di chuyển nhiều thì quá trình tự phân giải của chúng nhanh còn những loài cá sống ở dưới đáy quá trình này chậm hơn.

b. *Môi trường (độ pH)* : Trong môi trường hơi axit vận tốc quá trình tự phân giải tăng nhanh, nhưng nếu độ axit quá lớn thì lại dừng hoặc cản trở quá trình tự phân giải. Trong môi trường kiềm thì tác dụng tự phân giải bị hạn chế và độ kiềm càng lớn thì sự hạn chế càng mạnh. Độ pH có liên quan mật thiết với sự hoạt động của các men tự phân giải. Đối với cá thì pH khoảng 4,5 – 5 quá trình phân giải mạnh nhất

c. *Nhiệt độ* : Ảnh hưởng của nhiệt độ đối với tác dụng tự phân giải rất lớn. Nhiệt độ quá cao hoặc quá thấp đều làm ngừng tốc độ tự phân giải. Đối với cá nước ngọt nhiệt độ thích hợp nhất của tác dụng tự phân giải vào khoảng 24 – 30°C với cá nước mặn thì vào khoảng 40 – 45°C. Tác dụng tự phân giải của cá nước ngọt lớn hơn cá nước mặn vì vậy trong khi bảo quản cần phải chú ý. Qua thí nghiệm thấy rằng nhiệt độ lên trên 70°C thì men tự phân giải sẽ dần dần bị phá hủy. Nếu nhiệt độ là 80°C thì chỉ khoảng 10 – 15 phút là ngừng phân giải. Trong quá trình tự phân giải cá vẫn còn tươi nhưng quá trình đó rất ngắn vì khi cá chết trên cơ thể cá đã nhiễm nhiều vi khuẩn và khi men tự phân giải thành những sản vật trung gian như các loại đạm hoà tan, các peptit bậc thấp và các axit amin thì vi khuẩn sẽ tiếp tục phân huỷ những sản vật đó thành những sản vật cấp thấp. Vì vậy tác dụng tự phân giải càng mạnh thì sự thối rữa càng sớm.

d. *Các loại muối* :

Muối ăn có tác dụng kìm hãm chứ không làm ngừng quá trình tự phân giải, nồng độ muối ăn càng cao thì tự phân giải càng chậm. Một số muối như : KCl, MgCl₂,... ở nồng độ thấp thì thúc đẩy tự phân giải nhưng nồng độ cao thì kìm hãm. Cũng có loại muối như : CaCl₂, BaCl₂, CaSO₄,... chỉ với lượng rất nhỏ cũng cản trở quá trình tự phân giải.

1.2.4. Quá trình thối rữa.

Sau quá trình tự phân giải là quá trình thối rữa. Đó là do tác dụng của vi sinh vật phân giải những sản vật trung gian thành những sản vật cấp thấp như NH₃, CO₂, indol, skatol,... Những vi sinh vật đó thường gọi là vi sinh vật thối rữa. Những sản vật thối rữa

không chỉ mang mùi vị hôi thối khó chịu mà có khi còn có hại đến cơ thể người nữa, ở mức độ nghiêm trọng hơn là còn gây ra trúng độc.

Thịt cá rất dễ thối rữa là vì :

- Lượng nước trong thịt cá cao và nói chung thì lượng mỡ tương đối ít.
- Sau khi chết cá dễ chuyển sang môi trường kiềm tạo điều kiện cho vi khuẩn phát triển.
- Kết cấu tổ chức của thịt cá lỏng lẻo, mềm nhão dễ phân huỷ.
- Khi ở nhiệt độ bình thường vi khuẩn sống trên thân cá rất nhiều đặc biệt ngoài da có lớp chất nhớt là môi trường tốt cho vi khuẩn phát triển.
- Trong thịt cá chết rất ít chất miễn dịch tự nhiên, kháng thể kém.
- Cá có nhiều men nội tại và hoạt tính của chúng rất mạnh, khi cá chết sẽ phát triển theo hướng thủy phân tạo điều kiện tốt cho vi sinh vật gây thối rữa. Quá trình thối rữa làm cho thịt cá thiu thối mất giá trị thực phẩm.

1. Vi sinh vật và sản vật của sự thối rữa.

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

Vi sinh vật gây thối rữa có hai nhóm, một nhóm là những vi sinh vật tồn tại bên trong nguyên liệu trong quá trình sinh sống, còn một nhóm là do lây nhiễm trong quá trình bảo quản và chế biến.

Cá khi còn sống ngoài da có một lớp nhớt là môi trường sinh sống tốt cho vi sinh vật, số lượng vi sinh vật trên da cá từ 10^2 đến 10^5 tế bào trên 1 cm^2 da cá. Ở đây tồn tại các loại trực khuẩn sinh và không sinh nha bào như *Pseudomonas fluorescens*, *Proteus vulgaris*, *Micrococcus roseus*, *E. coli* và một số nấm mốc, nấm men sống trong nước.

Trong mang cá có rất nhiều vi sinh vật, ở đây đa số là nhóm vi sinh vật hiếu khí thường gặp là *Pseudomonas fluorescens*. Trong mang tồn tại nhiều vi sinh vật có trong nước và đất bùn.

Trong ruột cá có nhiều vi sinh vật của nước, của đất bùn và của thức ăn đưa vào, có nhiều vi khuẩn kỵ khí sinh nha bào. Trong ruột cá thường thấy *Cl.sporogenes*, *Cl.putrificus*, *Aerobacter*, *Cl.welchii*, *Vibrio setique* và nhóm *E.coli*. Số lượng vi sinh vật trong ruột cá khoảng $10^3 - 10^8$ tế bào/cm². Lượng vi sinh vật trong tổ chức mô cơ của cá tương đối ít, tuy vậy cũng thường thấy *Sarcina lutea*, *Sarcina flava*, *Proteus vulgaris*, *Chromobacterium*, *Micrococcus*, *E.coli*, *B.subtilis*,... nhìn chung khi cá sống, nó có đầy đủ các vi sinh vật ở trong nước, trong đất bùn và thức ăn. Khi cá sống kháng thể của nó lớn nên các vi khuẩn đó không phát triển gây thối rữa được. Đây là nhóm vi khuẩn chịu lạnh, nhiệt độ phát triển tối ưu của chúng là ở phạm vi 20– 30⁰C. Số lượng vi sinh vật

nhằm vào nguyên liệu trong quá trình bảo quản và chế biến đóng vai trò rất quan trọng trong quá trình thối rữa.

Cá sau khi chết, gặp điều kiện thuận lợi thì các loại vi sinh vật phát triển rất nhanh. Đối với quá trình gây thối rữa của nguyên liệu, không phải các loài vi sinh vật đều tác dụng như nhau mà trong đó họ *Pseudomonas* là tích cực nhất còn các loài khác thì phát triển ít và một số thì giảm đi.

Cá sau khi chết nếu không kịp thời bảo quản thì số lượng vi sinh vật tăng lên rất nhanh đặc biệt là ở phạm vi nhiệt độ cao. Khi cáươn thối, số lượng vi sinh vật trong 1 g thịt cá đạt tới $10^7 - 10^9$ tế bào.

Sự thối rữa của động vật thuỷ sản bắt đầu là do vi khuẩn yếm khí ký sinh trong cơ thể động vật còn sống, khi chết do điều kiện thích hợp như chất dinh dưỡng cao, nước nhiều, ánh sáng mặt trời và không khí ít thì bắt đầu phát triển nhanh chóng. Bộ phận thứ hai phát triển cũng mạnh là ở mang. Đồng thời vi khuẩn hiếu khí dính trên da cá cũng bắt đầu phát triển ăn dần vào tổ chức cơ thịt. Thời gian xâm nhập của vi khuẩn vào cơ thịt cá khoảng 24–60 giờ, sự khác nhau đó là do sự lớn nhỏ, giống loài cá, nhiệt độ, phương pháp xử lý và bảo quản, loại vi khuẩn,... gây nên. Còn vi khuẩn yếm khí phát triển từ trong nội tạng ăn dần ra cơ thịt, hiện tượng thối rữa xảy ra đầu tiên là mang mất màu và xám lại, chất nhớt trên da đục ngầu, vẩy dễ bong tróc, mùi hôi thối.

Bảng 1.8 : Sự biến đổi số lượng của vi sinh vật trong cá sau khi đánh bắt.

Loại vi sinh vật	Tỉ lệ % của tổng lượng vi sinh vật		
	Khi đánh bắt	Bảo quản ở khoang thuyền	Khi về đất liền
<i>Pseudomonas</i>	22	60	80
<i>Achromobacter</i>	60	20	6
<i>Flavobacterium</i>	7	-	6
<i>Micrococcus</i>	6	12	2
<i>Aerobacter</i>	4	-	-
<i>Bacillus</i>	2	8	6

Trong quá trình tự phân giải men trong tổ chức cơ thịt phân giải protein thành axit amin, tiến thêm bước nữa là quá trình phân huỷ, tức là vi sinh vật phân huỷ các axit amin thành những sản vật cấp thấp làm cho cá thối rữa.

Trong điều kiện không có không khí vì tác dụng của khuẩn yếm khí làm cho axit amin bị khử thành phi axit amin, bị mất gốc cacboxyl và tác dụng oxy hoá khử hoặc do những chất bị phân giải thành các hợp chất cấp thấp.

Quá trình thối rữa không phải dựa theo một qui luật nào mà do các điều kiện thích hợp hiện tại quyết định. Những tác dụng oxy hoá khử hoặc do những chất bị phân giải ra hợp thành những chất khác,... khó tìm ra được qui tắc chung.

Trong quá trình thối rữa chủ yếu là phân huỷ các axit amin và các peptit bậc thấp thành các sản vật cấp thấp như indol, skatol, phenol, cadaverin, putrescin, các loại axit có

đạm, các axit béo cấp thấp, H_2S , thioalcol, CH_4 , NH_3 , CO_2 ,... nhưng cũng còn phân giải phân huỷ các chất khác. Ví dụ phân giải chất béo tạo thành glyxerin và axit béo, axit béo lại tiếp tục bị phân huỷ tạo thành các chất có phân tử thấp hơn đặc biệt là các axit hữu cơ; phân huỷ các bazơ purin, photphoprotein, nucleotit, creatinin, lợxithin,...

Khi động vật thủy sản bị thối rửa thì nguyên liệu có mùi thối khó chịu và có tính độc. Trong sản phẩm thối rửa có nhiều loại chất độc nên khi ăn phải những sản phẩm đó sẽ bị trúng độc. Một số chất độc hay gặp là histamin, methylamin, cholin, tyramin, cadaverin, putrescin, photphin,...

Trong các loài cá ở Việt Nam thì cá thu, cá ngừ dễ bị thối rửa và sinh nhiều histamin vì trong cơ thịt màu đỏ có chứa nhiều histidin.

Để hạn chế được quá trình phân huỷ histidin thành histamin cần phải bảo quản cá liên tục trong nhiệt độ thấp dưới $5 - 8^{\circ}C$.

2. Nhân tố ảnh hưởng tới tốc độ thối rửa.

a. Loài cá và tính chất của cá.

Dưới điều kiện nhiệt độ thích hợp các loài cá nói chung chỉ 1 - 2 ngày là thối rửa, nhưng vì khác giống loài nên có sự khác nhau xa. Loài cá thịt trắng như cá bơn, khó thối hơn loại thịt cá đỏ như cá ò, ngừ. Tốc độ thối của cá thịt đỏ cũng nhanh hơn thịt trắng. Sự khác nhau ở đây chủ yếu là do thành phần và tính chất của chất ngấm ra quyết định, thực nghiệm đã chứng minh rằng vi sinh vật khó trực tiếp phân huỷ protit thuần túy. Nếu các loài cá được rút hết chất ngấm ra thì tốc độ thối của chúng như nhau.

Tốc độ thối còn phụ thuộc vào cấu trúc và thành phần trong cá mà trước hết là hàm lượng nước trong thịt cá, cá ít nước tốc độ thối sẽ chậm và nhiều nước thì sẽ nhanh. Cá ngâm trong nước sẽ chóng thối hơn cá để ngoài không khí.

b. Ảnh hưởng của nhiệt độ.

Nhiệt độ là nhân tố ảnh hưởng rất quan trọng, trong điều kiện và phạm vi nhất định, tốc độ thối rửa tỉ lệ thuận với nhiệt độ, điều đó là do khi gặp nhiệt độ thích hợp men trong cá sẽ hoạt động mạnh và vi sinh vật phát triển nhanh chóng phân huỷ các thành phần của cá và gây thối rửa mạnh.

Nói chung thì tốc độ thối rửa nhanh ở phạm vi nhiệt độ từ $25 - 35^{\circ}C$, dưới $15^{\circ}C$ thì tốc độ giảm xuống rõ rệt. Ở giới hạn từ $10 - 50^{\circ}C$, nếu nhiệt độ giảm xuống $10^{\circ}C$ thì tốc độ thối rửa có thể giảm xuống $1/2 - 1/3$. Ở dưới giới hạn này tốc độ thối rửa có thể chỉ còn dưới $1/8$ do đó dùng nhiệt độ thấp để bảo quản cá và các động thực vật thủy sản khác rất tốt.

Khi nhiệt độ tăng lên quá phạm vi nhiệt độ thích hợp thì tốc độ thối cũng giảm xuống vì nhiệt độ cao men bị phá huỷ và vi sinh vật sẽ ngừng hoạt động hay bị chết.

c. Ảnh hưởng của độ pH :

Độ pH của môi trường có ảnh hưởng lớn tới sự phát triển của vi sinh vật, nói chung đa số vi sinh vật phát triển tốt ở môi trường trung tính pH = 7, nếu hạ thấp độ pH thì chúng bị kìm chế và cũng có thể bị tiêu diệt. Độ pH thích hợp nhất cho tác dụng tự phân giải của men

là khoảng 5 nhưng ở phạm vi này thì vi sinh vật lại không phát triển được. Môi trường nghiêng về axit thì kìm chế được quá trình thối rữa.

d. Ảnh hưởng của số lượng vi sinh vật ban đầu :

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

Trong điều kiện bình thường vi sinh vật phát triển rất nhanh cho nên số lượng vi sinh vật ban đầu ít nhiều sự ảnh hưởng không rõ rệt tới tốc độ thối rữa, nhưng trong điều kiện bảo quản ở nhiệt độ thấp do sự sinh nở của chúng bị hạn chế do đó số lượng vi sinh vật ban đầu có ảnh hưởng rõ rệt tới tốc độ thối rữa. Vì vậy trước lúc tiến hành bảo quản hoặc chế biến ta cần thiết phải rửa sạch nguyên liệu đặc biệt là ở mang và các nội tạng khác để loại trừ đi phần lớn vi sinh vật, sẽ làm giảm được tốc độ thối rữa.

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

1.3. BẢO QUẢN TƯƠI, VẬN CHUYỂN VÀ KIỂM TRA NGUYÊN LIỆU THỦY SẢN

1.3.1. Bảo quản tươi nguyên liệu thủy sản.

Bảo quản tươi nguyên liệu thủy sản là một khâu rất quan trọng trong quá trình chế biến. Nguyên liệu thủy sản rất dễươn thối biến chất như vậy không chỉ làm giảm thấp giá trị dinh dưỡng mà có khi còn gây ra ngộ độc. Nguyên liệu thủy sản phụ thuộc nhiều vào thời tiết, mang tính chất mùa vụ rõ rệt, cơ sở chế biến ở xa ngư trường,... do đó công tác bảo quản tươi vô cùng quan trọng. Chất lượng của sản phẩm trước hết là phụ thuộc vào chất lượng của nguyên liệu. Khi nguyên liệu đã bị hư hỏng thì không có cách nào để làm nó trở lại tốt được và sản phẩm được chế biến ra chất lượng cũng kém vì vậy giữ tươi nguyên liệu là công việc tiên quyết của công nghệ chế biến.

Dưới đây xin giới thiệu khái quát về phương pháp giữ tươi phổ biến hiện nay :

1. 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.

Nói chung khi nhiệt độ nhỏ hơn 10°C thì vi khuẩn gây thối rữa và vi khuẩn gây bệnh bị kìm chế phần nào. Khi ở nhiệt độ 0°C thì tỉ lệ phát triển của chúng rất thấp, ở -5°C đến -10°C thì hầu như không phát triển được. Nhưng cá biệt có loại vi khuẩn khi nhiệt độ hạ xuống dưới -15°C vẫn phát triển được như : *Achromobacter*, *Flavobacterium*, *Pseudomonas*, *Fluoresens*,... các loại mốc như *Mucor*, *Rhizopus*, *Penicilium*,... ở -10°C vẫn tồn tại được, do đó muốn giữ tươi nguyên liệu được thời gian dài thì phải hạ thấp nhiệt độ xuống dưới -15°C .

Vì vậy trong bảo quản nguyên liệu ta sử dụng các phạm vi nhiệt độ sau :

Bảo quản sơ bộ dưới một tuần sử dụng nhiệt độ dưới $+3^{\circ}\text{C}$; bảo quản thời gian hơi dài (trên dưới 1 tháng) sử dụng nhiệt độ dưới -12°C và bảo quản thời gian dài (từ 6 tháng đến 1 năm) phải sử dụng nhiệt độ dưới -18°C .

Bảo quản bằng lạnh có mấy tác dụng : Ở nhiệt độ thấp các phản ứng sinh hoá 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 hoá giảm xuống $1/2$ đến $1/3$; khi nhiệt độ hạ xuống thấp sẽ làm ức chế các hoạt động về sinh lý của vi khuẩn cũng như của nấm men.

Dưới nhiệt độ thấp nước trong nguyên liệu bị kết băng làm cho nguyên liệu mất nước vi khuẩn thiếu nước sẽ 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 và vi khuẩn sẽ chết. Nói chung nhiệt độ thấp có tác dụng kiềm chế vi khuẩn hơn là giết chết. Ở đây cần nêu lên là khi ướp đông do các tế bào cơ thịt bị đông kết, màng tế bào bị rách, khi tan giá những dịch bào sẽ chảy ra làm môi trường rất tốt cho vi khuẩn phát triển. Nguyên liệu sau khi ướp đông, tan giá nhiệt độ nguyên liệu tăng dần lên lúc đó vi khuẩn gặp điều kiện tốt sẽ phát triển rất nhanh, vì vậy khi làm tan giá phải chú ý đến nhiệt độ thích hợp và sau khi tan giá cần chế biến và tiêu thụ ngay để tránh hiện tượng thối rữa.

Giữ tươi ở nhiệt độ thấp có hai phương pháp là ướp đông và ướp lạnh.

Ướp lạnh là làm hạ nhiệt độ xuống 0°C hoặc -1°C giữ tươi trong thời gian ngắn, đây là giới hạn kết tinh của nước trong nguyên liệu.

Làm 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.

a. Phương pháp ướp lạnh sơ bộ.

Phương pháp ướp lạnh sơ bộ có thể sử dụng kho lạnh, nước biển lạnh hoặc nước đá để bảo quản. Nếu có kho lạnh thì cho vào kho lạnh để bảo quản, ở nơi không có kho lạnh thì phải dùng nước đá để bảo quản. Sử dụng nước đá để bảo quản là phương pháp đơn giản nhất. Tốc độ và hiệu quả làm lạnh phụ thuộc vào lượng nước đá cho vào, hình dạng và kích thước nước đá và nhiệt độ môi trường xung quanh. Khi nước đá tan ra thì sẽ làm cho nhiệt độ nguyên liệu hạ xuống, khi nước đá tan chảy ra cũng đồng thời tẩy đi chất nhớt, máu nhiễm bẩn và vi sinh vật bám trên nguyên liệu. Bảo quản bằng nước đá với nhiệt độ $0 - 2^{\circ}\text{C}$ có thể giữ tươi nguyên liệu được 3 - 5 ngày.

Để tăng khả năng làm lạnh của nước đá có thể dùng hỗn hợp nước đá và muối ăn để bảo quản. Cứ một lớp hỗn hợp muối đá rồi một lớp cá ướp vào thùng gỗ là được. Nên sử dụng nước đá vẩy hoặc nước đá vụn bảo quản để hạ thấp nhanh chóng nhiệt độ của nguyên liệu xuống. Tùy theo tỉ lệ pha trộn giữa nước đá và muối ăn mà ta có các nhiệt độ hạ thấp khác nhau như bảng 1.9.

Như vậy lượng muối càng cao thì nhiệt độ càng hạ thấp nhưng để nguyên liệu khỏi bị mặn nên lượng muối thường dùng khoảng 10 - 15% là được.

Để hạ nhiệt độ xuống thấp hơn người ta còn dùng băng khô CO_2 , băng này khi thăng hoa có thể đạt đến nhiệt độ -78°C hoặc dùng băng mặn, tùy theo nồng độ nước muối mà ta có các loại băng mặn với các nhiệt độ âm khác nhau. Gần đây để bảo quản tươi tôm nguyên liệu người ta sử dụng thùng bảo quản với môi chất nitơ lỏng đạt hiệu quả rất cao.

Bảng 1.9 : Quan hệ giữa sự hạ nhiệt độ với tỉ lệ giữa muối ăn và nước đá.

Lượng nước đá (%)	Lượng muối ăn (%) (NaCl tinh khiết)	Nhiệt độ đạt được (°C)
100	0	0
95	5	- 2,8
90	10	- 6,6
85	15	- 11,6
80	20	- 16,6
75	25	- 21,1

- Bảo quản lạnh trong thùng cách nhiệt :

Thùng cách nhiệt hình khối chữ nhật, dài 75cm, rộng 50cm, nắp mở hoàn toàn phía trên, có hai quai. Trọng lượng thùng không là 10 – 15kg, sức chứa 30kg.

Thùng cách nhiệt có hai loại : Loại có lỗ thoát nước 1cm² ở đáy và loại không có lỗ thoát nước. Về hình dạng hai loại thùng giống y như nhau.

Để ướp nước đá, đầu tiên cũng đổ một lớp nước đá lót dày 5 cm. Sau đó trải một lớp tôm khoảng 5cm, rồi lại trải lên một lớp nước đá xay. Tiếp tục như thế cho đến khi gần đầy. Vỗ, lắc thùng mạnh để các lớp tôm và nước đá nén chặt với nhau. Cuối cùng đổ một lớp nước đá dày 5 cm phủ lên mặt rồi dây kín thùng.

b. Phương pháp bảo quản lạnh đông.

Để giữ nguyên liệu dài ngày hơn từ 1 – 3 tháng người ta phải sử dụng phương pháp làm lạnh đông. Nhiệt độ nguyên liệu phải hạ thấp xuống dưới -8°C như vậy một lượng nước lớn trong nguyên liệu sẽ đông kết lại, làm ngừng hoặc kìm chế đến mức tối đa hoạt động của enzym hay vi sinh vật gây thối rữa. Nhiệt độ càng thấp thì nước trong nguyên liệu kết băng càng nhiều và khả năng bảo quản càng tốt. Thí nghiệm cho thấy khi nhiệt độ bảo quản ở $-1,5^{\circ}\text{C}$ có 30% dịch bào đông kết ; ở -10°C có 83,7% ; ở -15°C có 87,5% ; ở -32°C có 91% và ở -62°C thì 100% dịch bào đông kết. Như vậy, để bảo quản nguyên liệu một tháng ta sử dụng nhiệt độ -12°C ; bảo quản 2 tháng -15°C ; bảo quản 3 tháng trở lên là -18°C . Riêng với tôm bảo quản từ 2 – 3 tháng nên dùng nhiệt độ -20°C đến -24°C .

2. Các phương pháp bảo quản khác.

a. Phương pháp sinh học.

Người ta tìm mọi biện pháp để làm giảm sự phân giải ATP và glycogen trong cá, tức là phải làm cho cá chết một cách nhanh chóng và nhẹ nhàng ngay sau khi đánh bắt như : cho cá vào nước ở nhiệt độ 2°C nó sẽ ngừng hoạt động ; dùng điện trường để giết chết nhanh chóng ; dùng các loại thuốc gây mê làm cho cá ngủ. Gần đây người ta dùng phương pháp nhanh chóng đập vỡ hành tủy ngay sau khi đánh bắt để làm cho cá chết ngay lập tức.

b. Phương pháp hoá học.

Ta có thể dùng một số hoá chất dùng trong thực phẩm để bảo quản tươi nguyên liệu thuỷ sản như : Các loại muối vô cơ có muối ăn được dùng nhiều nhất, ngoài ra còn dùng clorin hay nitrit natri,... ; các loại axit hữu cơ có axit acetic, xitric, sorbic, lactic,... ; một số chất hữu cơ có benzoat natri, axit xalixilic,...

Cách sử dụng là pha vào nước rồi chế thành nước đá để bảo quản hay nhúng cá vào dung dịch hoá chất hoặc phun dung dịch lên cá rồi đem bảo quản lạnh.

c. Phương pháp dùng bức xạ.

Đây là phương pháp được sử dụng khá phổ biến trong bảo quản thực phẩm và đem lại hiệu quả tương đối tốt. Các tia hay dùng hiện nay là : tia gama (γ) được dùng rộng rãi nhất, tiếp đến là tia beta (β), tia tử ngoại,... Điều đáng lưu ý là liều lượng tia bức xạ chỉ cho phép dùng vừa đủ để không ảnh hưởng đến sức khoẻ của người tiêu dùng. Nguyên liệu sau khi chiếu tia bức xạ có thể kết hợp với bảo quản lạnh thì hiệu quả sẽ cao hơn.

1.3.2. Vận chuyển nguyên liệu thuỷ sản.

Khi vận chuyển nguyên liệu phải tìm mọi biện pháp để vận chuyển tốt nhất, bảo đảm phẩm chất nguyên liệu như vậy mới nâng cao được chất lượng của sản phẩm chế biến. Nguyên liệu thuỷ sản là loại rất dễươn thối, vì vậy khi vận chuyển phải chú ý nhiều đến phương pháp bảo quản và phương tiện vận chuyển.

1. Vận chuyển cá sống.

Cá sống là nguyên liệu chế biến lý tưởng nhất đồng thời dùng để ăn tươi cũng rất có giá trị. Vận chuyển cá sống hiện nay chỉ mới áp dụng với cá nước ngọt như mè, trôi, trắm, chép, chuối, lươn, cá tra, cá ba sa, ...

Hiệu quả vận chuyển cá sống là do lượng oxy hoà tan trong nước quyết định, nếu lượng oxy quá thấp sẽ làm cho cá ngạt thở. Lượng oxy trong nước có quan hệ với nhiệt độ của nước. Nhiệt độ của nước càng cao, lượng oxy hoà tan vào càng thấp, trái lại hoạt động sinh lý của cá tăng, lượng tiêu hao oxy tăng. Khi nhiệt độ của nước cao sự bài tiết của cá cũng tăng lên, do vi khuẩn sinh sôi nảy nở lượng oxy lại bị tiêu hao đồng thời lượng CO_2 lại tăng lên. Từ những điểm trên cho thấy khi vận chuyển nguyên liệu trong phạm vi nhiệt độ thích hợp thì nhiệt độ càng thấp càng tốt.

Nói chung nhiệt độ vận chuyển cá sống thích hợp với miền Bắc về mùa hè 13– 15⁰C mùa xuân và thu 8 – 10⁰C mùa đông 3 – 5⁰C. Với miền Nam quanh năm nóng nực nên nhiệt độ vận chuyển cá sống giữ ở khoảng 15⁰C.

Quan hệ giữa lượng oxy trong nước với nhiệt độ được tính bằng công thức gần đúng như sau :

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

K : Lượng oxy trong nước khi ở t⁰C (mg/lít).

t : Nhiệt độ của nước, (°C).

Sự hô hấp oxy của cá không chỉ khác nhau theo nhiệt độ mà còn khác nhau theo loài cá và mức độ trưởng thành của cá.

Bảng 1.10 : Lượng oxy tiêu thụ của cá trắm trắng và mè hoa.

Tên cá	Tuổi	Nhiệt độ của nước (°C)	Lượng oxy tiêu hao một giờ của 1kg cá (mg)
Trắm trắng	2 năm	8	1 – 3
		23	70 – 100
Trắm trắng	1 năm	8	8 – 10
		26	100 – 200
Mè hoa	1 năm	6 – 7	20 – 30
		26 - 27	90 – 100

Trong phạm vi nhiệt độ nhất định, cứ mỗi khi tăng 10°C cá tiêu hao lượng oxy tăng lên 2 – 3 lần. Hiện nay trong việc vận chuyển cá giống và cá bố mẹ người ta thường dùng túi nylon kín bơm oxy vào và có thể vận chuyển với số lượng lớn trong một thể tích bé. Tất nhiên khi vận chuyển phải tính toán đủ lượng oxy cần thiết cho quá trình vận chuyển.

Theo kết quả thí nghiệm của Nga khi ở 10°C cá chép nặng khoảng 500 – 700g lượng oxy tiêu thụ thấp nhất cho mỗi kg cá trong một giờ là 3l ml (hoặc bằng $31 \times 1,44 = 44,64$ mg).

Nếu lấy lượng tiêu thụ oxy của cá chép là 1 thì cá vền là 1,4 ; cá diếc là 0,81.

- Khi vận chuyển trong một thời gian nhất định nếu biết được lượng oxy tiêu hao tối thiểu của cá có thể tính được lượng nước cần thiết để vận chuyển cá là :

$$V = \frac{a}{K} \times G \times \tau$$

Ở đây : V : Lượng nước cần thiết (lít).

a : Lượng oxy cá tiêu thụ (ml/kg giờ).

K : Hàm lượng oxy của nước khi ở $t^{\circ}\text{C}$ (mg/lít).

G : Số lượng cá cần vận chuyển (kg).

τ : Thời gian vận chuyển (giờ).

Công thức trên chỉ thích hợp với vận chuyển cá trong khoảng 12 – 24 giờ nếu thời gian kéo dài hơn thì phải thay nước.

- Trong quá trình vận chuyển cá cần áp dụng các biện pháp xử lý để kéo dài thời gian vận chuyển như thay nước kịp thời, để hạ nhiệt độ xuống thì cho nước đá vào. Khi cho nước đá vào thì phải cho vào giỏ hoặc bao buộc chặt vào thành xe để tránh nước đá va đập vào cá làm cá bị thương hoặc chết. Khi cho khí oxy vào nước theo yêu cầu, thường xuyên vớt những chất bài tiết cặn bã ở trong nước ra và vớt bỏ những con cá chết.

- Cá sống trước lúc vận chuyển bằng đường bộ hay đường thủy đều cần nuôi trước một thời gian trong bể nước sạch, mục đích để cá được rửa sạch bùn đất trên cơ thể, bài tiết

hết phân trong ruột. Nếu cần vận chuyển cá trong thời gian 5 – 6 giờ thì phải nuôi trước 10 – 12 giờ.

a. Vận chuyển cá sống bằng đường thủy.

Đây là phương pháp vận chuyển cá sống an toàn và kinh tế nhất. Hiện nay người ta thường dùng loại “thuyền thông nước” để vận chuyển nghĩa là đầu thuyền, đuôi thuyền và ở mạn thuyền có lỗ cho nước ra vào tự do như vậy kéo dài được thời gian sống của cá.

Số lượng cá sống vận chuyển trong đơn vị thể tích nước của thuyền phải dựa vào loài cá và nhiệt độ của nước quyết định. Ta có thể tham khảo bảng tính sẵn.

Bảng 1.11. Lượng cá sống vận chuyển trong thuyền thông nước (kg/m³).

Nhiệt độ nước (°C)	Cá vền	Cá kiếm	Cá nheo	Cá chép	Cá tằm
18 – 24	49	55	90	130	52
10 – 18	90	110	145	190	84
0 – 10	165	210	270	215	126

b. Vận chuyển cá sống bằng đường bộ.

Người ta có thể dùng phương pháp thủ công hoặc cơ giới để vận chuyển cá. Thường dùng các thùng, hòm hoặc các toa đặc biệt để đựng cá rồi cho lên ô tô, tàu hoả, xe ngựa,... để vận chuyển.

Khi vận chuyển do xe chạy làm sóng sánh nước nên oxy trong không khí dễ hoà tan vào. Thí nghiệm cho thấy khi nhiệt độ 5°C lượng khí oxy hoà tan vào 1 lít nước trong một giờ là 11 mg nhưng ở 10°C chỉ hoà tan được 5 mg.

Để tăng hiệu quả vận chuyển ta cần áp dụng các biện pháp như thay nước nhiều lần, cho nước đá vào để hạ nhiệt độ của nước, sục khí oxy vào nước, thường xuyên vớt bỏ cặn bẩn trong nước.

Lượng nước dùng để vận chuyển cá chép bằng đường bộ khi nhiệt độ là 6 – 8°C như sau : nếu vận chuyển 3 – 4 giờ thì tỉ lệ cá/ nước là 1/2,5 ; 9 – 10 giờ là 1/5; còn nếu nhiệt độ là 10°C thì phải là 1/10. Trong khi vận chuyển, cứ 3 – 4 giờ cần thay nước một lần.

2. Vận chuyển cá tươi.

Cá tươi có nghĩa là cá chết nhưng vẫn còn tươi tốt, vì nơi sản xuất (ở các ngư trường) và nơi tiêu thụ, chế biến cách xa nhau nên công tác vận chuyển bảo quản tươi có tầm quan trọng đặc biệt. Khi vận chuyển phải tìm mọi biện pháp để giữ cho nguyên liệu luôn tươi tốt.

Khi vận chuyển nguyên liệu được đóng lại thành thùng hòm và sử dụng những toa xe, toa tàu, có trang bị lạnh để chuyển đi, nếu tàu xe không có trang bị lạnh thì ta dùng thùng cách nhiệt và bảo quản bằng nước đá. Sử dụng thùng hòm vận chuyển tiện lợi và không làm giảm chất lượng của cá nhưng tốn kém về thiết bị và tỉ lệ lợi dụng về thể tích vận chuyển rất thấp.

Đối với loài cá lớn cứ một lớp cá một lớp đá xay xệp vào thùng gỗ bảo đảm chất lượng tốt nhất. Đối với cá nhỏ thường hay đổ thành đồng ở trong thuyền hoặc toa xe. Đổ đồng có lợi về thể tích vận chuyển nhưng có rất nhiều khuyết điểm là làm cho cá bị nát, xây xát nhiều, làm giảm chất lượng của cá, nhiệt độ của đồng cá không đều trên mặt và dưới đồng cách xa nhau nhiều. Ở trên tàu thuyền đánh cá cứ đánh được mẻ nào là trộn với nước đá và đổ vào khoang, đợi đến đầy khoang thì lớp ở dưới đã biến chất và ảnh hưởng rất nhanh tới lớp cá khác ở trên. Khi chở về đến xưởng chế biến hoặc nơi tiêu thụ thì cá đã kém phẩm chất.

Phương pháp bảo quản khi vận chuyển chủ yếu là ướp lạnh, ướp nước đá nếu nguyên liệu dùng để ướp muối hoặc làm nước mắm thì dùng muối để bảo quản.

Những điểm cần chú ý khi vận chuyển cá tươi là :

- Cần làm vệ sinh dụng cụ vận chuyển, như khoang để cá, các thùng, hòm phải được tiệt trùng, rửa thật sạch phơi khô, nhúng nước sôi,... hoặc dùng các chất chống thối để tiệt trùng.

- Công tác vệ sinh cho cá : cá trước lúc cho vào thùng phải cố gắng rửa sạch những bụi bặm nhớt bẩn, khi vận chuyển cần chú ý không để cho cá nhiễm bẩn.

- Giữ cho cá không bị thương, cơ thể cá càng hoàn chỉnh vi khuẩn càng ít có đường xâm nhập vào. Vì vậy khi bốc dỡ vận chuyển cá cần nhẹ nhàng, thận trọng, không đi lại dẫm đạp bừa bãi trên đồng cá.

- Giữ cho nhiệt độ của cá không tăng, cá sau khi đánh bắt phải xử lý nhanh chóng để đưa đi ướp lạnh, tránh để lâu trên boong tàu, khi vận chuyển không để cá phơi nắng.

- Phân loại cá : vì khi 1 con hoặc 1 nhóm cá nào đó đã bị biến chất nhiễm trùng thì lây lan ra con khác rất nhanh do đó trước lúc bảo quản vận chuyển phải phân cá ra nhiều loại, để riêng ; có biện pháp xử lý thích đáng với từng loại, không để lẫn lộn làm ảnh hưởng chung. Khi phân loại, phân ra tốt, xấu, to, nhỏ, giá trị kém hoặc cao,... như vậy rất có lợi cho quá trình bảo quản vận chuyển cũng như chế biến lợi dụng tổng hợp sau này.

1.3.3. Kiểm tra chất lượng nguyên liệu.

Kiểm tra chất lượng nguyên liệu là công tác quan trọng của người cán bộ kỹ thuật khi thu nhận nguyên liệu và đưa nguyên liệu vào chế biến. Mục đích kiểm tra chất lượng là để phân hạng và đánh giá phẩm chất của nguyên liệu để xử lý, chế biến và lợi 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.

Về phần kỹ thuật kiểm nghiệm thủy sản đã được viết trong cuốn sách riêng, cho nên ở đây chỉ trình bày những nét khái quát nhất.

1. Các hạng mục kiểm tra phẩm chất.

a. Độ lớn bé và độ béo gầy của nguyên liệu.

Mức độ lớn bé và béo gầy của nguyên liệu có ảnh hưởng đến quy trình kỹ thuật và chất lượng sản phẩm. Độ lớn bé quyết định thành phần cấu tạo, thành phần khối lượng của

nguyên liệu và sản phẩm. Độ béo gây nói lên thành phần hoá học và giá trị dinh dưỡng của chúng.

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

b. Mức độ nguyên vẹn.

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

Riêng về giá trị nguyên vẹn hoàn chỉnh của nguyên liệu xin lấy một ví dụ điển hình sau đây : Trong sản xuất tôm đông lạnh xuất khẩu (tức là dạng xuất khẩu nguyên liệu) nếu như tôm nguyên con hoàn chỉnh đạt giá trị 100% thì tôm vỏ bỏ đầu chỉ còn lại 50% và tôm thịt (tôm nõn) chỉ còn lại 25%. Ví dụ nhỏ đó ta cũng thấy được chất lượng của nguyên liệu cũng như sản phẩm quan trọng biết chừng nào.

c. Mức độ tươi ươn.

Đây là một chỉ tiêu quan trọng hàng đầu. Nguyên liệu sau khi chết đã xảy ra hàng loạt biến đổi làm giảm sút chất lượng nhanh chóng. Vậy cần phải được kiểm tra kỹ mức độ ươn thối của chúng và phân loại, 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. Nguyên liệu đã ươn thì dùng vào chế biến thức ăn cho gia súc.

2. Phương pháp kiểm tra độ tươi của nguyên liệu.

Để kiểm tra độ tươi của nguyên liệu người ta sử dụng 4 phương pháp cơ bản là phương pháp cảm quan, hoá học, vật lý và phương pháp vi sinh vật.

Tuỳ theo yêu cầu của việc kiểm tra ta có thể sử dụng một trong các phương pháp trên. Nếu cần tìm hiểu kỹ phần này xin tham khảo tài liệu : “*Phân tích kiểm nghiệm sản phẩm thủy sản*”.

Muốn tìm hiểu sâu về thành phần và tính chất của nguyên liệu thủy sản xin tìm đọc giáo trình “*Nguyên liệu chế biến thủy sản*”.

Chương 2

NGUYÊN LIỆU THỊT

Thịt gia súc và gia cầm là một nguồn thức ăn có giá trị thực phẩm rất cao vì trong thành phần của chúng có chứa một lượng lớn các protein hoàn thiện, chất béo, chất khoáng và các vitamin cần thiết cho hoạt động sống hàng ngày của con người.

Frederic Engels đã nhấn mạnh tính chất dinh dưỡng đặc biệt của thức ăn là thịt, ông viết : “Thức ăn bằng thịt, đặc trưng tiến hóa của sự sống chứa đựng gần như sẵn sàng những chất chủ yếu mà cơ thể cần dùng để trao đổi chất trong cơ thể .” và “Điều chủ yếu nhất là thức ăn bằng thịt đã tác động đến bộ óc, cung cấp rất nhiều cho sự bồi dưỡng phát triển bộ óc và nhờ đó mà từ thế hệ này sang thế hệ khác bộ óc có thể phát triển nhanh chóng và đầy đủ hơn”.

Thịt gia súc, gia cầm là nguồn nguyên liệu rất tốt để sản xuất các loại thực phẩm khác nhau và nó cũng là một trong những nguyên liệu chủ yếu để sản xuất đồ hộp.

2.1. KHÁI QUÁT VỀ THỊT GIA SÚC

Nguyên liệu chủ yếu để sản xuất ra thịt và các sản phẩm của thịt là các gia súc như bò, lợn, dê, cừu, và các gia cầm như gà, vịt, ngan, ngỗng,...

Một trong những vấn đề quan trọng đối với thực phẩm là việc lựa chọn đem áp dụng và chăn nuôi các giống gia súc để cho phép tăng tối đa lượng protein của thịt trên một đơn vị chứ không phải là làm tăng lượng mỡ vì chất béo tồn tại trong thực phẩm quá giới hạn qui định sẽ làm tăng giá trị năng lượng nhưng thường lại làm hạ thấp giá trị sinh học của thực phẩm do làm giảm tương đối hàm lượng protein trong thực phẩm cũng như sự tiêu hóa của thịt có nhiều mỡ sẽ rất khó khăn.

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 tỉ lệ giữa khối lượng giết mổ và khối lượng sống (%).

Những gia súc lớn có sừng như trâu, bò có khối lượng giết mổ và khối lượng sống lớn nhất và cừu là nhỏ nhất. Về hiệu suất thịt gia súc thì lợn cho hiệu suất cao nhất.

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

Khi giết mổ và chế biến gia súc, ngoài súc thịt, người ta còn thu được mỡ bên trong, sản phẩm phụ, máu, da,... Các sản phẩm chế biến của gia súc cũng có hiệu suất đặc trưng xác định, ví dụ : hiệu suất của mỡ bên trong, của máu,...

2.1.1. Sơ chế gia súc (giết mổ) :

Sơ chế gia súc tức là sự giết mổ gia súc và phân cắt súc thịt, thực hiện tại các nhà máy thịt liên hợp và các lò sát sinh. Nhà máy thịt liên hợp đó là các xí nghiệp sơ chế gia súc

tổng hợp, sản xuất ra các mặt hàng phong phú về thực phẩm, dược phẩm và công nghệ. Sự cần thiết phải phối hợp các sản phẩm khác nhau trong cùng một nhà máy thịt liên hợp được quyết định bởi tính phức tạp của thành phần nguyên liệu. Trong bất kỳ một nhà máy thịt liên hợp nào cũng cần có các quá trình sản xuất cơ bản sau đây :

- Dự trữ gia súc chờ giết
- Giết mổ và phân cắt súc thịt.
- Xử lý sản phẩm phụ
- Xử lý lòng, ruột
- Sản xuất mỡ ăn
- Ướp giữ da
- Chế biến các phế liệu sản xuất thực phẩm thành thức ăn gia súc và sản phẩm công nghệ
- Làm lạnh, lạnh đông thịt và sản phẩm thịt.
- Chế biến xúc xích và thịt bán chế phẩm.
- Chế biến các loại đồ hộp thịt.

Các nhà máy thịt liên hợp có thể chế biến cả albumin (máu khô), keo gelatin và các sản phẩm y học.

Lò sát sinh là xí nghiệp sơ chế gia súc cơ giới hóa phối hợp lò giết và phòng làm lạnh.

Thịt ở trạng thái lạnh hoặc lạnh đông đưa vào nhà máy chế biến được lấy từ nhà máy thịt liên hợp và lò sát sinh. Nhà máy chế biến thịt chủ yếu sản xuất ra xúc xích, thịt hun khói, thịt bán chế phẩm và các loại đồ hộp thịt ưa dùng.

2.1.2. Sơ chế lợn

Trước khi chuyển lợn đến nơi giết mổ cần tắm rửa cho chúng bằng nước ấm trong phòng trang bị các vòi hoa sen chuyên dùng, nhờ vậy tình trạng vệ sinh cho việc sơ chế về sau được tốt hơn.

Người ta có thể làm choáng lợn bằng nhiều phương pháp khác nhau như dùng dòng điện, dùng khí CO₂ hoặc đập vào hành tủy bằng búa. Sau đó treo chúng lên đường treo để chọc tiết. Thu máu dùng làm thực phẩm và điều trị thì sử dụng dao rỗng chuôi ; lấy máu cho mục đích kỹ thuật, người ta dùng dao nhọn đâm vào động mạch chủ và tĩnh mạch cạnh ở vùng ngực cho máu chảy vào máng dưới bằng chuyên.

Sau khi đã lấy máu có thể tiến hành sơ chế thịt lợn theo 2 cách :

- Lột da đối với các súc thịt dự định để chế biến xúc xích, đồ hộp.
- Không lột da nếu thịt lợn dùng để chế biến thịt dăm bông và hun khói.

Để sơ chế thịt lợn có lột da thường phải sơ bộ lột thủ công (30 - 40% theo diện tích của toàn bộ da), sau đó sử dụng máy lột da nhờ trục kéo dùng điện.

Sơ chế thịt lợn không lột da bao gồm các công đoạn sau đây :

- Dội bằng nước có nhiệt độ 62 - 64°C trong thời gian 3 - 5 phút.

- Cạo lông bằng máy cạo lông hoặc bằng tay.
- Hơ trong lò đốt hoặc dùng đèn đốt bằng khí
- Làm nguội dưới vòi hoa sen
- Làm sạch phần lông cháy sót lại và da bằng dao hoặc bằng máy.
- Rửa sạch dưới vòi nước hoa sen.

Trong những năm gần đây, người ta đã áp dụng phương pháp lột da các phần mông, lưng và vai của lợn. Phần da có giá trị hơn cả được bóc ra khỏi súc thịt là phần từ mông đến vai. Chỗ da còn lại được giữ nguyên trong súc thịt và được cạo sạch lông. Tiếp tục từ các súc thịt lợn có da hoặc không còn da, lấy nội tạng ra và đem đi kiểm tra vệ sinh.

Thường người ta chặt những con có khối lượng lớn thành 2 nửa. Lấy mẫu ở khắp súc thịt kể cả cuống cơ hoành để kiểm tra sự có mặt của giun xoắn.

Việc làm sạch thịt lợn được thực hiện như sau :

Làm sạch khô : Tách thận và mỡ thận, đuôi và mỡ vùng đuôi, tách tủy sống, loại bỏ các chất cặn của cơ hoành, các chỗ đọng máu, dập nát, máu đọng thành cục, chất bẩn, phần sót lại của da và những rẻo thừa.

Làm sạch ướt : Dem rửa nửa con lợn bằng nước ấm bằng bàn chải và vòi cao su. Khi làm sạch xong thì tiến hành khám thịt, đóng dấu, cân, rồi chuyển thịt vào phòng làm lạnh hoặc đông lạnh để chuẩn bị xuất cho các nhà máy chế biến thực phẩm.

2.2. HÌNH THÁI HỌC CỦA THỊT

Thịt là thực phẩm hình thành bằng cách gia công thích ứng các súc thịt nguyên vẹn hoặc bộ phận của cơ thể động vật. Trong thành phần của thịt có các mô sau đây :

- a. Mô cơ (bắp thịt của động vật).
- b. Mô liên kết với toàn bộ các biến thể của nó (mô liên kết xốp, mô liên kết đặc, mô mỡ, mô sụn, mô xương).
- c. Máu
- d. Mô thần kinh, mạch máu, mạch và hạch bạch huyết,...

Trong công nghiệp và thương nghiệp, người ta thừa nhận phân loại các mô thịt không những theo các dấu hiệu về chức năng mà còn theo các giá trị thực phẩm của chúng. Bởi vậy, trong thành phần của thịt được phân ra : mô cơ, mô mỡ, mô liên kết, mô xương và máu. Các mô kể trên có thể tách ra khỏi nhau mặc dù không hoàn toàn và được sử dụng theo ý nghĩa thực phẩm của chúng.

Tỉ lệ của các mô trong các loại thịt khác nhau được trình bày ở bảng 2.1 :

Thành phần, cấu tạo và tính chất của các mô đều khác nhau. Bởi vậy, đặc tính và tỉ lệ số lượng của chúng trong thành phần thịt quyết định các tính chất quan trọng trong đó giá trị lớn nhất của thịt là mô cơ và mô mỡ.

Trong thành phần của thịt gồm có : nước, protein, glucit, lipit, lipoit, chất ngấm ra chứa nitơ và không chứa nitơ, chất khoáng, các vitamin và enzym.

Theo những khái niệm hiện đại, giá trị của thịt phụ thuộc chủ yếu vào protein có thành phần cân bằng thích hợp và các axit amin không thay thế được chứa trong đó còn lipit chứa trong thịt cũng có ảnh hưởng quyết định đến độ sinh năng lượng của sản phẩm. Trong thịt và đặc biệt là trong gan rất giàu sắt và vitamin. Các chất ngấm ra trong thịt kích thích sự ăn ngon miệng và sự tiết dịch tiêu hóa.

Bảng 2.1 : Tỷ lệ của các mô trong các loại thịt (%)

Loại mô	Thịt bò	Thịt lợn	Thịt cừu
Mô cơ	57 – 62	40 – 58	49 – 58
Mô mỡ	3 – 16	15 – 46	4 – 18
Mô liên kết	9 – 12	6 – 8	7 – 11
Mô xương và sụn	17 – 29	8 – 18	18 – 38
Mô máu	0,8 – 1	0,6 – 0,8	0,8 – 1

Như vậy, thịt là một hệ rất phức tạp giàu nước và chứa hàng loạt các hợp chất hữu cơ. Protein là hợp chất hữu cơ quan trọng nhất của thịt. Nó xác định giá trị thực phẩm và sinh lý của thịt. Con người dùng thịt làm thực phẩm trước hết để thỏa mãn nhu cầu về protein của mình.

Trong dinh dưỡng của người, thịt cũng là một trong những nguồn vitamin B₁, B₂, B₆, B₁₂, K, E, PP, H (biotin), axit pantotenic, axit paraaminobenzoic, cholin, axit folic,...

Thành phần hóa học của thịt được hợp thành chủ yếu từ thành phần hóa học của các mô cơ bản của nó : Mô cơ, mô liên kết, mô mỡ và mô xương.

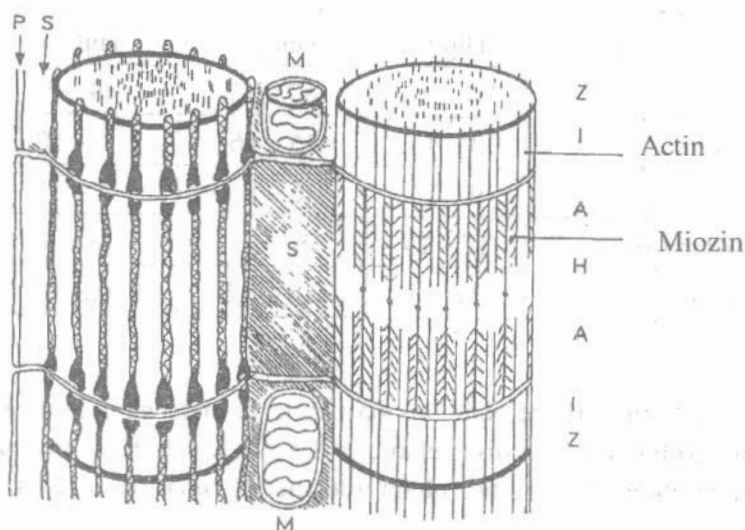
2.2.1. Tổ chức của mô cơ (cơ thịt)

Toàn bộ hệ cơ trong cơ thể động vật có thể chia thành hai nhóm lớn : Cơ vân ngang còn gọi là cơ xương nó đảm bảo mọi cử động tùy ý và cơ trơn là những cơ của các cơ quan bên trong động vật (đạ dày, tim, ruột,...) đảm bảo mọi cử động nhịp nhàng không tùy ý.

Các nhà thực phẩm rất chú ý đến mô cơ vân ngang trong thành phần súc thịt vì nó là mô có giá trị nhất. Thành phần cấu trúc chủ yếu của mô cơ là sợi cơ là những tế bào dài dẹt (đến 15cm), đường kính sợi cơ dao động từ 10 – 100µm. Sợi cơ được bao bọc bằng một lớp màng mỏng trong suốt đó là màng cơ. Bề mặt bên trong lớp màng có nhiều nhân. Bên trong sợi cơ, dọc theo chiều dài có phân bố các sợi giống như sợi chỉ dài đó là tơ cơ (miofibrin) hay còn gọi là tế bào cơ.

Nếu quan sát tơ cơ dưới kính hiển vi ta có thể nhận ra những vùng tối và sáng nằm theo chiều ngang của sợi. Các vùng này không đồng nhất quang học và khúc xạ ánh sáng cũng khác nhau.

Sợi cơ là đơn vị cơ bản cấu tạo nên cơ thịt. Đơn vị nhỏ hơn sợi cơ là tế bào, tế bào có nhân. Mỗi tế bào có một màng mỏng bọc ngoài, trong màng mỏng là nguyên sinh chất. Các sợi cơ được phân riêng bằng các lớp mô liên kết mỏng trung gian, đó là nội mạc cơ. Nhóm sợi cơ tạo thành bó cơ bậc nhất có màng mô liên kết bao bọc xung quanh là ngoại cơ. Các bó cơ bậc nhất lại liên hợp với nhau thành bó cơ bậc hai, bậc ba,... Chúng cũng được bao bọc xung quanh bằng lớp màng mô liên kết tương ứng gọi là ngoại mạc cơ và tổng hợp tất cả lại thì tạo thành bắp cơ. Bắp cơ cũng được bọc một lớp màng đó là màng cân hoặc cũng gọi là ngoại mạc cơ.



Hình 2.1 : Mặt cắt một mẫu sợi cơ (gồm 2 fibril ; sợi fibril trái còn nguyên màng reticulin còn sợi fibril phải đã bóc màng).

P = Plasmalemma ; S = Sarcomere ; M = Mitochondrion ;
Z = Sợi Z ; I = băng I ; A = băng A ; H = Vùng H.

Nội mạc cơ, ngoại cơ, ngoại mạc cơ và màng cân cấu thành từ các sợi collagen và một lượng nhỏ sợi elastin và sợi lưới (reticulin). Trong ngoại cơ và ngoại mạc cơ của bắp thịt những động vật nuôi vỗ béo có các tế bào mỡ tạo thành “vân đá hoa” trên lát thịt cắt ngang.

Giữa các cơ có một lớp dung dịch nhớt dính gọi là tương cơ, nó là do miosin A và B, globulin X, các chất béo và các muối vô cơ tạo thành.

Các cơ vân ngang thường có màu đỏ thẫm và đỏ nhạt thường được phân biệt theo tính chất sinh lý học. Cơ màu đỏ nhạt dùng cho sự co rút đột ngột với thời gian ngắn, cơ màu đỏ thẫm dùng cho sự co rút chậm và kéo dài. Những bắp cơ động vật phải làm việc nhiều trong quá trình sống (cổ để giữ đầu nặng, bụng để giữ cơ quan nội tạng, cơ vùng chân để chạy,...) chứa nhiều mô liên kết hơn so với những bắp cơ ở vùng hoạt động ít (vùng lưng, thắt lưng). Mô cơ các động vật già hoặc phải lao động nhiều thì thô và rắn hơn, màu thẫm hơn so với mô cơ các động vật non hoặc giống nuôi lấy thịt. Sự phát triển bắp cơ ở các gia súc vỗ béo trội hơn ở các gia súc không vỗ béo, ở gia súc non trội hơn ở gia súc già, ở con đực trội hơn con cái.

Thành phần hóa học của mô cơ có 72 – 75% nước, 18,5 – 22% protein, 2 – 4% lipid và lipoit, 2–2,8% chất ngấm ra chứa nitơ và không chứa nitơ trong đó 0,3 – 0,8% là

glycogen, 1– 1,4% chất khoáng. Mô cơ là chỗ tập trung của các protein hoàn thiện, các vitamin và chất ngấm ra. Giá trị thực phẩm của các mô cơ xác định chủ yếu bằng giá trị dinh dưỡng và giá trị sinh học của các protein chứa trong nó. Giá trị sinh học của protein, như đã nói ở trên, có liên quan tới khả năng sử dụng nó làm nguồn vật liệu cấu tạo nên các mô, enzym, hocmon cho cơ thể.

Hơn 85% protein mô cơ là protein hoàn thiện. Phần lớn protein mô cơ dễ bị phân ly bởi tác dụng của các enzym tiêu hóa (như pepsin, tripsin và chimotripsin) hơn so với các protein thực vật, điều này có nghĩa là khả năng đồng hóa các protein mô cơ động vật cao hơn protein thực vật. Trong thực vật có chứa nhiều chất ức chế hoạt động của proteaza vì vậy đã làm giảm sự phân giải protein thực vật.

Sợi cơ của thịt to hay nhỏ không quyết định chất lượng của thịt nhưng nó cũng là chỉ tiêu gián tiếp để đánh giá cảm quan giá trị của thịt vì nó có thể cho ta biết hàm lượng mô liên kết trong cơ thịt và độ cứng của thịt. Ví dụ thớ thịt trâu to hơn thớ thịt bò, loài động vật đã già hay loài dùng để kéo thì cơ thịt của nó to, cứng, tổ chức liên kết trong cơ thịt cũng nhiều, vì vậy giá trị thực dụng của nó cũng kém hơn.

Khối lượng cơ thịt so với khối lượng toàn bộ chiếm vào khoảng 50 – 60%, tỉ lệ này phụ thuộc vào giống loài động vật, đực, cái, già hay non và phương pháp nuôi dưỡng. Sự phân phối cơ thịt trên cơ thể động vật không đều, có chỗ thì tổ chức cơ thịt nhiều như ở lưng, mông và ở đùi, có chỗ thì rất ít như ở tứ chi, ở sườn,...

2.2.2. Hệ cơ của động vật giết thịt

Bắp cơ thực hiện các công vật lý và tạo ra sự chuyển động của bộ xương. Bắp cơ gắn vào xương nhờ các dây gân. Độ lớn và hình dạng của các bắp cơ phụ thuộc vào chức năng của nó và vị trí phân bố trên thân động vật. Theo hình dạng, các bắp cơ được phân thành cơ dài, cơ ngắn, cơ rộng và cơ vòng. Các cơ dài phân bố chủ yếu ở các chi, cơ ngắn ở giữa thân các đốt sống, cơ rộng ở bụng và phần ngực, cơ vòng ở vòng miệng và hố mắt,... ở các bắp cơ dài, gân có dạng dây ; ở các bắp cơ rộng nó có dạng hình phiến mang tên là kiên mạc. Theo vị trí phân bố của hệ cơ trên cơ thể động vật người ta chia ra các hệ cơ đầu, cơ cổ, cơ chi trước, cơ thân và cơ chi sau.

Các bắp cơ ở cổ, ở phần ngực, chi trước và thành bụng thực hiện các công lớn khi động vật còn sống, có nhiều gian tầng liên kết rắn thô và chứa ít mỡ. Thịt ở những bộ phận này của cơ thể gia súc giết thịt có nhiều gân và ngoại cơ, ăn kém ngon, độ đồng hóa thấp. Các bắp cơ phần lưng của cơ thể và của chi sau làm việc ít hơn. Chúng gồm những sợi mịn và ngoại cơ chứa ít mô đàn hồi. Ở giữa các bắp cơ lưng và phần thân sau có nhiều gian tầng mô mỡ. Điều này thường thấy ở các gia súc lớn có sừng thuộc giống cho thịt. Thịt của những bộ phận này của cơ thể gia súc giết thịt có "vân hoa mỡ" trong mặt cắt ngang, phân biệt bởi sự ngon lành, vị tốt và độ đồng hóa cao.

Như vậy thịt có thứ hạng tốt nhất là thịt thuộc các bộ phận trong súc thịt ở xa đầu hơn và gần cột sống hơn.

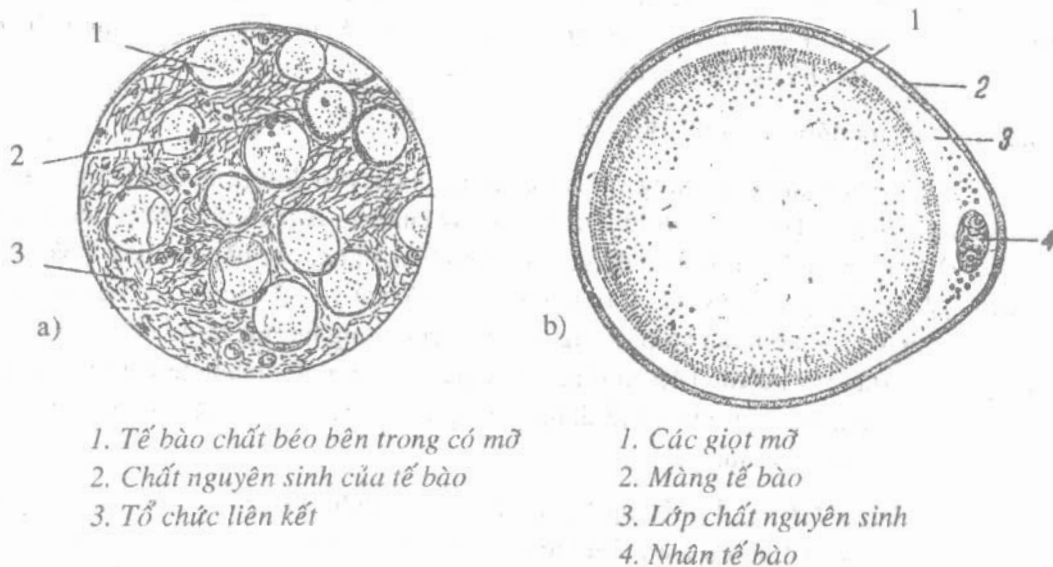
2.2.3. Tổ chức chất béo (mô mỡ)

Chất béo còn gọi là dầu hay mỡ là phần quan trọng thứ hai sau cơ thịt, quyết định giá trị dinh dưỡng của thịt. Tổ chức chất béo tồn tại trong các bộ phận của cơ thể động vật

nó là do mô liên kết mềm hóa và các tế bào chất béo cấu tạo thành. Tế bào chất béo là do các màng bằng keo đặc bọc ngoài và chất béo ở trong cấu tạo nên. Tế bào chất béo tương đối lớn, đường kính khoảng 35 – 150 μ m. Giữa các tế bào có các màng mỏng (do các chất keo và các chất có tính đàn hồi cấu thành) và các chất cơ bản không định hình. Các protein có trong thành phần tế bào và chất gian bào của mô mỡ là collagen, elastin, reticulin, mucin, mucoit, albumin và globulin.

Chất béo tồn tại ở các vị trí khác nhau trên cơ thể động vật, có màu sắc, mùi vị, số lượng, độ bền chặt, nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ đông đặc, chỉ số iot và các đặc tính khác nhau. Chất béo còn khác nhau tùy theo giống loài động vật, già non, con đực, con cái, mức độ béo gầy, tính chất sử dụng và các nhân tố khác.

Hàm lượng trung bình của chất béo trong cơ thể các động vật khác nhau rất lớn, khoảng từ 2 - 40%. Sự phân bố của chất béo trên một cơ thể động vật cũng không giống nhau. Các bộ phận trên cơ thể động vật đều có chất béo nhưng phần lớn tích lũy ở dưới lớp da, xung quanh thận và dưới bụng, có một ít phân bố vào giữa các cơ thịt. Nếu chất béo trong cơ thịt có một tỉ lệ nhất định sẽ làm tăng thêm giá trị cảm quan và giá trị dinh dưỡng của thịt.



Hình 2.2 : Tổ chức chất béo (a) và tế bào mỡ (b)

Trong cơ thể súc vật còn non, chất béo thường tập trung ở giữa các thớ thịt. Có một số động vật, chất béo tụ tập ở đuôi, dưới da hoặc trong xoang bụng mà giữa các cơ thịt thì rất ít mỡ làm cho giá trị của thịt giảm sút. Loại súc vật nuôi để ăn thịt hoặc để lấy sữa thì chất béo tồn tại chủ yếu là ở giữa các cơ thịt và lượng chất béo phân bố ở đó ăn rất vừa miệng (không quá nhiều hoặc quá ít). Loại súc vật nuôi để kéo, nhất là súc vật già thì mỡ tập trung nhiều ở dưới da và trong xoang bụng, ở giữa các cơ thịt có rất ít hoặc không có.

Màu sắc chất béo của các loài súc vật có khác nhau, chất béo của lợn và của dê có màu trắng, chất béo của ngựa lớn có màu vàng, chất béo của trâu, bò thì hơi vàng. Màu sắc chất béo của súc vật còn non so với súc vật già thì có màu nhạt hơn. Màu sắc của chất béo còn chịu sự ảnh hưởng của sắc tố thực vật trong thành phần thức ăn của chúng. Về mùa hè,

súc vật ăn nhiều cỏ xanh đỏ đỏ mỡ của chúng vàng hơn còn về mùa đông thì màu sắc của chất béo thường là hơi trắng.

Màu của mỡ bò gây ra bởi sự có mặt của sắc tố caroten, là chất chống oxy hóa tự nhiên hòa tan trong mỡ. Caroten là vật liệu ban đầu để tạo thành vitamin A. Mỡ lợn không chứa sắc tố trên, mỡ cừu chứa ít bởi vậy chúng có màu trắng và bị ôi khét nhanh hơn so với mỡ bò. Loxitin và tocoferol (vitamin E) có trong mỡ bò, cừu và lợn cũng là chất chống oxy hóa tự nhiên của mỡ.

Khi giết súc vật lấy mỡ ra gọi là mỡ sống hoặc mỡ tươi. Chất béo ở trong cơ thể động vật tồn tại ở trạng thái dung dịch nhưng nó nằm trong bao nhỏ, màng bao bọc là do những chất cơ bản của tổ chức liên kết cấu tạo thành. Những túi nhỏ đó kết hợp lại với nhau và ngoài cùng lại được bao bọc bởi một màng của tổ chức liên kết nữa cho nên dung dịch chất béo không chảy ra được. Nếu muốn lấy mỡ đó thì phải phá hủy màng bọc để nó chảy ra.

Mô mỡ động vật có thành phần như sau : Lipit : 70 - 97% ; protein 0,5 - 7,2% ; nước : 2 - 21% và một lượng nhỏ lipoit, chất khoáng, sắc tố và vitamin. Tỷ lệ các phần cấu tạo của mô mỡ ở các loài động vật khác nhau thì không đồng nhất và phụ thuộc vào giống loài, tuổi, mức độ béo và vị trí tích lũy mỡ. Mô mỡ của động vật béo tốt và ở phần lưng của súc vật chứa lipit nhiều hơn ; nước và protein ít hơn so với mô mỡ của các động vật kém béo và phân bố ở phần dưới của súc vật. Mô mỡ dưới da bao giờ cũng chứa ít mỡ và nhiều nước hơn so với mô mỡ ở các bộ phận chứa mỡ bên trong.

Giá trị thực phẩm của mô mỡ được xác định bởi giá trị của lipit chứa bên trong nó. Lipit và lipoit chiếm khoảng 3% toàn bộ lượng vật chất sợi cơ. Ngoài ra, phụ thuộc vào mức độ béo của động vật. Các tế bào mỡ còn được tìm thấy ít nhiều trong tổ chức của mô liên kết giữa các sợi cơ (nội mạc cơ, ngoại cơ, ngoại mạc cơ,...).

2.2.4. Tổ chức mô liên kết

Nội mạc cơ, ngoại mạc cơ và gân cũng như dây gân và kiến mạc gắn thịt với xương được cấu tạo từ mô liên kết. Các dây chằng (cấu tạo đặc, liên kết các xương với nhau thành khớp) cấu tạo từ mô liên kết. Màng xương và màng sụn bao phủ bề mặt xương và sụn cũng được cấu tạo từ mô liên kết. Các sợi collagen, sợi elastin hình thành cơ sở của mô liên kết, trong đó sợi collagen là nguyên tố cấu trúc trội, chúng tập hợp lại thành những bó chiều dày khác nhau và tạo ra cấu trúc mạng lưới rất phức tạp (cấu trúc bên).

Sợi collagen được cấu thành từ các fibril (tơ), fibril lại gồm các sợi cơ bản là protofibril.

Khác với sợi colagel, sợi elastin có cấu trúc đồng thể. trong đó không quan sát thấy fibril. Độ bền vững của sợi elastin thấp hơn nhiều so với sợi collagen. Mô đàn hồi dạng nguyên chất chỉ thấy có ở dây chằng chấm nối từ sống gáy đến móm gai đốt sống lưng. Ở thành mạch máu và cân màu vàng của cơ bụng có một lượng mô đàn hồi đáng kể. Khi tách cẩn thận tất cả các dạng mô liên kết xuất hiện không thể vượt quá 12% theo khối lượng súc vật. Hàm lượng mô liên kết phụ thuộc vào loài động vật, mức độ béo, tuổi, giới tính, tính chất sử dụng và bộ phận của súc vật.

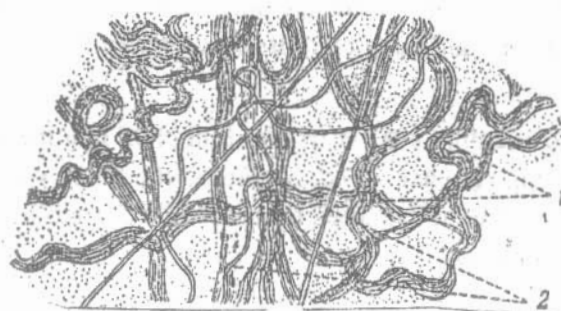
Mô liên kết có thành phần hóa học trung bình như sau : Nước 62 - 74% ; protein 21- 35%, lipit và lipoit 1- 3,3%, chất khoáng 0,5 - 0,7%. Trong thành phần protein của mô

liên kết có các protein không hoàn thiện như collagen (thiếu triptofan), elastin (thiếu triptofan, histidin và metionin), reticulin, các phức hợp mucoprotein và một lượng nhỏ protein hoàn thiện (0,2 – 5%) như albumin và globulin.

Collagen nguyên thủy không hòa tan trong nước. Nó được tiêu hóa chậm chạp bởi pepsin và hầu như không được tiêu hóa bởi tripsin và dịch tuyến tụy. Nghiền nhỏ và đun nóng collagen tới 60 - 70 °C nó sẽ thủy phân thành gelatin vì vậy sự tiêu hóa chúng bởi pepsin sẽ tăng lên. Như vậy, collagen tuy tiêu hoá khó khăn nhưng cơ thể cũng có thể đồng hóa được.

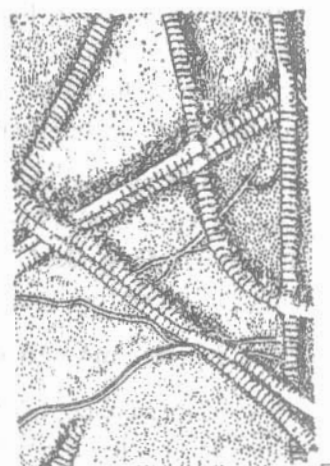
Elastin hầu như không được tiêu hóa bởi pepsin, tiêu hóa chậm chạp bởi tripsin cho nên trên thực tế nó không được đồng hóa bởi cơ thể và không có giá trị thực phẩm. Do vậy, phẩm chất của thịt không những phụ thuộc vào lượng mô liên kết chứa trong nó mà còn phụ thuộc vào tỉ lệ các sợi elastin và collagen có trong nó cũng như cấu trúc và chiều dày của các sợi cơ này.

Mô liên kết, liên kết với mô cơ, tham gia hữu cơ trong thành phần của thịt, làm giảm giá trị thực phẩm và tăng độ dai cứng của thịt. Sức cản cắt của các bắp thịt khác nhau càng lớn khi mô liên kết trong bắp thịt càng nhiều.



a

1. chùm collagen ; 2. sợi elastin



b

Hình 2.3 : Tổ chức liên kết xốp (a) ; Tổ chức hiển vi của collagen (b).

2.2.5. Mô xương và mô sụn

Mô xương là một trong các loại mô liên kết. Bộ xương động vật được cấu tạo từ mô xương. Xương gồm có chất cơ bản đặc tạo ra lớp bề mặt và lớp chất xốp ở bên trong. Chất cơ bản của mô xương gồm có phần hữu cơ thấm muối khoáng và chứa trung bình 20 – 25% nước, 70 – 85% chất khô trong đó 30% là protein và 45% là hợp chất vô cơ. Các sợi xương (osein) tương tự về cấu tạo và thành phần với sợi collagen, được phân bố trong chất cơ bản. Phần vô cơ chủ yếu là canxi phosphat và canxi cacbonat. Chất màu vàng lấp đầy các ống của xương ống gồm hầu như là từ các tế bào mỡ được gọi là tủy xương.

Ý nghĩa thực phẩm của xương càng cao khi tủy xương và chất xốp chứa trong đó càng nhiều, bởi vì chúng là những thành phần giàu mỡ. Nhưng vì giá trị thực phẩm của xương ít hơn nhiều so với giá trị thực phẩm của mô cơ nên chất lượng thịt sẽ càng kém khi hàm lượng tương đối của xương trong đó càng nhiều. Xương là nguyên liệu để sản xuất gelatin và keo. Hàm lượng xương trong súc thịt phụ thuộc vào giống, loài, giới tính, tuổi và mức độ béo

của con vật. Đối với súc thịt bò là 17 - 29% theo khối lượng súc thịt ; cừu là 18 - 38% và lợn là 8 - 18%.

Mô sụn được cấu tạo từ chất cơ bản đặc, trong đó có các thành phần tế bào và các sợi collagen và elastin. Trong thành phần súc thịt người ta phân biệt sụn xơ và sụn trong. Sụn trong bao phủ bề mặt các lớp xương trong đó bao gồm cả sụn sườn, nó có màu sữa. Sụn xơ gồm các bó giữa những thân đốt sống và các bó gắn chặt dây gân với xương. Sụn xơ có dạng chất nửa trong suốt.

2.2.6. Bộ xương động vật giết thịt

Người ta phân biệt các xương trong bộ xương theo hình dạng. Theo cách này có thể chia xương thành các nhóm sau đây :

1. Xương ống hoặc xương dài : Chiều dài của những xương này vượt xa chiều rộng, chúng có dạng ống, thí dụ như xương tứ chi.

2. Xương rộng hoặc xương phẳng : Chiều dài và chiều rộng của những xương này trội hơn bề dày. Thí dụ xương hộp sọ, xương chậu, xương bả vai hoặc xương sườn.

3. Xương ngắn hoặc xương pha : Các xương này thường có dạng nhiều góc không qui luật. Thí dụ xương cườm (xương cổ tay), xương cổ chân, các đốt sống.

Có thể chia theo sự phân bố các xương trong bộ xương thành xương đầu, xương thân và xương tứ chi.

Xương đầu gồm các xương tạo thành hộp sọ và xương hàm.

Xương thân gồm cột sống, xương sườn và xương ngực. Cột sống có các đốt sống riêng biệt liên kết với nhau bằng dây chằng sụn xơ. Đốt sống có thân, hai chỏ bên và mỏm gai. Các đốt sống được chia thành đốt sống cổ, đốt sống lưng, đốt đai, đốt xương khum và đốt đuôi.

Có bảy đốt sống cổ, mỏm gai của chúng phát triển yếu trừ đốt thứ 7. Đốt sống cổ thứ nhất (đốt đội) không có chỏ bên, các chỏ bên phát triển được gọi là cánh đốt.

Đốt sống lưng ở gia súc có sừng có 13 chiếc, ở lợn có 14 và ngựa có 18 chiếc. Tại những đốt sống này mỏm gai phát triển mạnh.

Xương sườn dính vào các chỏ bên. Đốt đai ở gia súc có sừng lớn là 6, ở lợn và cừu là từ 6 đến 7.

Đốt xương khum ở đại gia súc và ngựa là 5, ở cừu và lợn là 4. Đốt xương khum ở các động vật non có tính linh động yếu, về sau chúng gắn liền với nhau và tạo ra xương khum.

Đốt sống đuôi ở đại gia súc và ngựa là 16 - 20, ở lợn là 20 - 26 và cừu là 12 - 18.

Số lượng đôi xương sườn tương ứng với số đốt sống lưng. Xương sườn có phần dưới gắn với xương ngực gọi là xương sườn thật. Các xương sườn tiếp sau gắn với nhau bằng sụn gọi là xương sườn giả.

Gia súc lớn có sừng và nhỏ có 13 đôi xương sườn, trong đó có 8 đôi thật và 5 đôi giả ; lợn có 14 đôi gồm 7 đôi thật và 7 đôi giả ; ngựa có 10 đôi thật và 8 đôi giả.

Xương ngực gồm có những phần riêng biệt không hoàn toàn hóa xương gọi là đốt ngực.

Xương tứ chi bao gồm các xương đai trước và đai sau. Xương đai trước gồm xương bả vai, xương cánh tay, xương quay và xương bàn tay. Xương bả vai là xương phẳng, phần rộng ở phía trên và tận cùng bằng sụn được gọi là lưỡi dao, ở phần dưới xương bả vai có đầu khớp với xương cánh tay, khớp này có tên khớp “vai cánh tay”.

Xương cánh tay là xương ống gồm có thân và hai đầu được khớp với xương bả vai và xương quay. Với xương quay tạo thành khớp cánh tay - xương quay.

Xương quay gồm có xương tia phát triển tốt và xương trụ phát triển yếu. Cả hai xương này ở lợn đều phát triển tốt.

Xương bàn tay : Gồm có xương cườm, xương bàn và xương ngón. Xương cườm gồm một số xương nhỏ phân bố theo hai dãy tạo thành khớp cổ tay. Xương bàn, trong công nghiệp gọi là xương cổ bàn, là hai xương dính chắc vào nhau (ở những gia súc lớn và nhỏ có sừng) hoặc là 4 xương (ở lợn).

Bàn tay (chi trước) có 4 ngón trong đó 2 ngón thật và 2 ngón thui. Các ngón tay có 3 đốt, ở ngựa chỉ có 1 ngón thật.

Xương đai sau phân thành xương chậu và xương chi sau. Xương chậu gồm hai xương dính với nhau một cánh đối xứng gọi là xương hông tên. Phần trước của mỗi xương này gọi là xương cánh chậu, phần sau là xương ngồi, phần dưới là xương háng hoặc là chỗ nối tiếp háng. Chỗ lồi ra của xương cánh chậu gọi là ổ cối, chỗ lồi ra của xương ngồi gọi là u ngồi.

Xương chi sau gồm có xương đùi, hai xương chày, xương cổ chân, xương bàn chân và xương ngón chân.

Xương đùi là xương lớn nhất trong các xương ống của bộ xương. Đầu trên của nó gắn với xương cánh chậu tạo thành khớp đùi - chậu, đầu dưới gắn với xương chày (xương ống chân) tạo thành khớp đầu gối.

Xương chày có hai chiếc, một lớn, một nhỏ. Ở lợn, xương chày nhỏ phát triển mạnh thành một xương độc lập còn ở tất cả động vật còn lại xương chày nhỏ thoái hóa và gắn liền với xương chày lớn.

Xương cổ chân gồm 3 dãy xương nhỏ, trong đó xương gót chân phát triển hơn cả. Gân gót dính chặt với xương gót. Các xương cổ chân tạo thành khớp cổ chân. Cấu tạo của xương bàn chân và các xương khớp ngón chân tương tự cấu tạo của các xương tương ứng ở chi trước.

Lúc phân cắt súc thịt sau khi giết mổ gia súc, thường người ta cắt phần dưới của chi giữa các xương cổ tay và bàn tay và các xương cổ chân và bàn chân.

2.3. TÍNH CHẤT VẬT LÝ CỦA THỊT

Tính chất vật lý học của thịt khác nhau theo giống loài súc vật, giới tính, độ tuổi và phương pháp nuôi dưỡng,... Tính chất vật lý của thịt cũng là một trong những chỉ tiêu đánh giá chất lượng của thịt. Nghiên cứu tính chất vật lý của thịt để sử dụng trong các tính toán về nhiệt và lạnh.

Dưới đây xin giới thiệu một số tính chất vật lý cơ bản của thịt :

2.3.1. Khối lượng riêng (tỷ trọng)

Khối lượng riêng của thịt thay đổi theo hàm lượng chất béo ở trong thịt. Chất béo càng nhiều thì khối lượng riêng của thịt càng nhỏ.

Khối lượng riêng trung bình của thịt bò và thịt lợn khử mỡ là 1,02 – 1,07. Khối lượng riêng trung bình của chất béo ở nhiệt độ 15°C là 0,95 – 0,97 và của xương là 1,13–1.30.

2.3.2. Nhiệt dung riêng (tỷ nhiệt)

Nhiệt dung riêng của thịt khác nhau theo tổ chức học và thành phần hóa học của nó.

Bảng 2.2 : Nhiệt dung riêng của một số loại thịt :

Loại thịt	Nhiệt dung riêng (kcal/kg.độ)
Cơ vân của thịt bò	0,825
Thịt bò béo	0,712
Thịt lợn béo	0,540
Xương cứng	0,300
Chất khô của tổ chức cơ thịt	0,3 – 0,4
Xương xốp	0,710

Phương pháp tính nhiệt dung riêng của các loại thực phẩm là phải tính nhiệt dung riêng của nó trên điểm băng và dưới điểm băng. Nếu biết nhiệt dung riêng của chất khô trong thực phẩm là 0,4 và nhiệt dung riêng của nước trên điểm băng là 1 và dưới điểm băng là 0,5 thì :

$$\text{Nhiệt dung riêng của thịt khi nhiệt độ ở trên điểm băng là : } C = \frac{a + 0,4.b}{100}$$

$$\text{Và khi nhiệt độ ở dưới điểm băng là : } C = \frac{0,5.a + 0,4.b}{100}$$

a : tỉ lệ phần trăm của nước trong thực phẩm

b : tỉ lệ phần trăm chất khô trong thực phẩm

Cách tính nhiệt dung riêng của một vật thể khi nhiệt độ biến đổi như sau :

$$C_t = C_0 + b.t$$

C₀ - nhiệt dung riêng của vật thể khi ở nhiệt độ 0°C.

b - Hệ số nhiệt độ

t - Nhiệt độ của vật thể đang xác định (°C)

Hoặc có thể dùng những công thức dưới đây để tính nhiệt dung riêng của thực phẩm. Áp dụng công thức này để tính nhiệt dung riêng của thịt và các sản phẩm về thịt tương đối thích

hợp. Trong công thức đã chú ý xét đến sự biến đổi về thành phần hóa học của chất khô trong thịt theo nhiệt độ của sản phẩm.

$$C = \frac{(0,3 + 0,0015t)(P_1 - P_2 - P_3)}{100} + \frac{(0,35 + 0,0015t)P_2 + (0,4 + 0,005t)P_3 + 100 - P_1}{100}$$

$$\text{hoặc : } C = \frac{100 + 0,05P_2 + 0,1P_3}{100} + \frac{(0,0015P_1 + 0,0035P_3)t - 0,7P_1}{100}$$

P_1 : Tỷ lệ phần trăm của chất khô trong thực phẩm.

P_2 : Tỷ lệ phần trăm của protit trong thực phẩm.

P_3 : Tỷ lệ phần trăm của chất béo trong thực phẩm.

Tính nhiệt dung riêng trung bình của thực phẩm khi gia nhiệt từ nhiệt độ t_1 đến t_2 là :

$$C = \frac{100 + 0,05P_2 + 0,1P_3}{100} + \frac{0,00075P_1 + 0,0018P_3}{100}(t_2 - t_1) - 0,7P_1$$

2.3.3. Hệ số dẫn nhiệt

Xác định hệ số dẫn nhiệt của thịt là một vấn đề rất phức tạp vì mỗi sự khác nhau về cấu trúc ở trong cơ thịt thì sự dẫn nhiệt của chúng cũng khác nhau. Nghiên cứu về sự dẫn nhiệt của thịt thấy rằng nếu sợi cơ của thịt xếp với nhau thành góc vuông thì hệ số dẫn nhiệt bằng 1 ; khi sợi cơ xếp song song thì hệ số dẫn nhiệt giảm xuống còn 0,8 – 0,9. Nếu cùng một loại thịt và ở trường hợp song song thì hệ số dẫn nhiệt của tổ chức cơ thịt có nhiều mỡ nhỏ hơn tổ chức cơ thịt ít mỡ một nửa.

Bảng 2.3 : Hệ số dẫn nhiệt của thịt nạc và thịt mỡ :

Loại thịt	Hệ số dẫn nhiệt (kcal/m.giờ.°C)
Thịt nạc	0,478
Mỡ bò	0,150
Mỡ lợn	0,153

Nếu lấy hệ số dẫn nhiệt của không khí làm đơn vị thì hệ số dẫn nhiệt của các loại tổ chức so với không khí như sau :

- Tổ chức cơ thịt có thớ thịt xếp song song với nhau thì tương đương 2,48 đơn vị.
- Tổ chức cơ thịt có thớ thịt xếp trực giao với nhau thì tương đương 2,83 đơn vị.
- Tổ chức chất béo : 1,38 đơn vị
- Máu để đông sau 24 giờ : 2,71 đơn vị

Hệ số dẫn nhiệt của thịt đông kết cao hơn so với thịt chưa đông kết và nhiệt độ đông kết càng thấp thì hệ số dẫn nhiệt của nó càng cao.

Hệ số dẫn nhiệt của thịt sau khi giải đông lớn hơn trước khi cấp đông, ví dụ : Hệ số dẫn nhiệt của thịt tươi là 0,43 kcal/m.giờ.°C ; Hệ số dẫn nhiệt của thịt cấp đông ở -10 – -20°C là 1,3 ; Hệ số dẫn nhiệt của thịt ướp nước đá là 1,2.

2.3.4. Màu sắc của thịt

Màu sắc của thịt là do màu sắc của cơ thịt và chất béo quyết định. Nó không chỉ do giống loài, giới tính, tuổi, trạng thái trước lúc giết mổ gia súc và tình hình chế biến (cất tiết, ướp lạnh, đông kết, nóng chảy,...) quyết định mà còn chịu ảnh hưởng của quá trình chín hóa học và thối rữa.

Màu sắc của tổ chức cơ thịt đầu tiên là do lượng hemoglobin và myoglobin của tổ chức cơ thịt quyết định. Chất béo trong cơ thịt và hàm lượng của tổ chức liên kết cũng là nhân tố ảnh hưởng đến màu sắc của thịt. Cơ thịt có nhiều chất béo thì màu của nó là màu hoa quỳ nhạt, nếu lượng tổ chức liên kết nhiều thì có màu hồng sẫm và hơi xanh nhạt. Thịt bò được thiến thì có màu hồng tươi, thịt cừu đực và thịt cừu cái già có màu hồng sẫm, thịt cừu non có màu hồng tươi, có khi là màu gạch; thịt cừu con có màu hoa quỳ. Thịt lợn được nuôi dưỡng tốt có màu hồng, thịt lợn con có màu hồng nhạt hay màu hoa quỳ. Gia súc làm việc nhiều màu của thịt sẫm hơn so với gia súc ít làm việc.

Có nhiều nguyên nhân đột ngột làm cho màu sắc của thịt thay đổi. Thí dụ khi ướp lạnh thì màu sắc mặt ngoài của thịt hầu như không biến đổi nhưng nếu cắt thịt ra thì phía trong thường có màu hồng nhạt hay màu tro. Thịt giải đông và ướp đông hai lần có màu hồng sẫm, thịt qua nhiều lần cấp đông và giải đông thì màu sắc không đồng đều, lúc đó thịt có màu anh đào sẫm. Thịt gia súc sau khi chết đến tê cứng màu sắc của nó tối sẫm, sau thời kỳ tê cứng mới phục hồi lại màu sắc cũ. Thịt đã thối rữa hoặc sắp thối rữa thì có màu vàng hoặc màu tro, màu lục tối hoặc màu tro đen.

2.3.5. Mùi vị của thịt

Mùi vị của thịt các loài động vật khác nhau tùy theo lượng axit béo bay hơi có trong cơ thịt. Ví dụ cho thịt vào trong dung dịch axit sulfuric nấu sôi thì mùi vị đó bốc lên rất rõ. Tính chất và số lượng của axit béo trong cơ thịt phụ thuộc vào giống loài, tình hình chăn nuôi vỗ béo, giới tính, độ tuổi,... của động vật. Thí dụ: thịt bò đã lớn nhưng chưa thiến thì có mùi nồng nhưng nếu bò đã được thiến thì không còn mùi nồng nữa và hơi có mùi thơm dễ chịu. Thịt bò cái cũng có mùi thơm nhưng thịt vùng vú đôi khi có mùi sữa. Mùi vị của thịt cừu tương đối hắc, giống mùi amoniac. Thịt lợn thường không có mùi vị gì đặc biệt.

Nếu súc vật trước khi giết mổ đem nuôi ở chuồng có mùi đặc biệt hoặc cho ăn thức ăn có mùi thì khi làm thịt rồi thì thịt của nó cũng có thể có mùi vị như vậy. Thí dụ: động vật trước khi giết mổ cho uống thuốc thì thịt của nó cũng có mùi thuốc. Vì những chất gây nên mùi vị là những chất béo có tính bay hơi do đó thịt súc vật có mùi vị đặc biệt nếu được để ở nơi thông gió với điều kiện bảo quản tốt thì mùi vị hắc nặng sẽ được giảm bớt. Vấn đề mùi vị của thịt trong thời gian bảo quản sẽ được nghiên cứu kỹ ở phần quá trình chín của thịt.

2.3.6. Độ mềm của thịt (độ vững chắc)

Độ mềm của thịt phụ thuộc vào các nhân tố của động vật khi sống và sau khi giết. Những nhân tố khi sống gồm có: loài, giống, giới tính, tuổi và trạng thái con vật trước lúc giết. Ngoài ra, trạng thái về số lượng và tính chất của mô liên kết, kích thước các bó cơ và đường kính của sợi cơ,...

Nhân tố quan trọng sau khi giết là quá trình chín tới của thịt, các phương pháp chế biến công nghiệp cũng như nấu nướng trong gia đình.

Cấu trúc mô cơ là chỉ tiêu liên quan mật thiết với độ mềm của thịt. Cấu trúc càng mịn, thịt càng mềm mại. Người ta xác nhận rằng kích thước của các sợi và các bó cơ tăng lên theo tuổi của động vật và mức độ hoạt động của chúng.

Trong phạm vi mỗi giống động vật có những con cho thịt mềm mại, trong khi đó các con khác lại cho thịt cứng. Những tính chất này được di truyền qua con đực và khả năng di truyền yếu tố mềm mại ở gia súc lớn có sừng khoảng 65%.

Cũng cần nhấn mạnh rằng sự khác nhau về độ mềm mại của thịt trong phạm vi cùng một súc thịt và ngay cả trong cùng một bắp cơ. Độ rắn cực tiểu sau khi chế biến nhiệt quan sát thấy ở các bắp cơ lớn vùng thất lưng và cực đại ở các bắp cơ hình thoi phần chân trước.

Độ rắn của các bắp cơ đùi 2 đầu và bắp cơ lưng rộng dao động lớn và phụ thuộc vị trí lấy mẫu. Trong khi đó toàn bộ độ dài của bắp cơ lưng dài, bắp cơ ngực sâu, các bắp cơ nửa gân và bắp cơ lớn vùng thất lưng có độ rắn tương đối đồng nhất, ít phụ thuộc vào vị trí lấy mẫu.

Như nhiều công trình nghiên cứu đã vạch rõ sự chế biến nhiệt có tác dụng khác nhau đến các bộ phận riêng biệt của súc thịt. Trong cùng điều kiện chế biến nhiệt như nhau, độ rắn của một số bắp cơ tăng lên mạnh nhưng của một số khác lại giảm đi.

Sự tăng độ rắn khi chế biến nhiệt quan sát thấy chủ yếu ở các bắp cơ mềm mại hơn trong trạng thái sống và trạng thái luộc chín. Các bắp cơ này trong đa số trường hợp chứa ít hoặc vừa phải sợi collagen và ít sợi elastin. Khối lượng bắp cơ thuộc nhóm này chiếm trên 70% khối lượng mô cơ của súc thịt.

Độ rắn của thịt trong quá trình xử lý nhiệt không biến đổi ở các bắp cơ có hàm lượng sợi collagen trung bình, nhóm bắp cơ này chiếm khoảng 20% toàn bộ khối lượng mô cơ của súc thịt.

Khi xử lý nhiệt, độ rắn của thịt sẽ giảm đi trong trường hợp các bắp cơ chứa nhiều collagen trong mô liên kết, nhóm bắp cơ này chiếm dưới 10% khối lượng toàn bộ mô cơ của súc thịt.

Sự tăng hàm lượng mô liên kết dần hồi làm tăng độ rắn của thịt. Độ rắn này không bị loại trừ khi xử lý nhiệt. Thực nghiệm đã chứng tỏ rằng collagen của bắp cơ phần lưng của súc thịt và ở thịt động vật còn non dễ dàng nhanh chóng chuyển thành gelatin dưới tác dụng của nhiệt và nước còn ở mô cơ phần sườn và ở thịt những động vật già thì khó chuyển hóa hơn. Như vậy, cùng với lượng mô liên kết chung trong thịt và tỉ lệ collagen và elastin ở trong đó, trạng thái sợi collagen của mô liên kết chính là nhân tố quan trọng ảnh hưởng đến độ mềm mại của thịt khi đã qua xử lý nhiệt.

Sự tăng độ rắn phần lớn của các bắp cơ của súc thịt bò khi xử lý nhiệt có quan hệ với độ khít lại của những sợi cơ khi các protein bị mất nước đồng tụ.

Không những tính chất các sợi mô liên kết mà cả tính chất của các protein mô cơ cũng ảnh hưởng đến trị số độ bền cơ học của bắp cơ theo chiều ngang sợi.

Khi thử nghiệm những mẫu bắp cơ theo chiều dọc sợi, chỉ có mô liên kết là ảnh hưởng đến trị số độ bền cơ học. Khi đó sức bền cắt của sợi theo chiều ngang lớn hơn nhiều so với cắt theo chiều dọc sợi.

Thí nghiệm cho thấy khi đun nóng bắp cơ đến nhiệt độ bên trong là 61°C trên diện tích 1 mm^2 trung bình có 317 sợi cơ, khi đun tới 80°C lượng sợi này tăng lên tới 410 (Kover và Sot-Mý). Sự tăng số lượng sợi cơ trên một tiết diện đã làm các sợi cơ khít lại vì vậy làm tăng độ rắn của tổ chức cơ thịt.

Độ pH và mức độ hydrat hóa của protein mô cơ cũng ảnh hưởng đến độ rắn của thịt. Độ rắn cực đại của thịt được nghiên cứu thấy ở pH 5,0 - 5,5, có nghĩa là ở điểm đẳng điện của đại bộ phận các protein mô cơ. Sự chuyển pH về miền này hay miền kia đều làm tăng độ mềm của thịt. Độ mềm tăng lên theo mức độ tăng lượng nước liên kết ở trong thịt và giảm lượng dịch tiết ra khi luộc.

Khi xử lý nhiệt từ $45 - 60^{\circ}\text{C}$ người ta quan sát thấy lượng nhóm cacboxyl giảm đi, gây ra sự chuyển rõ rệt điểm đẳng điện về miền có trị số pH cao hơn. Bởi vì trường hợp này tính chất kiềm của protein tăng lên. Điều này kèm theo sự giảm khả năng giữ ẩm của thịt ở tất cả các trị số pH. Tất cả các điều nêu trên chỉ rõ sự giảm bớt những nhóm có cực của protein và có lẽ cả sự tạo thành các liên kết nội phân tử bền vững mới, dẫn đến làm chặt màng lưới cấu trúc của protein. Đun nóng thịt tiếp tục từ $60 - 80^{\circ}\text{C}$ chỉ gây nên sự biến đổi nhỏ về sự hydrat hóa mô cơ.

Phương hướng biến đổi của sự hydrat hóa kể trên là phù hợp với những quan sát thực nghiệm. Người ta đã xác định rằng sức cản cắt của những mẫu thịt quay vừa chín cao hơn nhiều so với thịt quay chưa chín. Ngoài ra không thấy sự khác nhau về độ rắn của những mẫu thịt này khi xử lý nhiệt ở 80°C và 100°C . Tuy nhiên, độ mềm của thịt khi chuyển pH về vùng axit, tính từ điểm đẳng điện của mô cơ, tăng lên không chỉ do kết quả tăng độ hydrat hóa của protein mô cơ mà các dung dịch axit yếu cũng làm tăng nhanh sự phân giải thủy nhiệt của collagen.

Các muối trung tính cũng ảnh hưởng đến sự hydrat hóa và độ mềm của mô cơ. Khả năng giữ ẩm của thịt tăng lên khi cho thêm các muối clorua natri, kali, canxi và magiê vào trước khi luộc. Khi đó hiệu quả của canxi và magiê cao hơn so với natri và kali. Các anion NO_2^- và NO_3^- cũng xúc tiến các tác dụng như vậy. Hiện tượng này được sử dụng vào sự ướp muối nguyên liệu thịt trong sản phẩm xúc xích để tăng cao khả năng giữ ẩm của thịt làm nhân xúc xích. Thịt bò rắn, xử lý bằng dung dịch có chứa những chất này sẽ trở nên mềm mại hơn; nếu đem làm lạnh đông chúng thì khi làm tan giá thực tế sẽ không quan sát thấy sự tiết dịch. Một số polyphosphat cũng làm tăng độ mềm của thịt.

2.4. THÀNH PHẦN HÓA HỌC CỦA THỊT

Thành phần hóa học của thịt là những chất cơ bản cấu tạo nên cơ thể động vật và cũng tạo ra giá trị dinh dưỡng của thịt. Thành phần hóa học của động vật khác nhau theo giống loài, già, non, giới tính, tính chất nuôi dưỡng và hoàn cảnh sinh sống,... Thành phần hóa học của tổ chức cơ thịt có nước, protein, chất béo, chất vô cơ, các chất ngấm ra,... Lượng mỡ và lượng nước thường biến đổi rất nhiều và hoàn toàn ngược lại với nhau còn các chất khác thì không biến đổi nhiều lắm.

Trong bảng 2.4 và 2.5 dẫn ra những số liệu về thành phần hóa học, độ sinh năng lượng, tỉ lệ protein hoàn thiện và không hoàn thiện đối với các mẫu thịt bò và lợn khác nhau (theo số liệu của viện nghiên cứu khoa học sản phẩm thịt Liên Xô cũ)

Bảng 2.4 : Thành phần khối lượng và hóa học của thịt lợn :

Phần thịt xẻ (lợn)	Hạng loại	Hiệu suất % theo khối lượng súc thịt				Thành phần hóa học phần mềm không có da và mô mỡ (%)				Độ sinh năng lượng của phần mềm (kcal/kg)
		Thịt	Mỡ	Da	Xương	Nước	Protein	Lipit	Tro	
Phần vai	I	66,9	22,1	5,4	10,9	57,8	12,4	28,8	0,9	3190
Phần lưng	I	46,5	38,1	6,9	8,5	54,9	12,2	32,0	0,9	3480
Phần đai lưng và phần bụng	I									
Phần ngực	I	43,1	40,5	8,9	7,2	54,4	10,8	34,0	0,8	3600
Phần hông-dùi sau	I	57,5	25,5	8,0	9,0	64,2	15,7	19,0	1,1	2410
Còng chân trước	II	47,0	-	18,7	34,3	63,2	15,5	20,0	1,2	2500
Còng chân sau	II	36,1	-	22,3	41,6	67,6	16,8	14,5	1,2	2040

Bảng 2.5 : Thành phần hóa học của thịt bò :

Phần thịt xẻ (bò)	Hạng loại	Hiệu suất phần mềm (% theo lượng phần thịt xẻ)	Thành phần hóa học (% theo khối lượng phần mềm)					Tỉ lệ protein hoàn thiện trên protein không hoàn thiện	Độ sinh năng lượng của phần mềm (kcal/kg)
			Nước	Protein	Lipit	Các chất hữu cơ khác	Tro		
Phần lưng	I	78,1	66,3	16,6	12,3	3,9	1,0	5,58	1850
Phi lê	I	81,7	69,1	16,9	10,6	2,4	1,0	5,29	1680
Thịt hông trước	I	87,1	69,5	16,3	10,8	2,4	1,0	6,09	1720
Thịt hông sau	I	82,8	69,8	17,2	9,9	2,1	1,0	4,88	1620
Thịt dùi	I	84,0	71,5	17,0	7,6	2,9	1,0	5,49	1400
Phần ngực	I	83,4	64,8	14,8	16,3	3,1	1,0	2,97	2130
Phần vai	II	82,3	71,7	16,5	8,8	2,0	1,0	2,97	1490
Phần cánh tay	II	78,5	66,0	14,6	15,4	3,0	1,0	3,90	2020
Phần bụng	II	98,6	64,9	16,3	15,3	2,5	1,0	2,24	2080
Phần cổ	II	61,5	72,6	16,3	7,1	3,0	1,0	3,45	1330
Còng chân trước	II	36,6	70,7	20,3	5,7	2,3	1,0	0,36	1360
Còng chân sau	II	41,6	67,1	20,3	10,6	1,0	1,0	0,90	1810

2.4.1. Protein

Protein của cơ thịt là thành phần chủ yếu của thịt, nó chiếm khoảng 70 – 80% tỉ lệ chất khô. Protein là do các axit amin liên kết lại với nhau mà thành cho nên người ta còn gọi protein là polime của axit amin.

Các protein khác nhau được phân biệt bởi số lượng và tính chất của các axit amin có trong thành phần của nó.

Đa số axit amin cấu thành protein trong cơ thể có thể tổng hợp được ngay trong cơ thể nhưng còn một số axit amin không thể tổng hợp được, do đó chúng cần được đưa vào cơ thể bằng thức ăn. Những axit amin này gọi là axit amin cưỡng bức (không thay thế được). Thuộc loại axit amin cưỡng bức gồm có Arginin, valin, histidin, lizin, lợxin izolợxin, metionin, triptophan, treonin, phenilalanin. Arginin và histidin được tổng hợp một phần trong cơ thể nhưng chỉ ở mức độ đủ cho nhu cầu của cơ thể trưởng thành mà không đủ đối với cơ thể đang phát triển do đó cũng cần phải được cung cấp thêm. Những protein không chứa dù chỉ một axit amin cưỡng bức hoặc có chứa các axit amin này nhưng với lượng không đáng kể đều thuộc loại protein không hoàn thiện.

Xác định giá trị sinh học của protein không những phải dựa vào sự có mặt của axit amin cưỡng bức trong thành phần của nó mà còn phải dựa vào tỉ lệ số lượng của các axit amin. Giá trị sinh học của một protein nào đó sẽ càng cao khi thành phần axit amin của nó càng gần với thành phần axit amin của các protein trong cơ thể chúng ta.

Nếu tỉ lệ axit amin cưỡng bức trong thành phần của protein có trong khẩu phần thức ăn khác với tỉ lệ tối thích thì nhu cầu protein để tổng hợp được xác định bằng hàm lượng cực tiểu của một hoặc vài axit amin cưỡng bức. Như vậy, giá trị sinh học của thức ăn protein có thể nâng cao khi thêm vào thành phần của nó lượng axit amin cưỡng bức còn thiếu nhờ vào những protein thích hợp, trong số đó kể cả protein không hoàn thiện.

Do đó các khẩu phần dinh dưỡng cần chú ý lựa chọn những thức ăn protein như thế nào để thu được thành phần axit amin tối thích, thỏa mãn toàn bộ nhu cầu của cơ thể.

Giá trị sinh học của protein còn được xác định bằng mức độ đồng hóa của cơ thể. Sự đồng hóa protein phụ thuộc nhiều yếu tố, trong đó có trạng thái lý hóa của protein, khả năng tiêu hóa chúng, thành phần hỗn hợp của các chất tạo thành thức ăn, sự có mặt trong thức ăn các chất ảnh hưởng đến sự đồng hóa, phương pháp chế biến thực phẩm,...

Protein của cơ thịt có thể được chia làm hai loại lớn là :

1. Protein cơ bản của cơ (muscle stroma)

Protein cơ bản của cơ là những chất của tổ chức liên kết, nó làm cho tổ chức cơ thịt đàn hồi, dẻo dai, vững chắc. Nó là thành phần cấu tạo nên cái giá của sợi cơ của tổ chức cơ thịt. Loại protein này không hòa tan trong muối trung tính nhưng hòa tan được trong dung dịch kiềm tính. Chúng bao gồm :

- Elastin : là loại gân giống protein, nó có tính chất đàn hồi rất tốt, là thành phần cấu tạo chủ yếu của màng sợi cơ và các tổ chức liên kết.

- Collagen (chất keo) : là thành phần cấu tạo nên các mô liên kết, nó kết hợp chặt chẽ các bộ phận của tổ chức cơ thịt lại với nhau tạo thành các cơ quan của cơ thể động vật. Collagen nếu đem thủy phân sẽ tạo thành gelatin.

- Reticulin : Là chất cấu tạo nên cái lưới để liên kết các bộ phận lại với nhau.

- Lipoprotein : là loại protein cấu tạo nên các mô thần kinh của động vật.

- Nucleoprotein : là loại protein cấu tạo của nhân tế bào.

- Glucoprotein : Là loại protein dường như muxin và các chất gần giống muxin, nó tồn tại giữa các bó sợi cơ, các khớp nối, làm cho cơ thịt trơn và hoạt động dễ dàng.

2. Protein chất cơ (muscle plasma)

Là những chất chủ yếu cấu tạo nên cơ thịt, chúng là thành phần cung cấp chất dinh dưỡng quan trọng cho con người bao gồm :

- Miozin : Loại này chiếm đại bộ phận trong protein của tổ chức cơ thịt, vào khoảng 40–50%. Không hòa tan trong nước, hòa tan trong các dung dịch muối loãng, kết tủa được trong dung dịch NaCl và MgSO₄ bão hòa và trong sulfat amôn nửa bão hòa. Nhiệt độ đông đặc của miozin khoảng 40 – 50 °C, điểm đẳng điện ở pH 5 – 6. Miozin chứa khá nhiều axit amin mạch nhánh và phân tử ở dạng sợi, vì vậy nó có tác dụng hydrat hóa rất mạnh. Miozin là phức hợp của 2 protein tương tự nhau là H.meromiozin (miozin nặng) và L.meromiozin (miozin nhẹ). H.meromiozin có hoạt tính của enzym adenosin triphosphatase, nó có khả năng liên kết với actin, ion canxi làm tăng hoạt tính của enzym.

- Myogen : Nó không kết tủa trong sulfat amôn nửa bão hòa và kết tủa trong môi trường axit. Nếu để dung dịch myogen lắng tủa sẽ được myogen fibril. Nhiệt độ đông đặc của myogen khoảng 55 - 60 °C. Trong tổ chức cơ thịt nó chiếm 16 – 20% của tổng lượng protein. Điểm đẳng điện khoảng pH 5,2-5,8.

- Actin (myogen fibril) : Là loại protein cấu tạo nên cơ thịt, nó cũng thuộc loại globulin, cho vào sulfat amon nửa bão hòa thì sẽ kết tủa, nhiệt độ đông đặc của nó vào khoảng 30 – 35 °C. Tương tự nếu loại bỏ hết myogenfibril thì sẽ kết tủa và kết tủa đó là myoglobulin. Actin có 2 dạng, dạng hình cầu là G-Actin và dạng hình sợi là F-Actin, cả hai dạng này chuyển hóa lẫn nhau.

- Actomyozin : là do actin và miozin liên kết với nhau tạo thành, còn gọi là myoglobulin, nó không thuộc vào globulin điển hình vì nó không kết tủa hoàn toàn trong NaCl và MgSO₄ và chỉ kết tủa trong dung dịch sulfat amon ((NH₄)₂SO₄) ở 28°C. Khi ngâm vào cồn không dễ biến tính như miozin. Nhiệt độ đông đặc của dung dịch actomyozin khoảng 55 - 65°C. Trong tổ chức cơ thịt nó chiếm khoảng 10% của tổng lượng protein.

- Globulin-X : tồn tại ở trong tương cơ, chiếm khoảng 1,6% tổng lượng protein.

- Myoalbumin : Loại này chiếm 1,0 - 1,5% tổng lượng protein, nhiệt độ đông đặc khoảng 45 - 47°C.

Nói chung trong protein của cơ thịt thì elastin và collagen không hòa tan trong nước lã, dung dịch muối, các loại bazơ và axit loãng. Collagen ở trong dung dịch axit loãng thì trương lên, đun nóng trong nước trên 70 °C thì bị thủy phân thành gelatin để hòa tan trong nước nóng

và dần nở trong nước lạnh còn những loại protein khác đa số không hòa tan trong nước lạnh nhưng trong đó cũng có một số như albumin, globulin, nucleoprotein và mucin nếu cho vào nước muối thì đầu tiên cũng có một bộ phận hòa tan sau đó thì không hòa tan nữa.

Globulin hòa tan trong dung dịch muối đậm đặc nhưng albumin thì không hòa tan. Trong protein của cơ thịt có những axit amin mà cơ thể người cần thiết và có một số thì cơ thể người không thể tổng hợp được vì vậy cơ thịt có giá trị dinh dưỡng rất cao. Trong tổ chức liên kết có collagen và elastin là những chất có giá trị dinh dưỡng rất thấp vì vậy giá trị của mô liên kết rất kém.

Bảng 2.6 : Hàm lượng axit amin của myosin

Axit amin	Hàm lượng (%)	Axit amin	Hàm lượng (%)
Glyzin	2,0	Systein	1,4
Alanin	4,0	Tyrosin	1,2
Valin	2,6	Tryptophan	0,8
Leuzin	15,6	Arginin	7,0
Serin	3,9	Histidin	1,7
Prolin	1,9	Lysin	10,3
Phenylalanin	3,2	Axit glutamic	21,0
Threonin	3,8	Axit asparaginic	8,5
Methionin	3,4		

Bảng 2.7 : Thành phần hóa học của các loại thịt (hàm lượng %)

Tên thịt	Protein	Chất béo	Gluxit	Nước	Tro	Độ sinh năng lượng (kcal/kg)
Thịt bò béo	18,33	21,40	-	56,74	0,97	2140
Thịt bò trung bình	20,59	5,33	0,06	72,52	1,20	1080
Thịt cừu béo	16,36	31,07	-	51,19	0,93	2775
Thịt lợn béo	14,54	37,34	-	17,40	0,72	3285
Thịt lợn gầy	20,08	6,63	-	72,55	1,10	1165
Thịt bê béo	18,88	7,41	0,07	72,31	1,33	1140
Thịt bê gầy	19,86	0,82	-	78,84	0,50	695
Thịt ngựa	21,71	2,55	0,45	74,27	1,00	815
Máu	18,12	0,18	0,03	80,82	-	852
Tim	17,55	10,12	0,81	71,07	-	1750
Gan	19,22	13,65	3,33	71,55	-	1389
Thịt gà	21,5	2,5	-	74,8	1,1	-
Thịt vịt	13,1	6,0	0,1	80,1	0,7	-

2.4.2. Chất béo (lipit)

Chất béo của động vật là do glycerin và axit béo bậc cao hợp thành. Chất béo có tính tan trong ete, clorofor, benzen, cồn nóng và một số dung môi hữu cơ khác. Các axit béo thường gặp trong chất béo động vật là axit stearic, axit palmitic và axit oleic. Axit stearic và palmitic là các axit béo no còn oleic là axit béo không no có một nối đôi. Trong mỡ gia súc, gia cầm phần lớn là các axit béo no đó đó tính chất của nó ổn định hơn chất béo của động vật thủy sản. Lượng axit stearic trong chất béo càng cao thì chất béo càng cứng ; còn nếu nhiều oleic và các axit béo không no khác thì mỡ càng mềm. Thông thường chất béo ở thể đặc ta gọi là mỡ còn ở thể lỏng gọi là dầu. Chất béo của động vật trên cạn có hàm lượng stearic cao hơn ở động vật thủy sản nhiều do đó ở điều kiện bình thường chúng luôn tồn tại ở thể đặc.

Tính chất của chất béo động vật là do tỉ lệ khác nhau của các axit béo tạo thành triglycerit gây ra. Điểm nóng chảy của chất béo là do thành phần hóa học của nó quyết định, lượng axit stearic trong mỡ càng nhiều thì nhiệt độ nóng chảy càng cao và trái lại, nếu lượng axit oleic và các axit béo không no khác nhiều thì điểm nóng chảy sẽ thấp. Ví dụ : mỡ cừu chứa nhiều axit béo no hơn mỡ bò, mỡ bò nhiều hơn so với mỡ lợn và tương ứng mỡ cừu có nhiệt độ nóng chảy và đông đặc cao nhất còn mỡ lợn thì thấp nhất.

Trong các điều kiện giống nhau, mỡ có hàm lượng axit béo no càng cao thì càng bền vững khi bảo quản. Mỡ của các cơ quan bên trong có nhiệt độ nóng chảy cao hơn và chỉ số iod thấp hơn so với mỡ dưới da và giữa các bắp cơ. Mỡ có nhiệt độ nóng chảy thấp hơn nhiệt độ cơ thể người thì được đồng hóa tốt vì khi vào cơ thể nó dễ dàng nóng chảy và bị nhũ tương hóa. Vì vậy giá trị dinh dưỡng của chúng cũng cao.

Độ cứng và điểm nóng chảy của mỡ còn khác nhau theo thức ăn và vị trí của nó trên cơ thể động vật. Ví dụ: điểm nóng chảy của mỡ lợn nuôi bằng rau thấp hơn nuôi bằng ngũ cốc, điểm nóng chảy của mỡ lá cao hơn mỡ dưới da và ở trong khoang bụng.

Chất béo có giá trị dinh dưỡng cao vì khả năng sinh năng lượng của nó lớn, nếu quá trình oxy hóa trong cơ thể đến sản vật cuối cùng thì 1kg chất béo cho 9300kcal còn protit và glucit thì chỉ cho 4100 kcal.

Như vậy giá trị sinh học của chất béo ngoài việc thể hiện ở chỗ nó là chất mang năng lượng dự trữ lớn, nó còn cần thiết cho sự hấp thụ các vitamin hòa tan trong chất béo vào ruột non. Mỡ động vật bản thân nó là chất mang một số vitamin hòa tan trong chất béo như vitamin A, D, E...

Các axit béo chưa no cao (với 2 nối đôi hoặc nhiều hơn) chứa trong mỡ cũng là nhân tố tạo ra giá trị sinh học của mỡ. Trong số các axit béo này gồm có linoleic (hai nối đôi), linolenic (ba nối đôi) và arachidonic (bốn nối đôi).

Các axit béo linoleic và linolenic cơ thể người không tự tổng hợp được, còn axit arachidonic thì chỉ có thể được tổng hợp từ axit linoleic và linolenic.

Mỡ bò chứa 1,2 – 2,2 % axit linoleic, 0,2 – 0,3% linolenic và 0,1 – 0,2% arachidonic ; mỡ cừu chứa tương ứng là : 1,5 – 2,7 %, 0,7 – 0,9% và 0,1 – 0,8% còn mỡ lợn là : 4,2 – 9,4%, 0,3 – 0,5% và khoảng 0,4% arachidonic.

Các axit béo không no có nhiều nối đôi có giá trị sinh học cao vì chúng có tác dụng chuyển hóa coleserin và colin trong cơ thể người, có tác dụng phòng chống bệnh tai biến mạch máu, ngoài ra chúng còn giúp cho cơ thể trẻ phát triển trí não.

2.4.3. Vitamin

Vitamin ở trong tổ chức cơ thịt rất ít mà đa số tập trung ở trong tim, thận và gan của động vật. Những vitamin có phổ biến ở trong thịt là B₁, B₂, B₆, PP và loại có số lượng ít là A, D, H, B₁₂. Vitamin có ý nghĩa rất lớn về mặt sinh lý của động vật và cũng có giá trị dinh dưỡng quan trọng về mặt thực phẩm. Nếu thiếu vitamin sẽ gây nên rối loạn về chuyển hóa trao đổi chất trong cơ thể người, do đó sự phát triển sẽ không bình thường.

Bảng 2.8 : Hàm lượng của một số loại vitamin trong các loại thịt .

Tên sản phẩm	Đơn vị UI/100g				Đơn vị mg/100g			
	A và caroten	B ₁	B ₂	D	PP	B ₆	C	B ₁₂
Thịt cừ sống	-	120	0,27 - 0,35	-	-	-	-	-
Thịt bò sống	Vitamin A : 60	30 - 100	0,41 - 2,15	-	3,8 - 10	0,45	-	1,0
Thịt bò chín	-	34 - 80	-	-	-	4,68/g	-	10/g
Thịt lợn chín (gầy)	320 - 350	360	0,24 - 0,83	-	-	-	-	-
Gan bò cái chín	12700 - 41800	150	2,86 - 3,45	40 - 50	9,3 - 27,5	20 - 40	20 - 40	40/g
Gan bê con	52600-159800	-	-	-	-	-	-	-
Gan cừu	-	100	1,7 - 5,4	-	-	13,88/g	-	-
Gan lợn	12600 - 36700	90 - 156	-	-	-	-	-	-
Chất rút của gan	-	-	-	40 - 50	6 - 122	-	-	-
Thận bò cái	-	40 - 50	0,8 - 2,0	-	16 - 19,4	-	6 - 25	-
Thận cừu	-	40	-	-	-	-	-	-
Thận lợn	-	340	-	-	-	-	-	-
Tim bò cái	-	225	0,35	-	4,9 - 5,9	-	4,0	-
Tim cừu cái	-	100	-	-	-	-	-	-

2.4.4. Chất ngấm ra của thịt (chất trích ly, chất rút)

Trong mô cơ có một số thành phần rất dễ chiết rút hay trích ly ra ta còn gọi là chất ngấm ra. Chỉ cần ngâm súc thịt vào nước nóng khoảng 60 - 80 °C thì chúng sẽ ngấm ra. Động vật sau khi chết, nhiều chất ngấm ra có sự biến đổi về hóa học tạo thành các chất khác làm thay đổi một số tính chất của thịt.

Hàm lượng chất ngấm ra trong thịt chiếm vào khoảng 1,5 - 2,3 % mô cơ. Tuy với lượng rất ít như vậy nhưng lại có một ý nghĩa rất lớn vì trong chất ngấm ra có nhiều chất gây vị, mùi thơm tạo nên hương vị đặc trưng của từng loại thịt, tạo sự hấp dẫn đối với người tiêu thụ, như Paplop đã gọi dịch chiết thịt là một trong những chất kích thích dịch vị tốt nhất. Ý nghĩa thứ hai thì hoàn toàn không tốt vì chất ngấm ra là những thành phần đơn giản lại có giá trị dinh dưỡng cao đối với vi sinh vật vì vậy chúng nhanh chóng xâm nhập vào trong thịt để

sinh sống phát triển, làm cho thịt nhanh chóng bị thối rữa. Tốc độ phân hủy thối rữa của các loại thịt nhanh hay chậm là do số lượng và tính chất của chất ngấm ra trong các loại thịt đó quyết định.

Các chất ngấm ra của cơ thịt được chia làm hai nhóm chủ yếu đó là các chất ngấm ra chứa nitơ và không chứa nitơ.

- Các chất ngấm ra chứa nitơ chiếm lượng chủ yếu trong chất ngấm ra vào khoảng 1,2 – 1,6 % mô cơ mà trong đó phần lớn là các chất hữu cơ có đạm như creatin, axit creatinic, carnozin, anxinin, methylguanidin ; các axit amin tự do mà trong đó quan trọng là axit glutamic, tryptophan, lxxin, alanin,... Ngoài ra còn có creatinphosphat, adenzinotriphosphat, adenzinodiphosphat, adenzinomonophosphat, bazơ purin, taurin, ure và amoniac.

- Các chất ngấm ra không chứa nitơ gồm các sản phẩm của sự chuyển hóa glycogen, dextrin, maltoza, glucoza, inozit và các este phosphoric của chúng ; các axit như axit lactic, piruvic, succinic ; các chất béo trung tính và một số các chất khác.

Nói chung hàm lượng chất ngấm ra của động vật trên cạn ít hơn động vật thủy sản nhiều. Tuy với một lượng chất ngấm ra rất ít nhưng nó có tầm quan trọng về mặt dinh dưỡng vì nó làm cho thịt có mùi vị thơm tươi và ngọt, gây sự hấp dẫn đối với người sử dụng. Do hàm lượng chất ngấm ra trong thịt ít nên thịt khó bị thối rữa hơn cá và các động vật thủy sản khác

2.4.5. Nước và các muối vô cơ

Lượng nước trong cơ thể động vật trái ngược với lượng mỡ, lượng mỡ càng nhiều thì lượng nước càng ít. Nước ở trong cơ thể động vật tồn tại dưới hai hình thức là nước kết hợp và nước tự do. Lượng nước ở trong cơ thịt loại bỏ hết mỡ khoảng 74 – 77%, lượng nước trong tổ chức mỡ khoảng 4 – 40%. Cùng trong một cơ thể động vật, ở những vị trí cơ thịt khác nhau thì lượng nước cũng khác nhau. Lượng nước còn khác nhau theo giống loài, già non của động vật. Ví dụ lượng nước trong bò non là 72%, trong bò già là 45%, nói chung lượng nước trong thịt động vật vào khoảng 45 – 75%.

- Muối vô cơ : Lượng muối vô cơ trong tổ chức cơ thịt chiếm rất ít, hàm lượng trung bình trong tổ chức cơ thịt vào khoảng 0,8 – 1,5%. Muối vô cơ trong tổ chức cơ thịt tồn tại ở trạng thái hợp chất vô cơ, trong axit amin, lxxithin và hemoglobin. Muối vô cơ trong thịt có Ca, K, Fe, Na, P, Cl, S,...

2.5. NHỮNG BIẾN ĐỔI CỦA THỊT ĐỘNG VẬT SAU KHI CHẾT

Động vật sau khi chết thì các tính chất quan trọng của thịt đều thay đổi căn bản. Có thể đặc trưng hường chung của những biến đổi này là sự phân giải các hệ sinh học khi sống. Nguyên nhân phân giải là do sự trao đổi chất trong các mô chết bị ngừng lại và những quá trình sinh hóa thuận nghịch bởi enzym chuyển thành những quá trình không thuận nghịch. Các quá trình tổng hợp bị đình chỉ và hoạt động phá hủy của các enzym nổi lên hàng đầu. Như vậy sự phân giải các mô sau khi chết chính là sự tự phân giải. Quá trình đó có thể hình dung như là tập hợp các giai đoạn kế tiếp nhau :

- Đình chỉ trao đổi chất

- Phân giải tổ chức liên kết của mô cơ và các mô khác

- Phân giải các chất chính thành những chất đơn giản hơn mà chủ yếu là phân giải protein.

Có thể chia quá trình sinh hóa xảy ra trong thịt vào thời kỳ sau khi chết thành hai nhóm cơ bản :

Nhóm thứ nhất gồm sự chuyển hóa trong hệ protein, dẫn đến sự biến đổi độ chặt chẽ và độ mềm mại của mô cơ.

Nhóm thứ hai là sự biến đổi trong hệ các chất ngấm ra do sự tạo thành và tích lũy các sản phẩm gây cho thịt có vị và mùi thơm nhất định. Tuy nhiên, không nên tách biệt hoàn toàn hai quá trình đó với nhau.

Một vài chất ngấm ra hữu cơ và chất khoáng có tác dụng nhất định đến tính chất cơ học của protein thịt. Đồng thời những biến đổi trong hệ các chất ngấm ra không những chỉ liên quan tới sự phân giải các glucit của thịt mà còn liên quan tới sự xuất hiện và tích lũy các sản phẩm phân giải protein (các axit amin tự do).

Dựa vào những biểu hiện bên ngoài, người ta chia sự biến đổi của thịt sau khi chết thành 3 thời kỳ liên tục là : quá trình tê cứng sau khi chết, quá trình tự chín (tự phân giải và tự phân sâu xa) và quá trình phân hủy.

2.5.1. Sự tê cứng của cơ thịt động vật sau khi chết

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

Trước tiên với cơ cổ có biểu hiện bề ngoài cứng sau đó lan xuống lưng, bụng rồi toàn thân, các mô cơ dần co ngắn lại. Sự phát triển tê cứng hoàn toàn xảy ra với thời gian khác nhau, phụ thuộc vào đặc điểm của động vật và các điều kiện xung quanh. 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 sau 18 – 24 giờ. Vào lúc này, độ rắn của thịt tăng khoảng 25%, độ cản cắt tăng lên 2 lần, thịt có độ rắn lớn kể cả sau khi nấu. Nếu súc thịt được đặt nằm yên tĩnh thì sự biến đổi các đặc trưng độ bền của thịt trong thời kỳ tê cứng sẽ tốt hơn.

Độ ẩm của thịt trong thời gian này đạt tới cực tiểu và trị số độ ẩm thấp hơn khoảng 25% so với độ ẩm của nó sau 2 giờ sau khi chết. Vào thời gian này, lượng dịch thịt tách ra khi ly tâm sẽ tăng lên khoảng 40%. Mô cơ dần dần suy yếu sau khi sự tê cứng phát triển cực đại.

Thịt ở trạng thái tê cứng kém tiêu hóa bởi enzym pepsin và bị mất đi mùi thơm và vị sẵn có ở trạng thái luộc.

Sự tê cứng sau khi chết của bắp cơ là kết quả của sự phát triển các quá trình hóa sinh phức tạp do enzym gây ra đó chủ yếu là quá trình phân giải. Các quá trình này gồm có :

- Phân giải glycogen tạo thành axit lactic (glyco phân) chuyển pH từ điểm trung tính về vùng axit và phân giải glycogen để tạo thành các glucit có tính khử (amilo phân).

- Phân giải creatinphosphat.

- Phân giải Adenozintriphosphat (ATP).

- Sự kết hợp actin với miozin để tạo thành phức chất actomiozin.

Một trong những quá trình này là nguyên nhân trực tiếp dẫn đến sự tê cứng sau khi chết của động vật, một số khác ảnh hưởng gián tiếp còn một số thứ ba nên xem như xảy ra đồng thời. Ví dụ sự amilo phân glycogen và sự giải phóng amoniac khi khử amin hóa các axit adenilic.

1. Sự phân giải glycogen (glyco phân)

Glycogen (tinh bột động vật) chính là vật liệu dự trữ năng lượng cho sự làm việc của bắp cơ và nó chủ yếu có trong gan (tới 18%) và một ít trong mô cơ (khoảng 0,8%). Lượng glycogen giảm đi trong thời gian làm việc, khi đói và khi thiếu oxy. Một phần glycogen liên kết với protein như với miozin, miogen, phần khác ở trạng thái tự do.

Glycogen của mô cơ bị phân giải đến axit lactic. Khi tạo thành 1 g axit lactic trong bắp cơ, giải phóng 280 calo nhiệt. Nhiệt thu nhận được gọi là nhiệt hóa cứng. pH của mô cơ phụ thuộc chủ yếu vào hàm lượng của axit lactic.

Động vật sau khi cắt tiết, việc cung cấp oxy vào cơ thịt bị đình chỉ, do ngừng xâm nhập oxy vào tế bào, giai đoạn trao đổi năng lượng hiếu khí suy giảm dần, trong đó có sự tổng hợp lại glycogen mô cơ và chỉ còn tồn tại giai đoạn kỵ khí, đó là sự phân giải glycogen xảy ra bằng con đường phosphoril hóa với sự tham gia của ATP. Glycogen phân giải sẽ tạo thành axit lactic, đây là nguyên nhân chủ yếu làm giảm trị số pH của thịt, trong quá trình này cũng có sự tạo thành của axit phosphoric và cũng tham gia làm giảm trị số pH của thịt.

Các quá trình phân giải glycogen kỵ khí, tích lũy axit lactic và giảm trị số pH về cơ bản đều kết thúc qua 24 giờ bảo quản thịt ở 4°C, pH của mô cơ từ 7,0 – 7,2 sau cắt tiết 1 giờ giảm xuống còn khoảng 6,2– 6,4 và sau 24 giờ thì xuống tới 5,6 – 5,8 và nếu giữ ở điều kiện đó đến đầu thời kỳ của quá trình phân huỷ do vi khuẩn gây nên, độ pH đó sẽ gần với điểm đẳng điện của các protein sợi cơ (5,0 – 5,5). Sự axit hóa môi trường có tác dụng ức chế sự phát triển của các vi sinh vật gây thối rữa. Sự giảm thấp trị số pH là biểu hiện của quá trình tiến triển glyco phân, bởi vì nó được đo dễ dàng và chính xác hơn so với hàm lượng glycogen hoặc axit lactic, và đồng thời hầu như phù hợp tuyến tính với sự tạo thành axit lactic.

Hàm lượng axit lactic và trị số pH là chỉ tiêu quan trọng của đặc trưng phẩm chất của thịt. Sự bền vững của thịt khi bảo quản ở một mức độ xác định phụ thuộc vào chính nó và hàng loạt các chỉ tiêu hóa lý gây nên các tính chất qui trình công nghệ và tiêu thụ của thịt (độ ẩm, độ giữ ẩm khi xử lý nhiệt, lượng dịch tiết ra khi làm tan giá,...). Ngoài ra, theo mức độ hạ thấp trị số pH là điều kiện thuận lợi hơn cho tác dụng của cathepsin mô cơ, điều đó có ý nghĩa to lớn đối với sự chín tới tiếp theo của thịt.

Axit lactic tích lũy trong bắp cơ phá hủy hệ đệm bicarbonat của mô cơ và làm thoát ra mạnh mẽ axit cacbonic tự do, đặc biệt là trong giờ đầu tiên sau khi bị giết chết. Bởi vậy không nên chế biến đồ hộp từ thịt tươi nóng vì khí CO₂ được tạo thành trong hộp sẽ gây nên hiện tượng phồng hộp.

Sự biến đổi của pH, glycogen và sự tụ tập của axit phosphoric trong quá trình bảo quản thịt ở 1–4°C như bảng 2.9 sau :

Bảng 2.9 : Sự biến đổi của pH, axit phosphoric và glycogen trong quá trình bảo quản thịt ở 1–4°C.

Thời gian sau khi cắt tiết (giờ)	pH	Hàm lượng (mg%)			
		Glycogen	Glucosa	Axit lactic	Axit phosphoric
0	7,1 – 7,2	-	-	-	-
1	6,12	633,7	159,7	319,2	70,5
12	5,94	462,0	171,2	609,16	77,7
24	5,56	274,9	202,5	700,6	75,3
48	5,68	183,1	222,6	692,6	75,4
74	5,82	189,4	206,5	567,8	91,5
120	5,68	121,7	219,0	611,3	90,7

Từ bảng 2.9 ta có thể thấy được lượng glycogen giảm xuống có hệ thống, glucoza và axit lactic tăng lên, độ pH giảm xuống, lúc đó protit phân giải cũng không mạnh lắm và sản vật của protit hầu như không biến đổi. Lượng đạm amôn của chất ngấm ra trong cơ thịt sau 10 ngày thì tăng lên (bảo quản ở 1 – 4°C), đó là do vi khuẩn ở trong thịt bắt đầu hoạt động, nhưng sự tăng lên này rất ít, tổng cộng khoảng 10mg%, lượng đạm amoniac hầu như không tăng. Tổ chức cơ thịt chuyển từ trung tính sang tính axit, ảnh hưởng rất lớn đến kết cấu thể keo của protit trong cơ thịt.

Sự giảm bớt của miozin trong khoảng thời gian 24 – 48 giờ sau khi cắt tiết là do canxi của protein ở trong môi trường axit thì bị tách ra làm cho một phần miozin đông đặc lại và tách ra, không hòa tan trong nước và trong muối loãng. Lúc đó tương cơ trong cơ thịt cũng tiết ra. Vấn đề đó giải thích hiện tượng vì sao thịt động vật sau khi cắt tiết trong giai đoạn đầu ép không ra nước nhưng để sau 2 – 3 ngày thì dịch sẽ tự động chảy ra làm ướt mặt cắt. Ngoài ra tính axit của môi trường có thể làm tăng thêm tính thẩm thấu của kết cấu tổ chức tế bào và tổ chức liên kết giữa các cơ thịt.

Nhân tố quan trọng hơn cả quyết định trị số pH ban đầu của bắp cơ là mức độ vận động của động vật ngay trước khi bị giết hoặc trong khi bị giết mổ và mức độ mệt nhọc của động vật trước khi bị giết gây nên (nghĩa là liên quan đến sự có mặt của glycogen dự trữ của động vật).

Ở những động vật được nghỉ ngơi, béo tốt và khỏe mạnh, bắp cơ chứa tới 1,8% glycogen. Phù hợp với điều này, lượng lớn axit lactic được tạo thành và trị số pH cuối cùng nằm trong giới hạn 5,2–5,6. Lượng axit lactic tích lũy trong bắp cơ các động vật kiệt sức và mệt mỏi ít hơn và có trị số pH cuối cùng trong khoảng 6,2 – 6,8. Do cùng nguyên nhân đó, pH của thịt các động vật kém vỗ béo lớn hơn so với động vật béo tốt.

Nên chú ý rằng quá trình phân giải glycogen xảy ra sau khi đình chỉ sự sống của động vật không bao giờ xảy ra đến cùng và không phụ thuộc vào trị số pH cuối cùng và ở thời gian bảo quản sau khi giết mổ, trong thịt luôn luôn còn chứa một lượng glycogen tồn tại nào đó còn trị số pH của thịt không giảm xuống dưới 5,2.

Sự phát triển tê cứng sau khi chết kèm theo thải một lượng nhiệt nào đấy, nhờ đó nhiệt độ súc thịt gia tăng gần 2°C và đạt tới 39°C qua 30 – 70 phút sau khi giết mổ.

Con đường phân giải glycogen do amilo phân : Ngoài sự phân giải bằng con đường phosphoryl hóa, đã xác nhận cả sự phân giải glycogen trong bắp cơ do amilo phân.

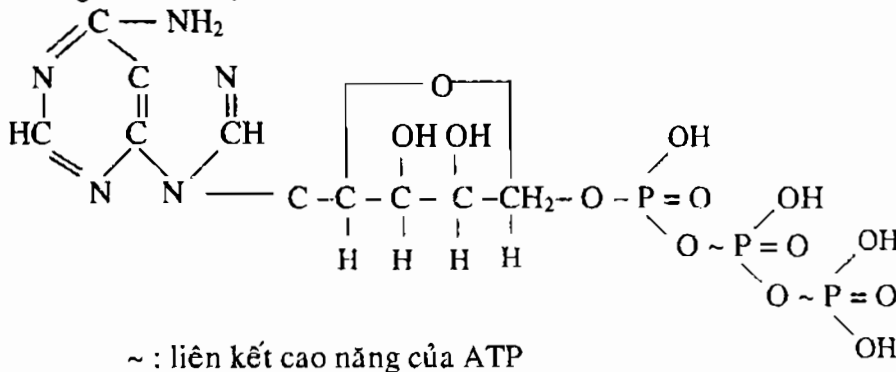
Qua nghiên cứu cho thấy thời kỳ tự phân giải đầu tiên ở các bắp cơ của gia súc lớn có sừng ở 4°C, song song với sự phân giải một phần đáng kể glycogen của mô cơ và sự tích lũy axit lactic còn quan sát thấy sự tạo thành maltoza, glucoza và các polysaccarit khử không lên men.

Sự biến đổi tự phân của glucit bắp cơ vào những giờ đầu tiên chỉ liên quan hạn chế tới sự phân giải glycogen do amilo phân và chủ yếu được gây nên bởi các phản ứng amilo phân kỵ khí xảy ra mạnh mẽ.

Tuy nhiên, sự phân giải glycogen tiếp theo sau 24 giờ bảo quản thì chỉ do quá trình amilo phân gây nên. Như vậy con đường phân hủy glycogen do amilo phân là đặc trưng cho các thời kỳ tự phân giải muộn hơn tiếp diễn ngay sau sự tê cứng các bắp cơ sau khi chết.

2. Sự phân giải adenozintriphosphat.

Adenozintriphosphat (ATP) thuộc loại nucleotit chiếm khoảng 0,3% khối lượng bắp cơ. ATP có công thức hóa học như sau :

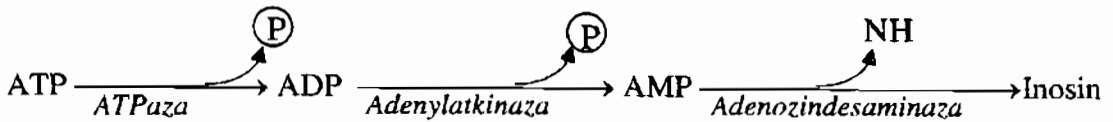


ATP là hợp chất quan trọng nhất tham gia tải năng lượng tự do trong sự oxy hóa các chất trao đổi. Năng lượng tự do cần thiết cho sự làm việc của bắp cơ được tích lũy trong ATP.

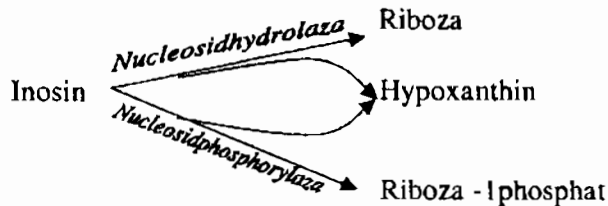
Sự chuyển hóa ATP trong tế bào sống có mấy hướng. Một mặt, gốc phospho bão hòa năng lượng có thể chuyển sang phân tử khác, năng lượng của liên kết cao năng trong trường hợp này được duy trì ở hợp chất mới, trong trường hợp khác thì bị tiêu hao đi, đồng thời dưới ảnh hưởng của adenozintriphosphataza của miozin ATP bị thủy phân tạo thành adenozindiphosphat (ADP), adenozinmonophosphat (AMP) và các phosphat vô cơ tự do, còn năng lượng hóa học chuyển hóa thành năng lượng cơ học cho sự co rút bắp cơ.

Hai nhóm phosphat cuối cùng của ATP liên kết với nhau bằng mối liên kết pirophosphat, khi bị thủy phân mỗi nhóm giải phóng một năng lượng 11 – 12 kcal/M.

Quá trình phân giải ATP được diễn giải như sơ đồ sau :

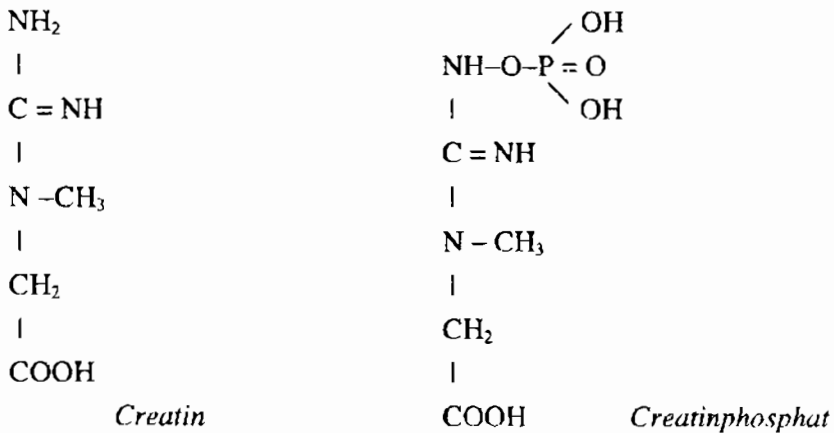


Ⓟ Là phospho và inosin lại tiếp tục phân giải



3. Sự phân giải creatinphosphat

Creatinphosphat (phosphagen) về cấu tạo là este phosphoric của creatin (axit metilguanidinaxetic).



Creatin tự do chứa trong bắp cơ động vật sống tương đối ít, 79 – 80% creatin kết hợp với axit phosphoric trong hợp chất cao năng, được gọi là creatinphosphat. Creatinphosphat là hợp chất giàu năng lượng. Năng lượng riêng tự do của sự thủy phân chúng vào khoảng 15 kcal/M. Trong cơ thể động vật, creatinphosphat tồn tại cùng với ATP, là acqui năng lượng độc đáo dùng trong các quá trình cơ rút cơ. Hàm lượng creatinphosphat trong các bắp cơ khác nhau của cùng một con vật không đồng đều. Các cơ vẫn phải làm việc nhiều, chứa nhiều hơn cả. Ngoài ra, thí dụ trong cơ trắng của thỏ và gà trống bị kích động dễ và cơ rút nhanh chóng, lượng creatinphosphat nhiều hơn so với trong bắp cơ đỏ của chính những động vật đó. Những số liệu này xác nhận creatinphosphat thực hiện vai trò dự trữ năng lượng của những liên kết phosphat bị động viên dễ dàng để thực hiện nhanh chóng các hoạt động cơ bắp.

Hàm lượng tổng số của creatin và creatinphosphat trong bắp cơ các loài động vật cũng khác nhau. Hàm lượng của nó ở ngựa khoảng 0,06% ; ở cừu 0,15% ; ở lợn 0,24% ; ở bò đực 0,41% tính theo khối lượng bắp cơ.

Người ta đã biết ATP được tổng hợp không ngừng trong quá trình glyco phân với lượng 1,5M trên mỗi mol axit lactic tạo thành. Tuy nhiên sự tổng hợp này ở mức độ nào đó cân bằng với sự phân giải ATP bởi miozin. Vì vậy khi lượng dự trữ glycogen còn tương đối nhiều thì không thể xảy ra phân giải toàn bộ ATP và bắp cơ không chuyển vào trạng thái tê cứng hoàn toàn.

Trong mô cơ các động vật có lượng glycogen dự trữ cao, sự phân giải ATP ở đó bị trì hoãn do thời gian kéo dài của chu trình glyco phân thì sự giảm độ đàn bắp cơ xảy ra vào những thời hạn muộn hơn và ở hàm lượng ATP thấp hơn.

4. Sự tạo thành phức chất actomiozin

Biến đổi quan trọng hơn cả ở thịt sau khi chết của động vật là sự giảm mạnh lượng miozin được chiết xuất trong ngày bảo quản thịt đầu tiên.

Ngay sau khi đình chỉ sự sống của động vật, lúc đó lượng ATP đầy đủ, actin ở dạng hình cầu và không liên kết với miozin. Điều đó phù hợp với trạng thái suy yếu của sợi cơ và mức độ hydrat hóa cao của protein đã co lại do có nhiều trung tâm ưa nước tự do trong cấu trúc của nó.

Trong các sợi suy yếu, miozin kết thành phức chất với các ion kali và canxi, cả với glycogen và ATP nữa.

Sự phân ly phức chất xảy ra do kết quả hạ thấp pH. Có giả thuyết cho rằng khi đó xảy ra sự chuyển hóa actin hình cầu thành actin hình sợi bằng trùng hợp hóa các vi cầu và xoắn hóa các sợi actin được tạo thành. Tiếp sau đó sự co ngắn tơ cơ sẽ bắt đầu. Bởi vì khi đó sự mất định hướng các thành phần cấu trúc của tơ cơ không quan sát thấy cho nên người ta cho rằng sự co ngắn như vậy là kết quả của sự hút các sợi actin mảnh vào giữa các sợi miozin thô, như vậy phức chất actomiozin tạo thành và tiếp sau xảy ra sự co rút tơ cơ. Điều này được thể hiện ra bên ngoài là sự tê cứng sau khi chết của hệ cơ động vật.

Số trung tâm ưa nước trong phân tử các protein co ngắn khi tương tác giữa actin và miozin bị giảm bớt do kết quả của sự bao vây tương hỗ các nhóm hoạt động của protein. Mức độ hydrat hóa của actomiozin bị giảm đi đột ngột.

Hàm lượng axit lactic tăng lên theo mức độ phân giải glycogen trong bắp cơ, độ axit môi trường tăng lên và có thể do nguyên nhân nào đó liên kết giữa canxi và actin bị phá hủy, kết quả là làm tăng nồng độ ion canxi trong các mô. Nồng độ này đạt đủ mức để dẫn đến sự kích hoạt adenosin triphosphat của miozin, vì vậy đã xảy ra sự phân hủy nhanh ATP. Trong thời kỳ này xảy ra những biến đổi cơ bản các tính chất của mô cơ như sự co ngắn lại, sự biến đổi độ bền chắc, độ đàn hồi và bị dehydrat hóa.

Kết luận này đã được chứng minh như sau : Khi tiêm muối canxi vào đại gia súc có sừng trước khi giết, sự bắt đầu tê cứng được thúc đẩy nhanh đáng kể còn khi loại canxi ra bằng cách tiêm axit etilendimetilamintetraaxetic vào để liên kết với canxi thì sự tê cứng sẽ chậm lại.

5. Sự tê cứng trong các bắp cơ và mô cơ của các loài động vật khác nhau

Qua nghiên cứu người ta thấy rằng các loại bắp cơ của gia súc gia cầm khác nhau về hàm lượng glycogen, ATP, creatinphosphat và các trị số pH ban đầu và cuối cùng. Vì vậy ở

trong chúng có sự khác nhau về thời gian của thời kỳ phát triển tê cứng. Điều này phụ thuộc vào sự khác nhau về chức năng được thực hiện bởi các bắp cơ trong cơ thể động vật.

Các quá trình hóa sinh chủ yếu trong sự tê cứng bắp cơ những loài động vật máu nóng cũng giống nhau. Tuy nhiên, thời gian của quá trình tê cứng và các biến đổi hóa sinh xảy ra có đặc tính riêng ở mỗi loài động vật.

Điều kiện nuôi dưỡng trước khi giết ảnh hưởng rất lớn đến quá trình glyco phân ở thịt. Chẳng hạn trị số pH cuối cùng của thịt những động vật được nuôi dưỡng và nghỉ ngơi tốt trước lúc giết luôn luôn thấp hơn những động vật mệt mỏi và đói. Nếu pH giảm chỉ rất ít cũng sẽ ảnh hưởng nhiều đến sự tăng độ bền vững chống vi khuẩn gây thối rữa của thịt. Còn đối với thịt lợn, thời gian để xuất hiện chất nhầy ở lớp bề mặt khi ướp muối ướt tăng lên đáng kể.

Sự luân phiên làm việc và nghỉ ngơi (luyện tập bắp cơ) làm tăng hàm lượng glycogen trong bắp cơ. Bởi vậy, chế độ nuôi dưỡng động vật thả rong trên đồng cỏ cho trị số pH cuối cùng sau khi giết thấp hơn chế độ nuôi ở chuồng và do đó thịt bền vững hơn.

Người ta đã xác nhận rằng các bắp cơ gia súc lớn có sừng chuyển sang trạng thái tê cứng nhanh hơn so với các bắp cơ cừu cái. Những dẫn liệu thí nghiệm đã chứng tỏ sự phân giải glycogen trong thịt cừu đực xảy ra chậm hơn và có hàm lượng axit lactic nhỏ hơn so với trong thịt bò.

Các bắp cơ gia cầm chuyển sang trạng thái tê cứng ở nhiệt độ trong phòng, qua 2 – 4 giờ sau khi giết chết với trị số pH cuối cùng vào khoảng 5,7 – 6,1. Tăng cao nhiệt độ bảo quản sẽ thúc đẩy nhanh sự phân giải ATP và sự bắt đầu tê cứng.

Các số liệu so sánh thời gian của sự phát triển tê cứng trong bắp cơ các loài động vật khác nhau ở nhiệt độ 4°C được trình bày trong bảng 2.10 :

Bảng 2.10 : Thời gian tê cứng của thịt một số loài động vật

Các loài động vật	Thời gian bảo quản sau khi giết chết cho tới khi tê cứng hoàn toàn, (giờ).
Thỏ	1,5–4
Gà mái	2–4
Lợn	12–18
Cừu cái	24
Bò, dê, trâu,...	18–24

Từ những điều nêu trên có thể cho ta thấy rằng sự tê cứng sau khi chết được đặc trưng bởi tập hợp các quá trình hóa sinh sau đây :

Phần lớn creatinphosphat được phân giải tới đầu thời kỳ tê cứng, nó tham gia vào chu trình glyco phân, chỉ có tác dụng như chất tái tổng hợp ATP.

ATP cần thiết để ngăn ngừa sự chuyển bắp cơ sang trạng thái tê cứng. Thời gian kéo dài đến bắt đầu tê cứng được xác định bằng thời hạn của chu trình glyco phân, trị số pH ban đầu càng cao và pH cuối cùng càng thấp thì thời gian đó càng dài.

Trong suốt thời gian kéo dài đến đầu thời kỳ tê cứng, sự giảm ATP do bị ATP-aza phân giải được làm cân bằng lại bởi sự tái tổng hợp xảy ra trong khi glyco phân.

Sự kéo dài thời gian đến đầu giai đoạn tê cứng của tổ chức cơ thịt là do nhân tố có bản chất protein được hoạt hóa bằng muối magie có tác dụng ức chế ATP-aza của miozin hoạt động.

Giai đoạn tê cứng nhanh bắt đầu khi cân bằng giữa sự phân giải và sự tái tổng hợp bị phá hủy và khi nồng độ ATP bị hạ thấp.

Sự bắt đầu giai đoạn tê cứng nhanh không những phụ thuộc vào hàm lượng ATP mà còn phụ thuộc vào vận tốc tái tổng hợp nó. Điều đó có liên quan đến lượng glycogen dự trữ và độ pH của thịt.

Muối canxi được giải phóng từ actin làm tăng hoạt tính của ATP-aza do đó dẫn đến sự phân giải nhanh chóng ATP. Sự phân giải ATP gây nên sự tạo thành phức chất actomiozin do đó đã làm tăng độ rắn của thịt trong thời kỳ tê cứng.

Sự phân giải ATP là nguyên nhân chính làm giảm độ hydrat hóa của cơ thịt khi tê cứng. Sự dịch chuyển pH từ trung tính về vùng axit chỉ gây nên 1/3 mức giảm hydrat hóa, còn 2/3 phải được coi là do sự phân giải ATP. Khả năng hút ẩm của thịt càng thấp thì thịt càng rắn.

Do thành phần hóa học và các đặc tính hóa sinh khác nhau nên quá trình tê cứng trong các bắp cơ của cùng một loài động vật cũng như trong bắp cơ của các loài động vật khác nhau xảy ra với cường độ không đồng nhất và cũng kéo dài với thời gian khác nhau.

Trị số pH ban đầu của bắp cơ do sự vận động của động vật ngay trước lúc giết hoặc trong khi bị giết gây nên. Trị số pH cuối cùng phụ thuộc vào điều kiện nuôi dưỡng và mức độ mệt nhọc của con vật trước lúc giết.

6. Những biến đổi về sự hydrat hóa của cơ thịt động vật sau khi chết

Tổ chức cơ thịt động vật sau khi bị giết mổ có một lượng nước nhất định nên làm cho tổ chức cơ thịt non mềm, ẩm ướt nhưng sau đó thì có nhiều biến đổi. Nước đó là do khả năng hydrat hóa của protein cơ thịt. Ông Gamm cho biết : Ngay sau khi bị giết, bắp cơ ở trạng thái hydrat hóa rất cao, bảo quản tiếp trong khoảng từ 1 – 2 ngày lại quan sát thấy sự giảm mạnh mẽ khả năng hút ẩm. Những biến đổi của sự hydrat hóa sau khi giết chết có ý nghĩa lớn đối với việc chế biến thịt và ảnh hưởng đến sự tăng độ rắn của thịt. Như Gamm đã chỉ rõ sự hydrat hóa cực tiểu và độ rắn cực đại của thịt sau khi động vật bị giết xảy ra cùng một lúc.

Nguyên nhân sự giảm độ hydrat hóa của protein bắp cơ là do trị số pH của bắp cơ giảm từ 6,8 xuống 5,7 – 5,8; gần điểm đẳng điện của protein bắp cơ (5,0 – 5,5) nên khả năng hydrat hóa kém. Nhưng đó không phải là nguyên nhân chính bởi vì sự tách dịch cơ xảy ra ngay trong trường hợp pH giảm không đáng kể. Thí dụ điều này xảy ra ở thịt động vật mệt mỏi, có hàm lượng glycogen trước lúc giết rất thấp.

Nhân tố quyết định sự giảm khả năng liên kết với nước của protein là sự phân giải ATP và sự kết hợp giữa actin với miozin để thành phức chất actomiozin. Ngay sau lúc bị giết chết, nồng độ ATP trong bắp cơ tương đối lớn, actin và miozin không liên kết với nhau. Điều này phù hợp trạng thái suy yếu của bắp cơ và mức độ hydrat hóa cao của

protein co rút. Sự phân giải ATP dẫn tới sự liên kết actin và miozin và như vậy làm giảm lượng nhóm thân nước của phân tử protein. Kết quả là độ hydrat hóa giảm đi.

Gamm cũng đã cho biết sự giảm mạnh khả năng liên kết nước của bắp cơ trong giới hạn hai ngày đầu sau khi giết mổ có lẽ khoảng 2/3 là do sự phân giải ATP cũng như sự tạo thành phức chất actomiozin và chỉ 1/3 là do sự tích lũy axit lactic làm giảm độ pH của cơ thịt.

2.5.2. Quá trình chín của thịt (sự chín tới hay tự phân giải)

Thịt súc vật sau thời gian giết chết vài ngày thì xảy ra quá trình chín. Trong quá trình chín này có rất nhiều biến đổi về lý học và hóa học. Kết quả của quá trình biến đổi này đã làm cho phong vị và giá trị thực phẩm của thịt được tăng lên. Vì vậy đem thịt mới giết chết sau vài giờ để chế biến thì ăn không ngon, cơ thịt cứng xác, nước thịt vẫn đục và nhạt nhẽo, nhưng thịt đã được để qua một thời gian khoảng 3–5 ngày ở nhiệt độ lạnh 2 – 4 °C rồi mới đem chế biến thì sẽ đạt được những giá trị tối ưu của nó.

1. Những biến đổi trong quá trình chín

Quá trình chín là tập hợp những biến đổi về tính chất của thịt, gây nên bởi sự tự phân giải sâu sắc các thành phần của thịt nhờ hệ enzym của nó mà trước hết là phân giải protein làm cho cơ thịt có được những biểu hiện tốt về hương thơm và vị, cơ thịt trở nên mềm mại và thơm ngon hơn so với thịt ở trạng thái tê cứng sau khi chết, nó có độ ẩm lớn hơn và dễ bị tác dụng của enzym tiêu hóa hơn.

Tuy đã có nhiều nghiên cứu các biến đổi về lý hóa, hóa sinh và mô học nhưng nguyên nhân chủ yếu của sự cải thiện độ chắc, vị và mùi thơm của thịt sau thời kỳ tê cứng vẫn còn ít được nghiên cứu. Người ta thấy rằng quá trình tự phân giải đó là do tác dụng của các enzym nội tại phân giải protein thuộc nhóm cathepsin chứa rất ít trong mô cơ gây nên.

Cathepsin tồn tại trong các cơ quan và mô của động vật. Tính hoạt động của nó trong các loại bắp cơ không giống nhau. Chẳng hạn các bắp cơ đồ hoạt động ở chân gà giò tự phân giải mạnh mẽ hơn các bắp cơ ngực không hoạt động. Các bắp cơ đồ ở trâu, bò, dê và chó có khả năng phân giải protein lớn hơn các bắp cơ trắng của gia cầm. Khi sự tê cứng cực đại thì phần lớn actomiozin chuyển sang trạng thái co rút không hòa tan. Khi tổ chức cơ thịt mềm trở lại có nghĩa là tác dụng tự phân giải đã phân ly một phần actomiozin thành actin và miozin, chuyển actomiozin từ trạng thái co rút sang trạng thái suy yếu. Như vậy vấn đề làm mềm mô cơ trong thời kỳ đầu chín tới liên quan với quá trình ngược lại của quá trình gây nên tê cứng sau khi chết ở hệ cơ. Bởi vậy sự suy yếu của bắp cơ trong thời kỳ này có thể được đặc trưng như là sự phân giải của quá trình tê cứng sau khi chết của động vật.

Sự giảm độ rắn của thịt ở nhiệt độ 1 – 4°C quan sát thấy trong giai đoạn giữa 48 và 72 giờ tính từ lúc giết động vật và thực tế được xem là độ phân giải cuối cùng của quá trình tê cứng sau khi chết.

Độ mềm của thịt đạt được cực đại ngay sau khi giết động vật. Qua hai ngày bảo quản thì giảm đi chỉ còn 74% so với trị số chỉ tiêu của thịt tươi nóng. Đến ngày bảo quản thứ 6, độ mềm của thịt lại tăng lên trung bình tới 83% theo trị số chỉ tiêu của thịt tươi nóng.

Sự phân ly và suy yếu của actomiozin đã dẫn đến làm tăng số lượng trung tâm ưa nước của các protein co rút, kết quả là khả năng liên kết với nước của mô cơ tăng lên, đến

ngày thứ 6 đạt được 85 – 87% theo khả năng liên kết với nước của thịt tươi. Khả năng liên kết với nước của mô cơ về sau thực tế giữ nguyên ở mức độ này. Sự làm mềm mô cơ tiếp theo liên quan với việc phân giải các thành phần cấu trúc của sợi cơ dưới tác dụng của enzym phân giải protein.

Giai đoạn đầu của quá trình chín tới, vận tốc và mức độ sâu xa của sự phân giải protein coi như không đáng kể và các sản phẩm của sự phân giải này cũng rất ít. Tuy nhiên trong thời gian này chỉ nhóm tận cùng của tiểu phần protein miozin tăng lên, như vậy là có sự phá vỡ mạch peptit của miozin.

Cường độ biến đổi các tính chất của thịt và thời gian chín tới phụ thuộc vào nhiệt độ của môi trường, thêm vào đó ở nhiệt độ dương, hương tự phân giải chung được duy trì hoàn toàn, chỉ vận tốc các quá trình riêng biệt bị thay đổi. Đối với thịt gia súc lớn có sừng (động vật ở trạng thái bình thường trước khi giết) thời gian chín tới hoàn toàn ở các nhiệt độ khác nhau là : ở 1 – 2°C mất khoảng 10 – 14 ngày ; 10 – 15°C mất 4 – 5 ngày và ở 18 – 20°C là 3 ngày.

Tốc độ phát triển của quá trình tự phân giải trong thịt không những phụ thuộc vào nhiệt độ mà còn phụ thuộc vào giống loài, độ tuổi, bộ phận trên súc thịt và trạng thái động vật trước khi giết chết.

Sự tê cứng sau khi chết và sự mềm hóa trở lại trong bắp cơ gà bắt đầu nhanh hơn so với trong bắp cơ gia súc và ở bắp cơ trắng chứa lượng mioglobin ít hơn có cường độ glyco phân thấp hơn so với bắp cơ đỏ. Đối với cơ thịt kém béo tốt thì xu hướng tăng độ mềm của cơ thịt kém khi chín tới. Ngoài ra, độ mềm của thịt lấy từ những động vật vỗ béo bằng cỏ, trong quá trình chín tới lâu dài ở nhiệt độ lạnh sẽ có mức độ cải thiện tốt hơn so với động vật được nuôi vỗ béo bằng ngũ cốc chút ít.

Thịt động vật già chín tới chậm hơn thịt động vật non, thịt bò đực chậm hơn thịt bò cái. Sự biến đổi tự phân giải ở thịt những động vật ốm yếu và mệt nhọc kém sâu xa hơn và chất lượng kém hơn so với thịt động vật khỏe mạnh và được nghỉ ngơi.

Solovev và cộng sự đã tiến hành đánh giá cảm quan, tùy thuộc vào thời gian của quá trình chín tới ở 0°C, 8 – 10°C, 16 – 18°C, thịt thuộc hạng I, hạng II và nước luộc của chúng cho thấy : Độ rắn của thịt luộc giảm đi theo mức độ chín tới của thịt ở 0°C. Khi đó, qua 2 ngày đầu bảo quản thịt hạng I còn tương đối rắn, thịt hạng II rắn cho tới ngày thứ 4 của quá trình chín tới của súc thịt. Đến ngày thứ 6 độ mềm của thịt lại tăng lên đáng kể và đạt cực đại vào ngày thứ 10. Nếu tiếp tục quan sát thời gian chín tới đến ngày thứ 14, độ mềm của thịt sau khi luộc vẫn còn tăng một chút nhưng thịt trở nên hơi khô, kém tươi ngon.

Đồng thời với sự tăng độ mềm còn quan sát thấy cho đến tận 10 – 14 ngày bảo quản các tính chất về vị và hương của thịt và nước luộc thu được khá tốt. Đến ngày bảo quản thứ 14 nhận thấy trong một số mẫu thịt hạng II hơi có dư vị đặc biệt của nước bắt đầu biến xấu, nếu tiếp tục tăng thời gian bảo quản thì sẽ quá chín và hư hỏng.

Sự biến đổi cảm quan cũng tồn tại như thế trong quá trình chín tới ở 8 – 10°C, tuy nhiên nó xảy ra với thời gian ngắn hơn.

Các quá trình đã nói ở trên xảy ra mạnh mẽ hơn khi sự chín tới tiến hành ở nhiệt độ 16 – 18°C. Từ các kết quả của các công trình đã nghiên cứu cho thấy:

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 2 tuần ở 0°C. Thời gian bảo quản như trên là cực đại, tăng thời gian nữa sẽ dẫn đến sự quá chín, ở chúng thể hiện các tính chất đặc biệt của thịt hạng II, mùi và vị đặc trưng của nước luộc kéo theo kém tươi ngon.

Solovev đã làm thí nghiệm về sự hao hụt khối lượng của thịt khi luộc phụ thuộc vào thời gian chín tới ở nhiệt độ 8 – 10°C cho thấy : hao hụt tối thiểu khi luộc quan sát thấy ở thịt tươi nóng, trung bình khoảng 40,9% ; hao hụt khối lượng nhiều nhất khi luộc là vào thời kỳ tế cứng sau khi chết. Trong trường hợp này hao hụt trung bình 45,6%. Theo mức tăng thời gian chín tới, hao hụt khối lượng ở thịt luộc sẽ liên tục giảm đi, tới ngày thứ sáu trung bình đạt 42,2%.

Chất ngấm ra của thịt biến đổi nhiều trong quá trình chín và tạo nên hương vị đặc trưng của sự chín tới. Trong điều kiện nhiệt độ lạnh, sau khi giết chết 24 giờ, quá trình glyco phân sẽ giảm đi và quá trình phân giải amilo phân của glycogen sẽ phát triển trội hơn. Quá trình này kéo dài hơi chậm trong suốt thời gian chín của thịt. Sự tích lũy đường khử trong mô cơ tạo khả năng tăng nhanh và ổn định sự tạo màu của thịt khi ướp hỗn hợp muối nitrat và nitrit.

Trong quá trình chín của thịt, hàm lượng purin tự do trong mô cơ chủ yếu là hypoxanthin, tăng lên không ngừng. Tương ứng với sự tăng hàm lượng chất khử bay hơi và hypoxanthin, cường độ hương thơm và vị của thịt và nước luộc thịt cũng tăng lên.

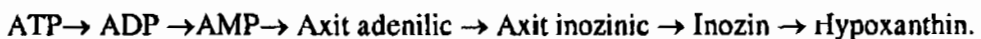
Axit glutamic tích lũy trong thịt đóng vai trò quan trọng đối với sự tạo mùi vị của thịt. Axit glutamic và cả dạng muối của nó là glutamat có vị đặc trưng của nước luộc thịt. Axit glutamic được tạo thành do sự khử amin hóa amit của glutamin, kể cả trong quá trình chín tới cũng như là khi luộc thịt.

Trong suốt thời gian bảo quản thịt ở nhiệt độ dương, trong mô cơ xảy ra sự tăng amoniac do sự khử amin hóa các axit adenilic và glutamin.

Trong thịt tươi đã qua xử lý nhiệt ngay sau khi giết động vật, tiểu phần chính của nitơ purin là các nucleotit, chủ yếu có ở dạng axit adenilic. Trong thịt bảo quản 2 ngày, người ta tìm thấy cả axit adenilic lẫn inozinic sau khi xử lý nhiệt. Còn trong thịt chín tới sơ bộ, luộc chín thì chủ yếu có axit inozinic.

Đối chiếu các tài liệu đã nhận được về sự phân giải axit adenilic khi thịt chín tới có kèm theo tích lũy purin tự do, với các tài liệu về sự biến đổi các chỉ tiêu cảm quan, cho thấy : Sự phân giải adenin nucleotit để tạo thành axit inozinic và hypoxanthin tự do xảy ra song song với quá trình làm tăng mùi vị và hương thơm của thịt chín tới và nước luộc thịt.

Các nghiên cứu đã cho thấy rằng nguồn tạo ra axit inozinic, inozin và hypoxanthin tự do khi thịt chín tới chủ yếu là do ATP chứa trong bắp cơ bị phân giải. Sơ đồ sự phân giải nucleotit trong thịt chín tới xảy ra như sau :



Mức độ chín tới của thịt càng cao thì khả năng làm tiết dịch vị của nó đối với dạ dày người cũng càng tăng. Trong trường hợp này, độ axit tổng số của dịch dạ dày và hàm lượng HCl tự do có trong nó tăng rõ rệt. Vì vậy thịt chín tới được tiêu hóa nhanh chóng trong dạ dày người.

Thịt ở trạng thái tê cứng bị tiêu hóa bởi pepsin là kém nhất. Như vậy giá trị thực phẩm của thịt tê cứng cũng kém hơn thịt chín tới.

Như đã nói ở trên, có nhiều công trình nghiên cứu đã xác định thời gian tối thích cho quá trình chín để đảm bảo độ mềm mại cực đại, tăng tính chất mùi vị và hương thơm của thịt và mỗi loại thịt đạt tới thời gian chín tới tối thích cũng khác nhau.

Bởi vậy, trong thực tế tùy theo mục đích sử dụng thịt 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 mức tối thích. Nếu việc chế biến thịt dự định vào thời kỳ đầu của quá trình tự phân giải (ướp muối, sản xuất xúc xích) hoặc thịt được dự định làm đông, duy trì trong thời gian 24 – 48 giờ là đủ. Trong trường hợp này khi các quá trình enzym bị đình chỉ ngay lúc bắt đầu chế biến (trong sản xuất đồ hộp) hoặc thịt bán ở dạng cắt sẵn (thịt miếng, thịt thái sẵn) thì cần thiết duy trì trong khoảng thời gian từ 5 đến 7 ngày, nếu không trong các quá trình chế biến sẽ làm hao hụt nhiều dịch thịt. Sự cất ngiễn, làm lạnh đông và làm tan giá tiếp theo sau sẽ thúc đẩy mạnh mẽ quá trình glyco phân và phân giải ATP. Quá trình phân giải glycogen do amilo phân cũng được thúc đẩy nhanh khi xay ngiễn thịt.

Sự ướp muối thịt tươi nóng sẽ làm cho quá trình biến đổi tự phân giải bị thay đổi. Các ion natri và clo liên kết với actin và miozin sẽ ngăn cản chúng kết hợp với nhau và ức chế hoạt tính enzym ATP-aza của miozin. Nhờ vậy, duy trì được độ hydrat hóa cao của các protein kể trên và sự phát triển tê cứng bị ức chế. Tuy nhiên, quá trình amilo phân của glycogen được đẩy mạnh khi ướp muối, kết quả làm tích lũy đường khử trong thịt. Sự biến đổi các thành phần cấu trúc của mô cơ xảy ra vào thời kỳ sau khi giết được quan sát thấy dưới kính hiển vi điện tử.

Ngay sau khi giết động vật, có thể nhìn thấy các sợi cơ của nó trong kính hiển vi hầu như thẳng hoặc hơi nhăn, khó phân biệt ranh giới giữa chúng. Nhưng sau một thời gian ngắn thì quan sát thấy nhiều bộ phận của sợi cơ và mô liên kết gắn vào nó bị biến dạng. Các sợi biến dạng được quan sát thấy vào giai đoạn phát triển tê cứng cực đại sau khi chết tới khi sự tê cứng đã bắt đầu giảm và cả ở ngày thứ ba, thứ tư sau khi giết. Sau đó sự biến dạng của sợi cơ dần dần biến mất.

Sự biến dạng của sợi cơ thường gặp là các sợi nhăn nheo, sợi hình sóng và sợi hình chữ chi. Bởi vì sự tê cứng sau khi chết thường kèm theo sự co ngắn sợi cơ. Do sự co ngắn không đồng nhất ở các cơ thịt khác nhau đã tạo nên sự biến dạng phức tạp đó. Những sợi cơ co rút là nguyên nhân của sự biến dạng những sợi lân cận kém co rút hơn. Do đó các sợi biến dạng nhiều hơn trong thời điểm này lại co rút kém hơn. Các nhà nghiên cứu nhận thấy tính không đồng đều của quá trình phát triển tê cứng trong những vùng khác nhau của cùng một bắp cơ. Các nhóm sợi riêng biệt co rút và suy yếu trong những thời gian khác nhau, bắt đầu ngay từ giờ đầu tiên sau khi giết.

Như vậy trạng thái và tính chất của cơ thịt khác nhau khi tê cứng là do lượng sợi cơ co rút trong mỗi thời điểm gây nên. Trong thời kỳ đầu tê cứng không thấy xảy ra sự biến đổi trong các thành phần cấu trúc sợi cơ, chỉ qua 1 ngày ở nhiệt độ 1 – 4°C đã thấy rõ sự biến đổi trong cấu trúc của nhân. Mô liên kết giữa các bó cơ hơi bị bong ra. Các dấu hiệu phá hủy

cấu trúc chất cơ được quan sát thấy trong thời gian đó. Tất cả những điều đó cho thấy sự phân giải protein bắt đầu.

Nếu bảo quản thịt chín tới kéo dài trong điều kiện vô trùng ở nhiệt độ 2 – 4°C thì quá trình tự phân giải trong thịt sẽ kéo dài. Thời kỳ này gọi là tự phân sâu xa. Tự phân sâu xa được đặc trưng bằng sự tự phân giải các thành phần chủ yếu của mô, đó là protein và chất béo dưới tác dụng của các enzym có trong mô cơ. Sự phân giải này bắt đầu ngay trong thời kỳ chín tới nhưng ở thời gian đó protein chưa bị phân giải nhiều. Trong thời gian tự phân sâu xa, các enzym của mô như cathepsin và peptidaza xúc tác mạnh mẽ sự làm đứt các liên kết peptit của các phân tử protein đồng thời phá hủy chính protein đó. Ngay trong thời gian này cũng xảy ra sự thủy phân chất béo một cách mạnh mẽ do tác dụng của lipaza.

Sự phân giải protein kèm theo phá hủy các thành phần cấu trúc hình thái học của mô cơ do đó độ rắn của thịt giảm đi và sự tách dịch thịt sẽ tăng lên. Thịt có màu sắc hung nâu rõ rệt, vị trở nên chua và mùi khó chịu hơn. Đến một giai đoạn nhất định của sự tự phân sâu xa, thịt sẽ không còn được dùng làm thực phẩm nữa.

Do sự phân tích ở trên có thể tóm tắt những biến đổi lý hóa xảy ra trong quá trình chín của thịt như sau :

Động vật sau khi bị giết chết, đem bảo quản ở nhiệt độ 1– 4°C trong 24 giờ, cơ thịt bắt đầu xuất hiện tính axit và nước thịt tự do chảy ra do đó đã tạo điều kiện tốt cho sự giãn nở của tổ chức liên kết của cơ thịt và quá trình chín của thịt.

Thực chất của quá trình chín là quá trình tự lên men, nước thịt được mang tính axit xâm nhập vào kết cấu tổ chức của mô liên kết làm cho nó mềm hóa và giãn nở ra và lúc đó mùi thơm xuất hiện trong thịt làm cho nó có mùi vị đặc biệt.

- Quá trình lên men của thịt chủ yếu là quá trình tự phân giải nhờ tác dụng của enzym có trong nó. Khi động vật mới bị giết chết, phần lớn cơ thịt của nó đều mang tính bazơ yếu, sau một thời gian ngắn chuyển dần sang trung tính và một thời gian sau nữa thì mang tính axit và lúc đó cơ thịt động vật bị tê cứng. Quá trình đó là do enzym trong thịt tác dụng phân giải glycogen thành axit lactic gây nên, đó là nguyên nhân làm cho miozin và miogen đông đặc thành dạng sợi miozinfibril và miogenfibril. Sau khi cơ thịt bị tê cứng, lượng axit lactic vẫn tiếp tục tăng lên làm cho miozinfibril và miogenfibril phân giải, và do độ axit tăng nên elastin của tổ chức liên kết cũng mềm ra, vì vậy cơ thịt sau khi tê cứng lại mềm ra và mức độ mềm của nó còn lớn hơn cơ thịt trước lúc tê cứng.

- Trong môi trường axit, do enzym ở trong tổ chức cơ thịt hoạt động dần và phân giải một phần protit thành những sản vật cấp thấp hơn như pepton, peptit và có thể đến axit amin do đó tính chất kết dính của tổ chức cơ thịt bị phá vỡ. Quá trình phân giải đó cũng có thể sinh ra amoniac lại làm cho cơ thịt trở lại tính bazơ, lúc này là môi trường tốt cho vi khuẩn gây thối rữa hoạt động và phát triển làm cho thịt bắt đầu thối rữa.

- Trong quá trình mềm hóa, các hợp chất cao phân tử cũng bị phân giải như phân giải adenosin triphosphat thành adenin và hypoxanthin chẳng hạn. Hypoxanthin, inozin, các aldehyt, các axit, các xêton, các đường đơn giản,... được sản sinh ra trong quá trình chín đều là các thành phần làm cho thịt có mùi thơm tươi.

- Trong điều kiện bảo quản bình thường, tốc độ phân giải của enzym (tác dụng tự phân giải) thường chậm hơn tốc độ phân huỷ bởi vi sinh vật. Do đó quá trình phân huỷ của thịt đã làm giảm mất một phần đặc trưng và ý nghĩa của quá trình chín. Trong điều kiện bảo quản tốt, vi sinh vật đã bị khống chế, tác dụng gây thối rữa của vi sinh vật được giảm bớt hoặc bị đình trệ do đó quá trình chín phát huy được ưu điểm của nó. Vì vậy, quá trình lên men cũng chỉ có trong một phạm vi nhất định nếu để quá thì sẽ chuyển sang quá trình phân huỷ một cách dễ dàng.

- Khi bảo quản thịt ở trong kho lạnh 0 – 3,3°C, thịt bò để 1– 2 tuần, thịt cừu để 1 tuần, thịt lợn 3 – 4 ngày thì hoàn thành xong quá trình lên men, ở nhiệt độ 2 – 4°C thì gia cầm là 12 – 24 giờ. Thịt chín ở nhiệt độ thấp mùi vị thơm ngon đậm đà hơn khi ở nhiệt độ cao vì khi ở nhiệt độ cao do lẫn sản vật phân huỷ của vi sinh vật nên mùi vị kém hơn.

2. Tìm hiểu về hương và vị của thịt trong quá trình chín

Trong mục 1 chúng ta đã đề cập đến hương vị của thịt tươi, dưới đây xin tìm hiểu thêm về hương vị của thịt trong quá trình chín.

Bản chất hóa học gây nên vị và mùi thơm của các sản phẩm thực phẩm nói chung và của thịt, sản phẩm thịt nói riêng là một trong những vấn đề phức tạp nhất của hóa sinh học. Những sản phẩm có mùi thơm thông thường gồm từ nhiều hợp phần và mùi thơm được gây nên không phải chỉ do một chất nào đấy mà do nhiều chất, tạo ra một “bó hoa” mùi thơm đặc trưng của sản phẩm đó.

Chất thơm có đặc trưng cao về cấu hình phân tử và ngay cả những biến đổi rất nhỏ về thành phần hoặc cấu tạo của nó cũng dẫn đến sự biến đổi rõ ràng về chất và lượng của mùi thơm.

Chất thơm là chất không ổn định, không bền vững đối với nhiệt, dễ bị oxy hóa. Do những nguyên nhân này, công đoạn tách, phân đoạn và xác định các sản phẩm có mùi thơm gặp rất nhiều khó khăn.

Để nghiên cứu bản chất của các chất gây nên vị và mùi thơm của thịt được dễ dàng, ta đem thịt xử lý nhiệt, như vậy các chất vị và mùi sẽ thể hiện rõ ràng hơn. Gần đây, người ta tìm thấy trong thịt bò có trên 250 chất ; thịt lợn trên 200 chất và thịt gia cầm có khoảng 180 chất có mùi vị khác nhau.

Người ta cũng thấy cường độ vị và mùi thơm của thịt bò tăng lên cùng với lứa tuổi con vật và trong quá trình chín của thịt.

Bằng con đường gián tiếp đã xác nhận các chất liên quan đến vị và mùi thơm của thịt luộc có bản chất phân tử thấp. Nên liệt những chất này vào nhóm chất ngấm ra và không thể xem các protein thuần của thịt là nguồn gốc tạo thành chúng.

Công trình của một số nhà nghiên cứu cũng đã xác nhận chất béo tham gia tạo thành bó hoa mùi thơm (nhưng không tạo vị) của nước luộc thịt.

Mặc dù vị và mùi thơm của thịt nguyên liệu thể hiện rất yếu nhưng người ta đã xác định được hợp phần hóa học tham gia trong việc tạo ra chúng. Axit lactic rõ ràng là hợp phần của mùi thịt nguyên liệu. Trong thành phần các hợp phần dễ bay hơi của thịt bò nguyên liệu

đã tìm thấy axetaldehyt, axeton, metiletilxeton và có một lượng rất nhỏ của rượu erylic và metilic, metil-, dimetil- và etilmercaptan, dimetilsulfit, sulfua hydro,...

Khi nghiên cứu các hợp phần bay hơi trong thịt và nước luộc thịt, người ta đã xác định rằng một số axit amin tự do có góp phần tham gia vào hương vị của thịt đặc biệt là axit glutamic và muối của nó. Sự phân giải glutation có thể tạo thành axit glutamic, có quan hệ tới vị của nước luộc thịt.

Nhờ phương pháp sắc ký khí đã quan sát thấy trong các thành phần dễ bay hơi ở thịt bò luộc các axit formic, axetic, propionic, butiric và izobutiric điều này xác nhận sự tham gia của chúng trong “bó hoa” vị và mùi thơm của nước luộc thịt.

Với phương pháp sắc ký trên giấy, người ta đã tìm thấy trong nước luộc thịt gà có 14 hợp chất cacbonil, trong số đó có 3 axeton và 7 aldehyt chưa no.

Khi xử lý nhiệt thịt gà tươi tối trong nước, phần các hợp chất cacbonil tăng lên. Đây là bằng chứng gián tiếp về sự tham gia tạo hương và vị thịt luộc của chúng. Đồng thời người ta cũng nhận thấy sự thiếu đồng nhất giữa tính chất mùi thơm và vị của hợp chất cacbonil được tiết ra và của thịt luộc. Rõ ràng điều này được giải thích bởi phổ rất rộng của hỗn hợp các chất tạo ra mùi thơm điển hình của thịt gà.

Khi nghiên cứu sự biến đổi của các tiểu phần nitơ purin trong quá trình chín của thịt, người ta đã xác nhận sự cải thiện tính chất mùi vị của thịt xảy ra song song với sự biến đổi của các nucleotit và sự tạo thành hypoxanthin tự do.

Những nghiên cứu gần đây xác nhận ý nghĩa đặc biệt của axit inozinic hoặc các sản phẩm phân giải của nó đối với sự tạo ra vị và mùi thơm của thịt. Đồng thời đã nêu rõ tương quan giữa hàm lượng hipoxanthin và sự đánh giá cảm quan thịt.

Ngoài ra người ta đã xác nhận axit glutamic cũng có các tính chất kể trên. Một số nhà nghiên cứu đã tìm thấy những chất riêng biệt gọi là các chất tiền thân của vị và mùi thơm thịt luộc, đó là hỗn hợp axit inozinic, glucoza và các glucoprotein hòa tan trong nước. Đun nóng hỗn hợp các hợp phần này trong nước và chất béo thì hình thành vị và mùi thơm đặc trưng đối với loại này của thịt xử lý nhiệt. Thêm vào đó khi thay đổi tỉ lệ của chúng, tính chất vị và mùi phần nào có thể biến đổi.

Khi thay thế glucoprotein, người ta đã sử dụng hỗn hợp các axit amin có trong thành phần của nó, khi đun nóng các thành phần này trong nước hoặc trong chất béo cũng thu được vị và mùi đặc trưng. Như vậy, không phải chính glucoprotein mà là các axit amin có trong thành phần của nó tham gia vào phản ứng tạo hương vị của thịt. Từ các kết quả nghiên cứu về vị và mùi của thịt có thể cho thấy các chất là nguyên nhân tạo thành vị và mùi của thịt khi xử lý nhiệt đều có chứa trong mô cơ ở dạng tiền thân và xuất hiện rõ rệt khi được xử lý nhiệt. Chất tiền thân được tạo thành và tích lũy trong quá trình tự phân và chín tới của thịt. Những chất này hòa tan trong nước, đi qua màng bán thấm khi thẩm tách và siêu lọc. Như vậy chúng có bản chất phân tử thấp và thuộc vào nhóm chất ngấm ra. Khi đun nóng chúng cùng các protein của sợi cơ, cường độ vị và mùi thơm đặc trưng của thịt sẽ tăng lên.

Khi xử lý nhiệt, chất béo có khả năng phát triển mùi thơm nhưng không tạo vị. Hệ thống các chất gây nên sự biểu hiện những đặc trưng về vị và mùi thơm của thịt khi xử lý nhiệt là hệ đa hợp phần. Các hợp phần này gồm có axit inozinic, guanilic hoặc các sản phẩm

phân giải của chúng ; axit glutamic và muối của nó ; các hợp chất dễ bay hơi và chứa nhóm thiol, các cacbonil dễ bay hơi, axit béo bay hơi ; các sản phẩm thu được do kết quả tương tác giữa hợp chất cacbonil và axit amin,...

3. Các phương pháp thúc đẩy quá trình chín của thịt

Độ mềm mại, thơm tươi của thịt là chỉ tiêu quan trọng khi đánh giá chất lượng của thịt. Xuất phát từ cơ sở lý thuyết của các quá trình biến đổi của thịt sau khi giết chết, ta có thể cải thiện độ chắc của thịt khi chín tới bằng các con đường sau đây :

a. *Adrenalin hóa để làm chậm quá trình tê cứng sau khi giết* : Ở đây cần chú ý sự adrenalin hóa động vật giết mổ có nghĩa là đưa vào máu động vật chất adrenalin 3 giờ trước khi giết. Việc này gây phân giải glycogen lúc động vật còn sống. Thịt những động vật như vậy có độ pH cao (6,4 – 6,9) và mềm mại hơn.

b. *Phương pháp demotin hóa gia súc giết thịt* : Demotin hóa gia súc trước khi giết thịt, người ta áp dụng chế phẩm có hoạt tính hóa sinh phức hợp là demotin. Mục đích của demotin hóa là làm cho gia súc thôi vận động trước khi giết chết và gây nên sự biến chuyển quá trình trao đổi chất. Nhờ đó đảm bảo được hoàn toàn hoặc giảm mạnh mẽ quá trình tê cứng sau khi giết chết.

Sự thúc đẩy tê cứng sau khi giết và làm suy yếu tê cứng có thể đạt được bằng cách duy trì sức thịt sau khi giết khoảng 4 – 5 giờ trong phòng có nhiệt độ 37°C. Điều đó thúc đẩy quá trình tê cứng và nhanh chóng chuyển sang trạng thái mềm mại.

c. *Sử dụng dòng điện cao tần để tăng nhiệt độ mô cơ tới 39 – 40°C* : Ở Mỹ, người ta đã áp dụng phương pháp tăng nhanh sự chín tới của thịt bằng cách dùng điện kích thích mô cơ vừa mới giết trong vòng 1 giờ (nên làm trước khi lột da) sau đó làm lạnh thịt trong điều kiện thường. Việc kích thích bằng điện gây nên sự bắt đầu tê cứng nhanh hơn, kèm theo chuyển pH về vùng axit trong vòng 3 giờ. Bằng phương pháp này, qua 2 ngày bảo quản trong thiết bị lạnh ở 0,6 – 1,6°C sẽ đạt độ mềm mại đặc trưng của thịt chín tới như thịt được bảo quản 3 tuần lễ trong cùng điều kiện nhiệt độ.

d. *Sử dụng các muối khoáng* : Có thể làm giảm quá trình tê cứng sau khi giết chết nhờ đưa vào thịt một lượng các muối khoáng như canxi, magie hoặc polyphosphat. Phương pháp này cũng nhanh chóng làm cho cơ thịt mềm mại.

e. *Sử dụng tia tử ngoại để làm tăng độ mềm của thịt* : Nguyên nhân làm tăng độ mềm của thịt trong trường hợp này có nhiều bàn luận, có thể chỉ do sự phân hủy cơ học các sợi cơ hoặc mô liên kết, hay ngoài ra còn tạo các điều kiện thuận lợi hơn cho sự tác dụng của các enzym trong thịt hay do sự diễn biến mạnh mẽ hơn một số quá trình lý hóa, hóa sinh.

f. *Sử dụng enzym* : Trong những năm gần đây, người ta đã áp dụng rộng rãi việc xử lý thịt bằng các enzym phân giải protein. Các enzym này làm tăng độ mềm mại của thịt một cách đáng kể.

Hiện nay, người ta đã sản xuất ra các chất làm mềm thịt có dạng bột hoặc lỏng. Những chất làm mềm này chính là những chế phẩm trong thành phần có chứa các enzym phân giải protein hoặc các hợp phần khác làm tăng tính chất cảm quan của thịt.

Yêu cầu của các enzym phân giải protein sử dụng để làm mềm thịt :

- Có khả năng làm giảm độ bền vững của mô liên kết khi đun nóng, bởi vì sự biến đổi tự phân của thịt biểu hiện rất kém ở thịt chứa nhiều mô liên kết.

- Có độ mẫn cảm với nhiệt độ cao, nhờ đó sự làm mềm mô cơ được kéo dài trong thời kỳ đầu tiên của xử lý nhiệt.

- Có hoạt tính cao trong môi trường axit yếu, gần trung tính.

- Không độc hại đối với người.

Những enzym phân giải protein chủ yếu được sử dụng để làm mềm thịt là : Papain có trong nhựa quả đu đủ, fixin chứa trong dịch lá sung và nhựa cây cọ (*Fucus carica*), bromelin và bromelain lấy được từ dứa, tripsin và viokaza được điều chế từ tuyến tụy của động vật.

Nguồn enzym chiết xuất từ thực vật và động vật rất nhỏ bé đó đó trong mấy thập niên gần đây, người ta đã khai thác nguồn enzym dồi dào từ nấm mốc và vi sinh vật như *Aspergillus oryzae*, *Asp. niger*, *Bacillus subtilis*, *B. cerius*,... Với kỹ thuật nuôi cấy hiện đại, người ta đã thu được các loại proteaza với số lượng lớn và hiệu quả làm mềm thịt rất tốt.

2.5.3. Quá trình thối rửa của thịt

Trong quá trình tự phân giải, các enzym trong tổ chức cơ thịt phân giải protein thành những sản vật trung gian và cuối cùng có thể thành axit amin, đó là tiền đề tiếp theo cho quá trình thối rửa của thịt.

Quá trình thối rửa là sự biến đổi phức tạp xảy ra dưới tác dụng của vi sinh vật. Sự phân hủy các hợp chất protein đóng vai trò chủ yếu trong sự thối rửa. Quá trình này được gây nên bởi hoạt động sống của các vi sinh vật. Chúng tiết các enzym phân giải protein hoặc các sản phẩm thủy phân không hoàn toàn của nó.

Thịt ở trạng thái phân hủy thối rửa có chứa các độc tố gây hại với sức khỏe con người.

1. Hiện tượng phân hủy thối rửa

Biểu hiện của sự phân hủy thối rửa thịt là những biến đổi tổng hợp các chỉ tiêu cảm quan, chịu ảnh hưởng bởi hệ vi sinh vật gây thối rửa thịt, các mô cơ chịu sự phân hủy và của những biến đổi bất thuận nghịch.

Sự phân hủy yếm khí thường bắt đầu trong lớp cơ dày gần xương và khớp xương kèm theo tạo khí. Chất khí tích tụ ở không gian giữa bắp cơ và giữa các sợi, phá hủy các gian tầng mô liên kết, thịt trở nên xốp. Thịt như vậy thường có màu đỏ, xanh hoặc là xám hay xanh nhạt. Màu thịt trên bề mặt mới cắt bị biến đổi rất nhanh, sự biến màu ở những chỗ tích tụ mô liên kết sợi cơ rất rõ rệt. Hemoglobin và mioglobin trong điều kiện kỵ khí tạo thành với dihydrosulfua tạo thành hợp chất màu đỏ tía. Bởi vậy sau khi luộc, trong lớp sâu của thịt hư hỏng đôi khi có màu hồng nhạt. Mùi thịt trở nên khó ngửi và hôi thối. Phản ứng môi trường dao động trong khoảng pH bằng 8,0 – 9,0, nhưng thường pH này không vượt qua 8,6. Sự phân hủy thối rửa yếm khí xảy ra trong toàn bộ bề dày của thịt và lan ra rất nhanh.

Khi giết mổ cưỡng bức hoặc trong trường hợp thời gian mổ lấy ruột quá lâu thì thịt thối rửa nhanh. Súc vật bị chết vì không còn kháng thể nên bị phân hủy rất dễ dàng. Các vi khuẩn phát triển, đầu tiên xâm nhập qua chiều dày của thành ruột, sau đó đi vào các lớp bên

trong khoang bụng. Trong những điều kiện thuận lợi, chỉ qua 1 giờ sau khi giết, ở thịt các động vật còn nguyên nội tạng đã xuất hiện một lượng lớn các vi sinh vật kỵ khí của đường tiêu hóa. Đồng thời bề mặt trong của cơ thể và thành ruột màu trở nên xanh nhạt.

Sự phân hủy thịt ở lớp bề mặt là do bị nhiễm vi sinh vật sau khi giết thịt. Do lớp bề mặt của thịt có đầy đủ oxy nên ở đó chủ yếu là các vi sinh vật hiếu khí phát triển. Dần dần quá trình phân hủy lan vào các lớp sâu hơn và tiến triển theo 3 thời kỳ : ở thời kỳ thứ nhất, sự biến đổi không thuận nghịch xảy ra chỉ ở trên bề mặt thịt ; ở thời kỳ thứ hai sự phân hủy chuyển vào lớp sâu, chủ yếu là ở gian tầng mô liên kết và ở thời kỳ cuối cùng thì lan rộng tới các sợi cơ.

Sự tiết chất nhầy ở bề mặt thịt là dấu hiệu của sự phân hủy hiếu khí. Chất nhầy được thấy rõ khi trên 1cm^2 bề mặt thịt có khoảng 10^7 tế bào vi sinh vật. Ở nhiệt độ gần 0°C , thời gian tạo chất nhầy phụ thuộc nhiều vào sự nhiễm vi khuẩn ban đầu của bề mặt thịt, khi độ ẩm không khí tương đối bằng 100%, sự xuất hiện chất nhầy ở ngày thứ 24, còn ở độ ẩm 90% thì ở ngày thứ 50. Ở nhiệt độ 2°C , độ ẩm không khí tương đối tương tự, chất nhầy xuất hiện tương ứng vào ngày thứ 19 và ngày thứ 27. Ở nhiệt độ gần -1°C , quá trình tạo chất nhầy bị kìm hãm đột ngột. Ở 16°C , chất nhầy xuất hiện ngay vào ngày thứ hai bảo quản thịt. Sự phân hủy protein là nguyên nhân làm ẩm ướt bề mặt thịt và ở đó xuất hiện chất nhầy.

Vận tốc xâm nhập của vi khuẩn hiếu khí vào lớp sâu 2 – 10cm trong thịt dao động trong khoảng một đến hai ngày ở nhiệt độ trong phòng, vào lớp sâu 1cm sau 20 ngày ở nhiệt độ gần 0°C .

Đồng thời với sự tiết chất nhầy trên bề mặt thịt bị phân hủy, màu sắc, mùi, độ chắc và các chỉ tiêu khác của nó cũng biến đổi. Thịt từ màu đỏ đầu tiên chuyển sang màu nhợt nhạt, rồi sau đó màu xanh nhạt.

Oxyhemoglobin, oxymyoglobin, metmyoglobin và methemoglobin tạo thành với sulfuadhiđro, khi có mặt oxy thì hợp chất có màu xanh, vì vậy thịt hư hỏng ở ngoài bề mặt thường có màu xanh nhạt.

Mùi của thịt ở trạng thái phân hủy thối rữa kỵ khí rất khó chịu và xốc mạnh hơn ở trạng thái phân hủy thối rữa hiếu khí, pH của môi trường vào khoảng 7 – 8. Lúc đầu phân hủy hiếu khí, những biến đổi về độ chắc của thịt chưa thật rõ, chỉ đến giai đoạn phân hủy sâu xa, khi lực liên kết của các sợi cơ yếu đi thì thịt trở nên mềm và đàn hồi kém. Đến giai đoạn phân hủy cuối cùng, lúc đó xảy ra sự làm đứt các sợi cơ vẫn ngang, thịt trở nên nhũn và nhão nát.

Sự phân hủy thối rữa bắt đầu ở các loại mô thường khác nhau. Mức độ dễ phân hủy của các mô thường theo thứ tự sau đây : máu, mô liên kết sợi xoắn, mô cơ, mô mỡ, mô liên kết sợi đặc, mô liên kết đàn hồi, sụn và xương. Tính bền vững này có liên quan đến hàm lượng nước, protein, muối khoáng chứa trong các mô đó, ngoài ra cũng liên quan tới cả pH của môi trường. Máu và mô liên kết sợi cơ xoắn dễ phân hủy thối rữa hơn cả vì do chứa lượng nước lớn và phản ứng môi trường là kiềm yếu.

Sự phân hủy thối rữa kỵ khí và hiếu khí thịt riêng biệt rất ít gặp mà thường cả hai quá trình xảy ra đồng thời. Khi các dấu hiệu cảm quan phân hủy thối rữa xuất hiện thì thịt đã

không còn dùng được nữa. Bởi vậy, xác định xuất hiện các dấu hiệu đầu tiên của sự thối rữa là rất quan trọng.

Cường độ các chỉ tiêu cảm quan lúc thối rữa bắt đầu thường rất nhỏ, khó phát hiện được. Mức độ bay hơi của các hợp chất dễ bay hơi tăng lên theo sự tăng nhiệt của thịt. Ta có thể sử dụng phương pháp đánh giá này để phát hiện sự bắt đầu thối rữa, nhưng cách này đối với thịt béo thì hiệu quả hơn thịt gầy.

Khi ta cho lên bề mặt thịt các axit loãng (clohydric, sulfuric) hoặc kiềm loãng thì cường độ mùi của thịt ở trạng thái bắt đầu thối rữa tăng lên rõ rệt.

Để kiểm tra thịt phân hủy kỵ khí thì người ta cắt lát ở đùi, ở bả vai hoặc cắt gần thận hoặc có thể xuyên thủng những phần thịt này bằng que gỗ hoặc bằng dao để kiểm tra. Thịt có lớp bề mặt đang ở giai đoạn phân hủy ban đầu vẫn sử dụng làm thực phẩm được nhưng cần đem rửa bằng dung dịch KMnO_4 loãng trước khi chế biến để sát trùng.

Trong một loạt trường hợp, trên bề mặt thịt và sản phẩm của thịt xuất hiện các lớp mỏng màu trắng, xám hoặc xám xanh, có mùi khó chịu đặc trưng tương đối mạnh, đó chính là nấm mốc. Vì nấm mốc là vi sinh vật hiếu khí điển hình nên sự phát triển của nó chỉ giới hạn trên bề mặt thịt. Nấm mốc cũng phát triển trong các khe, kẽ, những chỗ lõm, chỗ nứt ở thịt và các sản phẩm của thịt, đặc biệt khi không khí kém lưu thông.

Nấm mốc phát triển tốt hơn cả ở thịt chín tới có pH 5,6 – 6,0. Chúng bền vững đối với tác dụng của môi trường axit và không bị tiêu diệt ở pH gần 2,0. Nấm mốc phát triển trong phòng chứa thịt kém thoáng khí nhanh hơn phòng có không khí lưu thông mạnh. Nấm mốc có thể phát triển trên bề mặt thịt khô đến mức ở đó vi khuẩn không có khả năng phát triển. Điều này cho thấy sự nguy hiểm của nấm mốc đối với thịt khô. Tuy vậy, nấm mốc chỉ tác hại ở bề mặt thịt, chúng xâm nhập vào chiều sâu mô cơ không quá 2 mm và hầu như không giảm thấp giá trị của thịt. Tuy nhiên, vẫn không loại trừ được khả năng tạo độc tố của nấm mốc.

Nấm mốc không gây ra sự thối rữa, nó chỉ thực hiện thủy phân protein. Sự thủy phân kết thúc bằng quá trình khử amin hóa các axit amin. Khi đó amoniac thoát ra sẽ làm biến đổi môi trường thịt về phía kiềm tính. Theo mức độ phát triển của nấm mốc, pH của thịt tăng lên, cường độ phát triển của vi khuẩn phân giải protein cũng tăng lên và làm giảm khả năng bảo quản của thịt.

2. Vi sinh vật và sự thối rữa của thịt

a. Con đường vi khuẩn xâm nhập vào thịt.

Trong giới tự nhiên tồn tại rất nhiều vi khuẩn. Vi khuẩn có trong đất, bụi, trong không khí, trong nước,... đều rất nhiều. Động vật khi đang còn sống, khi bị giết chết và trong quá trình chế biến thịt, các loại vi sinh vật luôn dễ dàng xâm nhập vào và với số lượng rất lớn. Con đường của vi khuẩn xâm nhập vào thịt như sau :

- Sự xâm nhập của vi khuẩn vào cơ thể động vật sống :

Trong quá trình sinh sống của động vật, do sự tiếp xúc với tự nhiên, ăn uống, hít thở,... vi khuẩn xâm nhập vào các khí quản và cơ thịt dễ dàng. Những vi khuẩn gây bệnh chủ yếu thường thấy là : *Bacillus anthracis*, *Bacterium tuberculosus*, *Bacillus erysipelus*, *Bacillus*

brucella, Bacillus malei, Bacterium bartonella, Clostridium septicum, Salmonella, Streptococcus equi,...

Những vi khuẩn đó sống ngay trong cơ thể động vật, khi gặp cơ hội tốt thì sẽ phát triển. Khi động vật còn sống, do tính miễn dịch tự nhiên, sức đề kháng mạnh nên vi khuẩn không hoạt động được, động vật sau khi chết không còn sức đề kháng nữa nên vi khuẩn sẽ hoạt động trở lại.

- Sự xâm nhập của vi khuẩn vào sản phẩm thịt :

Trong cơ thể động vật mạnh khỏe thường là không có hay có rất ít vi khuẩn tồn tại. Trong quá trình chế biến, bảo quản, vận chuyển vi khuẩn trong tự nhiên xâm nhập vào tổ chức cơ thịt rất nhiều. Động vật sau khi bị giết chết, các mạch máu cơ thịt được mổ xẻ ra, nếu công nhân chế biến, công nhân làm thịt sử dụng dụng cụ chế biến không sạch sẽ hoặc đang mắc bệnh thì những vi khuẩn gây bệnh đó sẽ xâm nhập vào sản phẩm. Những vi khuẩn gây bệnh đó nếu không bị giết chết thì sẽ làm cho người hoặc súc vật dễ bị nhiễm bệnh.

Do giống loài của vi khuẩn khác nhau nên tốc độ xâm nhập của nó theo chiều sâu vào trong cơ thịt cũng khác nhau. Qua thí nghiệm thấy rằng: đối với *Salmonella paratyphi*, khi bảo quản thịt ở nhiệt độ 14 – 18°C trong 48 giờ thì nó xâm nhập vào chiều sâu của thịt khoảng 11 – 14cm. Cũng trong điều kiện như vậy thì *E.coli* chỉ xâm nhập vào sâu 3 – 5cm.

Do vi khuẩn nhiễm lên bề mặt của thịt ở các vị trí khác nhau vì vậy tốc độ xâm nhập của nó vào chiều sâu cũng khác nhau rất xa.

Tốc độ của vi khuẩn xâm nhập vào trong cơ thịt nhanh hay chậm chủ yếu là do kết cấu tổ chức của cơ thịt quyết định. Đại bộ phận vi khuẩn xâm nhập vào thịt là men theo những chỗ trống của tổ chức liên kết và những tổ chức xốp xung quanh mạch máu để đi vào. Khi vi khuẩn đi qua cơ thịt đến xương, vì xương cũng là một tổ chức xốp cho nên vi khuẩn chui vào xương một cách dễ dàng. Do giống loài vi khuẩn khác nhau nên sự xâm nhập vào chiều sâu của thịt của mỗi loài cũng khác nhau và làm cho sự biến chất của thịt ở các bộ phận cũng không giống nhau.

Trên bề mặt của thịt chỉ có loài vi khuẩn hiếu khí phát triển và phân giải protein. Trong tổ chức của cơ thịt chỉ thích hợp cho loài vi khuẩn yếm khí phát triển. Khi vi khuẩn thối rữa (như *Cl.septicum, B.putriphicus,...*) ăn vào đến màng ngoài của xương thì sẽ ăn ngang men theo màng ngoài xương và tổ chức cơ thịt xung quanh đó làm cho protein phân giải mạnh và biến chất hoàn toàn đến những sản vật cuối cùng như NH_3 , H_2S , CO_2 ,...

Thịt súc vật trong quá trình bảo quản nếu không đảm bảo vệ sinh hoặc điều kiện bảo quản không tốt thì vi khuẩn sẽ phát triển rất mạnh và làm cho sản phẩm bị thối rữa. Vi khuẩn gây thối rữa thịt có rất nhiều loại. Trong đám khuẩn sinh nha bào có *B.mesentericus, B.subtilis, B.putriphicus, Cl.welchii, B.perfringens, B.foetidus, hoặc Bac.sarcophysematis bovis*. Trong đám khuẩn không sinh nha bào có *Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus, E.coli, Salmonella, Proteus vulgaris,...*

Khi nhiệt độ tương đối cao, trực khuẩn rất dễ phát triển và khi nhiệt độ tương đối thấp thì cầu khuẩn dễ phát triển. Những vi khuẩn đó đều có khả năng làm cho thịt thối rữa. Khi thịt bị thối rữa thì số lượng vi khuẩn tăng lên rất nhanh, trong mỗi gam thịt thối rữa có khoảng hơn 10^8 con vi khuẩn các loại.

Ngay sau khi giết động vật có thể phát hiện thấy vi sinh vật trên bề mặt súc thịt và trong những lớp sâu hơn. Vi sinh vật xâm nhập vào bên trong khi động vật còn sống hoặc vào lúc bị giết và ở trên bề mặt chỉ xuất hiện sau khi giết.

Sự nhiễm vi sinh vật ở thịt khi động vật còn sống không đáng kể. Khi bị giết có một ít vi khuẩn xâm nhập vào thịt. Bởi vậy, về căn bản, sự nhiễm vi sinh vật trên bề mặt sau khi giết ảnh hưởng đến sự bảo quản của thịt.

Trong những điều kiện môi trường như nhau, các loài vi sinh vật khác nhau phát triển không đồng nhất. Vận tốc sinh sản của vi sinh vật phân hủy protein thịt ảnh hưởng trước tiên đến thời hạn bảo quản của thịt.

Vi sinh vật của thịt sẽ phát triển nhanh hơn khi hàm lượng nước trong thịt và môi trường xung quanh tăng. Không những hàm lượng nước tổng số mà cả mức độ liên kết của nó cũng ảnh hưởng đến sự phát triển của hệ vi sinh vật. Nước tự do tham gia vào sự trao đổi chất ở tế bào vi khuẩn còn nước liên kết hóa học và lớp trong của nước hidrat hóa thì không tham gia. Hàm lượng nước trong thịt cao hơn 30 – 35% thì vi khuẩn ở thịt mới bắt đầu phát triển. Thịt có hàm lượng nước càng thấp thì càng ít bị phân hủy thối rữa. Nhưng với nấm mốc thì lượng nước ít hơn cũng đã phát triển được. Khi hàm lượng nước trong thịt đạt 10 – 15% thì nấm mốc mới bị đình chỉ phát triển.

Thời kỳ tự phân sâu xa thường kèm với việc tăng hàm lượng nước dinh dưỡng, đó là một trong những nhân tố thúc đẩy cường độ phát triển phân hủy thối rữa của thịt.

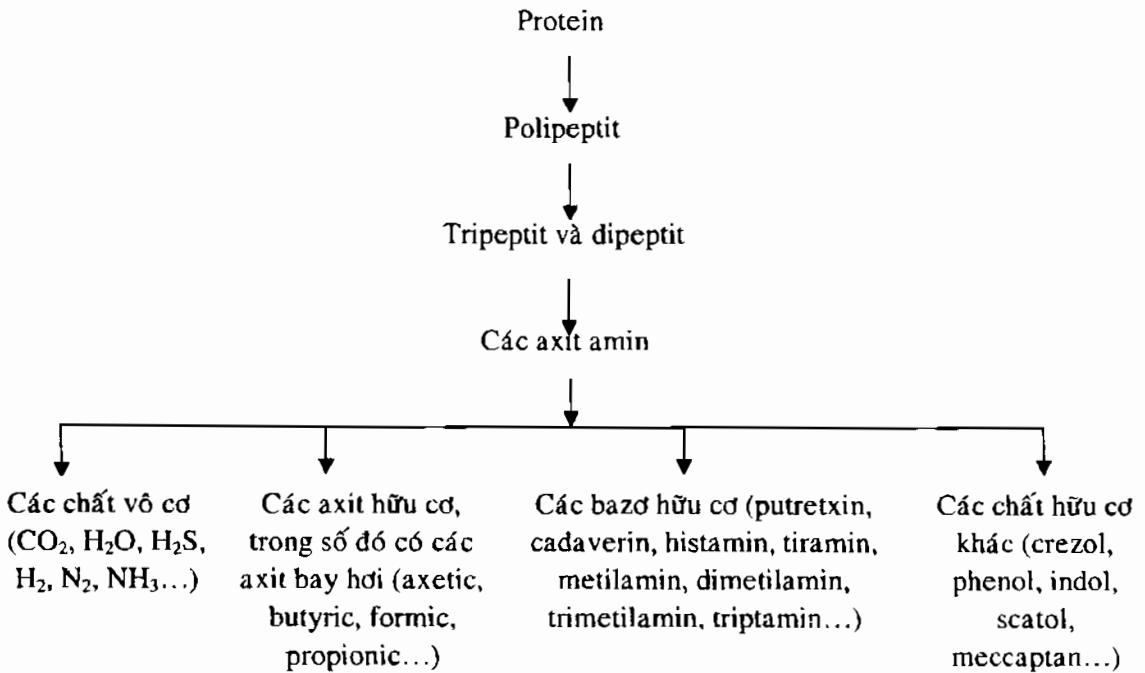
Có ý kiến cho rằng sự thối rữa của thịt phụ thuộc vào độ ẩm không khí nhiều hơn so với nhiệt độ. Mùa hè, đặc biệt vào thời gian mưa, thịt bảo quản trong phòng không được điều hòa không khí sẽ bị phân hủy thối rữa rất nhanh chóng. Đó là do khi đưa thịt vào phòng không khí nóng, độ ẩm tương đối của thịt sẽ tăng lên mạnh mẽ. Khi độ ẩm tương đối của không khí lớn hơn 90 – 95% thì vi khuẩn phát triển mạnh. Nếu trên bề mặt thịt làm lạnh được tạo thành lớp màng khô thì thịt khó thối rữa hơn. Nhiệt độ của thịt có ảnh hưởng đến sự phát triển của vi khuẩn. Chẳng hạn, sau khi hạ nhiệt độ xuống dưới 20 °C, sự phát triển của các vi khuẩn phân giải protein ưa nhiệt bị kìm hãm mạnh mẽ nhưng các vi khuẩn ưa lạnh thì lại bắt đầu phát triển mạnh nhưng chúng thường ít phân giải protein của thịt. Khi tăng nhiệt độ của thịt trên 40°C thì các vi khuẩn phân giải protein sẽ bị kìm hãm. Vì vậy ở các nước nhiệt đới, bề mặt thịt thường bị nhiễm vi sinh vật ít hơn và thịt cũng ít bị thối rữa hơn so với các nước ôn đới. Bản chất của hiện tượng này là sự khử hoạt tính các enzym của vi sinh vật.

Sự biến đổi nhiệt độ cũng ảnh hưởng đến thời gian bảo quản thịt làm lạnh. Khi độ ẩm tương đối của không khí trong kho cao, dù dao động nhiệt độ không lớn, chỉ đủ đạt tới điểm sương cũng đủ để làm ẩm ướt bề mặt thịt và như vậy những vi khuẩn hiếu khí cũng như kỵ khí đều phát triển được trong thịt. Tùy thuộc vào hệ vi sinh vật gây thối rữa người ta chia ra : phân hủy thối rữa kỵ khí (sâu ở trong súc thịt) hoặc là hiếu khí (ở trên bề mặt thịt).

Tác dụng của các loài vi khuẩn đến protein là khác nhau. Ví dụ ở trong thịt bị phân hủy dưới tác dụng của trực khuẩn protein thì thấy lượng nitơ amoniac nhiều hơn từ 50 – 100% so với trường hợp thịt bị nhiễm trực khuẩn đường ruột.

b. Sản vật thối rữa :

Sản vật của sự phân hủy thối rữa thịt có thể trình bày ở dạng sơ đồ sau đây :



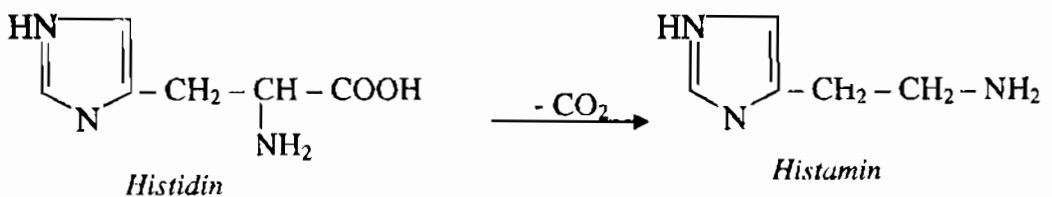
Trong thời kỳ đầu phân hủy thối rữa có kèm theo các phản ứng thủy phân, còn sau sự thủy phân các mạch peptit và giải phóng axit amin thì xảy ra sự khử amin hóa, khử cacboxil hóa và giải phóng các axit amin. Các quá trình nào sẽ ưu thế - phụ thuộc vào loài vi sinh vật và điều kiện nhiệt độ, độ ẩm bảo quản thịt.

Các quá trình phân hủy thối rữa được đặc trưng bởi sự gia tăng của lượng hợp chất ngấm ra chứa nitơ. Sự tăng lượng hợp chất ngấm ra chứa nitơ đặc trưng cho quá trình thủy phân protein, có nghĩa là thời kỳ mà trong đó do kết quả thủy phân các mạch peptit, hàm lượng polipeptit, peptit và axit amin ở trong thịt tăng lên. Ở các giai đoạn phân hủy thịt tiếp theo, xảy ra sự tích lũy các khí CO₂, NH₃, và H₂S.

Khí CO₂ là sản phẩm chủ yếu của sự decacboxil các axit amin và trong mức độ nhỏ hơn là các axit béo. Sự xuất hiện NH₃ là do quá trình khử amin của các axit amin. H₂S tạo thành do kết quả loại trừ nhóm sulfidril và lưu huỳnh khỏi các axit amin như xistin, xistein và metionin.

Những hợp chất hóa học tạo ra trong thịt do kết quả khử cacboxil và amin các axit amin có tính chất kiềm và tính độc hại, trước hết là những amin của các axit amin như phenilalanin, tirozin, histidin tạo thành phenyletilamin, tiramin, histamin hoặc amin của những axit amin có tính kiềm như arginin, lizin và ornithin tạo thành arginatin, cadaverin, putretxin.

Ví dụ :





Sự tích lũy các bazơ hữu cơ dẫn đến sự chuyển phản ứng môi trường về phía kiềm, bởi vì khí CO₂ thoát ra khi khử cacboxil bị bay đi một phần lớn.

Thành phần hóa học của thịt biến đổi nhiều trong quá trình khử amin và khử cacboxil các axit amin. Phản ứng khử amin về mặt lý thuyết tồn tại 5 hướng là :

- Axit amin trực tiếp bị oxy hóa tạo thành cetoaxit và NH₃.
- Axit amin bị thủy phân sinh ra oxy axit và NH₃
- Axit amin bị khử thành axit béo và NH₃.
- Dưới tác dụng của enzym sinh ra axit béo không no và NH₃.
- Do sự oxy hóa khử lẫn nhau giữa 2 axit amin tạo ra cetoaxit, axit béo no và NH₃.

Kết quả của sự khử amin các axit amin trong thịt sẽ làm tích lũy nhiều sản phẩm khác nhau. Trong số đó có các oxyaxit, amoniac, rượu, các axit amin khác (glutamin chuyển hóa thành axit glutamic), các axit béo no và chưa no, trong số đó có các axit dễ bay hơi, trong đó trên 90% là các axit axetic, butiric, formic và propionic. Vì vậy đôi khi trong thịt hư hỏng, người ta quan sát thấy sự chuyển pH không phải về phía kiềm mà là về phía axit và giai đoạn phân hủy đầu tiên xuất hiện mùi chua. Amoniacc được thoát ra khi khử amin các axit amin, vì phản ứng môi trường tồn tại là axit, amoniacc tạo thành muối với axit của thịt và là nguyên nhân chuyển phản ứng về phía kiềm.

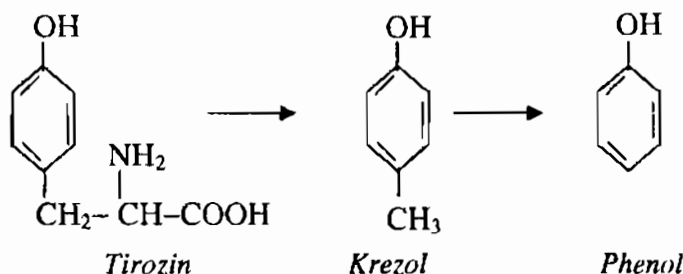
Phản ứng làm mất gốc cacboxil của axit amin sinh ra một amin mới và CO₂.

Phản ứng cùng mất gốc amin và gốc cacboxil có 3 hướng là :

- Axit amin bị thủy phân đến cùng sẽ tạo ra rượu bậc nhất và CO₂.
- Axit amin bị khử sinh ra cacbua hydro, NH₃ và CO₂.
- Axit amin bị oxy hóa sinh ra axit béo mới, NH₃ và CO₂.

Cùng thành phần cấu tạo như nhau của thịt có thể chịu sự khử amin và khử cacboxil để kết quả lại cho những sản phẩm khác nhau.

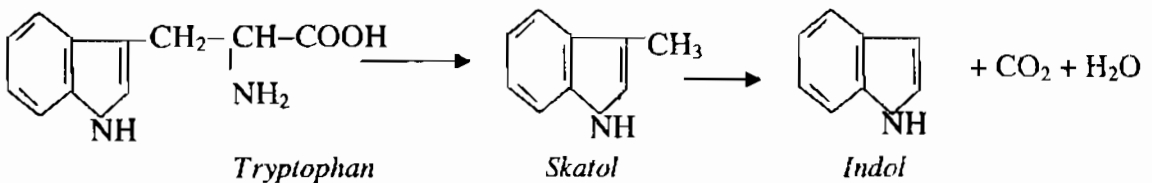
Khi tác dụng lên các axit amin, vi sinh vật tác động chủ yếu vào mạch alifatic nhánh, để lại vòng thơm chưa no do đó mà trong thịt tạo thành các phenol và crezol :



Khi khử amin hóa trong mọi trường hợp đều tạo thành amoniac. Hàm lượng amoniac thay đổi phụ thuộc vào thành phần axit amin của protein ban đầu, sự mệt mỏi của động vật trước khi giết, mức độ lấy tiết và mức độ phát triển những biến đổi không thuận nghịch.

Người ta đã xác định rằng sự tích lũy lượng lớn sulfua hidro và sulfua ở dạng không liên kết xuất hiện ở giai đoạn phân hủy thối rửa thịt rất sâu xa.

Kết quả khử các nhóm sulfidril một cách từ từ của xistin và xistein là tạo ra meccaptan có mùi thối rất khó chịu ; phân giải tryptophan tạo ra skatol và indol rất thối, ví dụ:



Trong quá trình phân hủy thối rửa, ở thịt xuất hiện các hợp chất hóa học mới hoặc biến đổi về hàm lượng các chất đặc trưng cho trạng thái của thịt ngay sau khi động vật bị giết chết.

Phẩm chất của thịt phụ thuộc vào hàm lượng của các hợp chất có trong nguyên liệu thịt và các hợp chất mới được tạo thành. Các sản phẩm thể khí như mercaptan, các hợp chất vòng như indol và một vài amin có ảnh hưởng lớn đến sự biến mùi của thịt bị phân hủy ; các axit, rượu, aldehyt và các hợp chất khác cũng gây biến vị, biến mùi của thịt, một số chất còn làm cho thịt có tính độc hại như histamin, phosphin, tiramin, sulfua hidro,...

2.6. BẢO QUẢN VẬN CHUYỂN VÀ KIỂM TRA NGUYÊN LIỆU THỊT

Do tính chất địa phương, thời vụ, thời tiết gây nên vì vậy trong sản xuất cần thiết phải chú ý đến khâu vận chuyển, nghiệm thu và bảo quản nguyên liệu. Những thành phố lớn thường lò sát sinh và nhà máy đồ hộp cách biệt với nhau và là những ngành chuyên môn hóa độc lập. Khi sản xuất, nhà máy phải đến cơ sở sát sinh để mua thịt.

Để tiện cho việc vận chuyển thịt, thường ở lò sát sinh tiến hành chế biến sơ bộ và sau đó dùng các phương tiện vận chuyển đưa thịt về nhà máy. Chất lượng của sản phẩm có quan hệ mật thiết với chất lượng của nguyên liệu vì vậy cần phải nghiên cứu để tìm mọi biện pháp đảm bảo cho chất lượng của nguyên liệu giữ được tốt nhất.

2.6.1. Vận chuyển nguyên liệu thịt

Trong điều kiện hiện nay, thường hay dùng xe hơi hoặc tàu ướp lạnh để vận chuyển nguyên liệu. Nếu vận chuyển trong cự ly ngắn không cần thiết phải có xe ướp lạnh. Đối với nước ta là nước nhiệt đới, vấn đề bảo quản lạnh, vận chuyển lạnh rất quan trọng. Về mùa hè dùng tàu hỏa để vận chuyển thịt, có thể áp dụng hai loại toa tàu vận chuyển, một loại toa có lắp máy lạnh, một loại khác thì dùng hỗn hợp nước đá muối để làm lạnh. Về mùa đông nhiệt độ trên dưới 15°C thì có thể dùng toa tàu bình thường để chuyên chở ở cự ly ngắn. Với thịt phải vận chuyển xa thì ướp đông thịt trước lúc chuyển đi. Toa tàu chuyên chở phải đặc biệt chú ý vệ sinh sạch sẽ, dưới sàn toa phải dùng ván hoặc tấm inox để lót và trên mặt thịt phải dùng nilon hoặc vải bạt sạch sẽ đây lại tránh sự lây nhiễm của môi trường xung quanh.

Khi vận chuyển đối với súc vật lớn thì phải chặt làm đôi hay làm tư, còn súc vật nhỏ thì để cả con. Vận chuyển gia cầm cũng phải cấp đông cả con rồi cho lên xe lạnh vận chuyển, đối với đầu, gan, thận, ruột, tim, phổi,... khi vận chuyển cũng phải tiến hành ướp đông hoặc ướp muối trước.

Thịt trước lúc vận chuyển đi xa phải kiểm tra chất lượng, nhiệt độ và phải sơ bộ đánh giá chất lượng của thịt.

Thịt đã ướp đông có thể vận chuyển trong khoảng thời gian 10 – 15 ngày. Để bảo đảm được chất lượng của thịt trong thời gian vận chuyển dài cần phải tổ chức vận chuyển và quản lý thích hợp như sau :

- Khi làm thịt, súc vật phải khỏe mạnh và súc vật trước lúc làm thịt cần nuôi ở nơi yên tĩnh trên 2 ngày đêm.

- Khi cắt tiết, chỗ cắt tiết phải sạch sẽ và phải lấy hết tiết, ngoài ra phải đảm bảo sự nguyên vẹn của động vật, không bị sây sát, trong bụng phải rửa sạch không để còn tiết, ruột hoặc các thứ khác còn sót lại.

- Trên bề mặt cơ thể súc vật phải tạo thành một màng khô cứng để bảo vệ cơ thịt ở trong.

- Nhiệt độ trong cơ thịt không được quá 4 °C, về mùa đông có thể cao hơn một ít.

Những loại thịt kém phẩm chất như bị lên men, sây sát, ngoài da có nhiều chất nhớt, có nhiều vết máu,... không nên vận chuyển đi xa.

Trong quá trình vận chuyển cần đảm bảo vệ sinh sạch sẽ, luôn luôn chú ý khống chế nhiệt độ và độ ẩm, đảm bảo thông gió tốt.

2.6.2. Kiểm tra thịt nguyên liệu

Nguyên liệu trước lúc nhập vào nhà máy đồ hộp để sản xuất phải được kiểm nghiệm kỹ càng để đánh giá chất lượng của thịt. Khi kiểm tra đầu tiên phải tìm ra địa điểm sản xuất, giấy chứng nhận của bác sĩ thú y và dấu đóng trên cơ thể súc vật sau đó tiến hành kiểm nghiệm phẩm chất của thịt. Qua kiểm tra có thể phân thịt ra làm 3 loại : thịt tươi tốt, thịt không được tươi (còn có thể dùng để ăn được) và thịt ươn (không ăn được).

Trong thực tế kiểm tra chủ yếu là dùng phương pháp cảm quan nhưng nếu cần thiết thì cần phải kiểm nghiệm bằng hóa học, vật lý và vi sinh vật nữa.

1. Tiêu chuẩn cảm quan độ tươi thịt gia súc

a. Thịt tươi :

- Bên ngoài : Trên mặt ngoài của thịt có lớp vỏ khô cứng.

- Cơ thịt : Nếu cắt cơ thịt ra thì kết cấu tổ chức vững chắc, chặt chẽ, có tính đàn hồi tốt, nếu dùng ngón tay ấn lõm xuống thì nó sẽ khôi phục lại rất nhanh. Màu sắc thịt đỏ nhạt, trên mặt cắt hơi ẩm ướt.

- Mùi vị : Có mùi vị thơm tươi của thịt, không có mùi khác thường.

- Chất béo không có mùi oxy hóa chua thối. Mỡ bò có màu vàng nhạt hoặc trắng, kết cấu tương đối vững, nếu ép nén thì vỡ vụn ra. Mỡ lợn có màu trắng, có khi màu nhạt, kết cấu tổ chức mềm mại, có tính đàn hồi. Mỡ dê và cừu đều có màu trắng, kết cấu tổ chức tương đối chặt chẽ.

- Tủy : Trong mô xương có đầy tủy, tủy có màu vàng, chặt chẽ, khi chặt xương ra thì tủy có màu phản quang vàng sáng.

- Cơ gân và khớp xương : Gân vẫn giữ được đàn tính chặt chẽ, mặt ngoài của xương trơn, nhẵn bóng, chất nhờn ở khớp xương trong suốt.

- Nước thịt : trong, có mùi thơm tươi đặc trưng, có vị ngọt, nước thịt tập trung nhiều trên bề mặt cắt của thịt, mùi vị chất béo bình thường.

b. Thịt không được tươi :

- Mặt ngoài : ngoài vỏ cứng đã hơi dính nhớt có khi đã lên mốc.

- Màu sắc : Vỏ ngoài có màu sẫm tối, mặt cắt mới của thịt cũng mang màu sẫm tối và ẩm ướt, nước thịt tiết ra nhiều.

- Cơ thịt : Hơi mềm so với thịt tươi, nếu dùng ngón tay ấn lõm xuống thì khôi phục rất chậm hoặc khôi phục lại không hoàn toàn như trước.

- Mùi vị : Hơi có mùi thối, hơi có vị chua, có khi mặt ngoài của thịt hơi nát nhưng cơ thịt ở phía trong thì chưa có mùi vị gì khác thường.

- Chất béo : màu sắc của chất béo là màu tro nhạt hơi hồng, nếu bóp mạnh thì nát ra như bùn, hơi dính, hơi có mùi oxy hóa và có khi còn có mốc xâm nhập vào.

- Tủy : tủy ở mặt xương chặt ngang hơi lõm vào, tủy mềm hơn so với tủy của thịt tươi, màu hơi sẫm tối, ở mặt chặt ngang không phát sáng, màu trắng hoặc màu tro nhạt.

- Cơ gân và khớp xương : cơ gân mềm, có màu trắng hoặc màu tro nhạt, quanh lớp xương có một lớp chất dính, dịch nhờn của khớp xương vẫn đục.

- Nước thịt : vẫn đục, không có mùi thơm, thỉnh thoảng có mùi axit thối và mùi oxy hóa.

c. Thịt ươn :

- Mặt ngoài quá khô hoặc quá ẩm ướt, có nhiều chất nhớt, thường có mốc xâm nhập vào.

- Màu sắc : Màu sắc mặt ngoài là màu tro hoặc màu xanh nhạt, mặt cắt mới rất ẩm ướt hoặc dính, màu sắc của mặt cắt mới sẫm tối hay màu xanh nhạt hoặc hơi nâu đen.

- Cơ thịt : cơ thịt mềm nhão, nếu ấn lõm xuống thì không thể khôi phục lại nguyên hình như trước được.

- Mùi vị thịt : Thịt có mùi thối khó chịu, nếu cắt thịt ra phía trong cũng thối.

- Chất béo : Chất béo có màu tro, có lớp chất dính bao bọc, có khuẩn mốc xâm nhập, có mùi axit thối rõ rệt hoặc mùi oxy hóa. Nếu đã thối rửa đến mức độ nghiêm trọng thì màu sắc của nó là màu xanh nhạt, tổ chức mềm nát.

- **Tủy** : Tủy trong xương bị khuyết đi, không đầy như lúc thịt còn tươi, nhão nát như bùn, màu xám sẫm tối.

- **Cơ gân và khớp xương** : mềm ướt, màu xám, có mùi hôi, xung quanh khớp xương có nhiều chất dính bao bọc, dịch nhờn của khớp xương nát như tương.

- **Nước thịt** : vẫn đục có nhiều vụn thịt lẫn vào, có mùi axit thối và mùi thối rữa, trên mặt không có màng mỡ.

2. Tiêu chuẩn cảm quan độ tươi thịt gia cầm

a. Thịt tươi :

- **Ở mỏ** : xung quanh mỏ khô ráo, có đàn tính, trong mỏm màu đỏ nhạt, mềm, dính, trơn nhẵn, không có mùi vị khác thường.

- **Mắt** : Mắt đầy đặn và giống như khi còn sống, giác mạc trơn nhẵn.

- **Da** : Màu ngà, vàng nhạt hoặc màu vàng, có chỗ màu hơi đỏ, gia cầm ít mỡ có màu xám hoặc màu vàng nhạt hoặc hơi hồng. Ngoài da khô ráo không có mùi vị khác thường.

- **Cơ thịt** : cơ thịt chặt chẽ có tính đàn hồi. Thịt gia cầm hơi hồng, thịt ngực màu trắng hoặc hồng phơn phớt. Thịt vịt, ngỗng màu hơi đỏ hoặc đỏ. Màu sắc của thịt gia cầm non sáng và nhạt hơn của thịt gia cầm già, trên bề mặt màu hoa quỳ sáng, hơi ẩm ướt nhưng không dính, có mùi vị sẵn có của loài gia cầm đó, không có mùi vị khác thường.

- **Nước thịt** : Trong suốt, có mùi thơm ngon đặc trưng của loài gia cầm đó, ngoài da có nhiều mỡ ngấm ra.

b. Thịt không được tươi

- **Ở mỏ** : mỏ không được sáng, mất đàn tính, trong miệng màng dính hơi đục, màu đỏ nhạt hoặc màu sáng, hơi ẩm ướt, hơi có mấm mốc và có mùi vị thối rữa.

- **Mắt** : hơi lõm vào, giác mạc hơi đục.

- **Da** : màu da xám hoặc hơi vàng nhạt, ngoài mặt da hơi khô ráo, hơi có mùi thối rữa.

- **Lớp mỡ sát da** không biến đổi nhiều, mỡ ở trong thịt hơi có mùi vị khác thường.

- **Cơ thịt** : không được chặt chẽ như thịt tươi, mặt cắt hơi tối ẩm ướt, có chất dính, nếu ấn vào cơ thịt thì có vết tồn tại, hơi có mùi chua, thối rữa.

- **Nước thịt** : không trong lắm, có mùi vị khác thường, mỡ ngấm ra ít.

c. Thịt ươn :

- **Ở mỏ** : màu xám, mềm và dính nhớt, có mùi thối rữa, ở trong mỏm trên màng dính có nhiều chất nhờn đã có nấm mốc.

- **Mắt** : mắt lõm vào và có khi teo nhỏ lại, có nhiều chất nhớt tiết ra. Giác mạc xám lại.

- **Da** : có màu xám hoặc vàng nhợt nhạt, có chỗ màu hơi xanh, ngoài bề mặt ẩm ướt, dính nhớt, có chỗ xuất hiện nấm mốc, mùi thối.

- Lớp mỡ sát da màu xám có mùi chua thối, lớp mỡ trong thịt màu xám hoặc có khi màu hơi xanh, có mùi chua thối.

- Cơ thịt : cơ thịt vụn nát và dính, trên mặt cắt rất ẩm ướt và rất dính, màu hồng sẫm xanh nhạt hoặc xám, có mùi thối rữa.

- Nước thịt : vẫn đục, có khi có những vụn nhỏ, mùi chua thối của thịt, mỡ ngấm ra ngoài da rất ít hoặc không có.

3. Đặc điểm của thịt ướp đông tan giá và tái đông

a. Thịt ướp đông :

- Bên ngoài : màu sắc bên ngoài của thịt ướp đông tươi hơn thịt ướp lạnh, nếu cắt thịt ra thì có màu hồng nhạt hoặc màu xám, nếu tiếp xúc với nhiệt như tay người hoặc dao nóng lập tức sẽ biến thành màu hồng.

- Độ cứng : cơ thịt cứng như đá, nếu dùng vật cứng gõ vào thì tiếng kêu to và dòn.

- Mùi : sau lúc tan giá, thịt giữ được mùi thơm có trước, hơi ẩm ướt, không có mùi thơm của mùi thịt chín hóa học.

- Chất béo : có màu trắng hoặc màu vàng nhạt. Mỡ lợn có màu vàng trắng.

- Gân : cứng, màu trắng hoặc màu tro.

- Nước thịt : thịt bảo quản lâu ngày nước thịt hơi đục, không có mùi thơm của mùi thịt chín hóa học.

b. Thịt tan giá (giải đông) :

- Ngoài mặt : cơ thịt có màu đỏ, mỡ có màu hồng, chỗ mặt cắt của cơ thịt nguyên vẹn, ẩm ướt, nước thịt có màu hơi đỏ.

- Độ cứng : Không có tính đàn hồi, nếu lấy tay ấn lõm xuống thì không khôi phục lại như trước được, thịt mềm.

- Mùi : có mùi vị thơm ngon.

- Chất béo : mềm và ngậm nước, màu ngà, có chỗ là màu hồng tươi.

- Gân : mềm, nhão, màu hồng tươi.

- Nước thịt : vẫn đục, có mùi vị béo.

c. Thịt tái đông (ướp đông lần hai)

- Mặt ngoài : thịt có màu đỏ, mỡ có màu hồng, màu sắc chỗ mặt cắt thịt có màu đỏ sẫm, tiếp xúc với nhiệt như bàn tay hoặc dao nóng thì biến màu ngay.

- Độ cứng : Giống như thịt ướp đông.

- Mùi : Giống như thịt ướp đông.

- Chất béo : có màu gạch, ngoài ra nó cũng giống như thịt tan giá.

- Gân : màu đỏ tươi.

- Nước thịt : vẫn đục có nhiều bọt khí, màu sáng, không có mùi thơm đặc trưng của mùi thịt chín hóa học.

2.6.3. Bảo quản thịt nguyên liệu

Hiện nay có nhiều phương pháp để bảo quản thịt nguyên liệu như ướp lạnh, ướp muối, dùng thuốc phòng thối, dùng bức xạ điện ly,... nhưng trong đó tốt nhất là phương pháp làm lạnh. Ướp lạnh có thể khống chế được tác dụng của vi sinh vật và men vì vậy thịt sẽ bảo quản được lâu dài. Dưới đây giới thiệu phương pháp bảo quản bằng lạnh :

Khi bảo quản thịt, nếu thịt chỉ cần giữ trong thời gian ngắn dưới 1 tháng thì chỉ cần làm lạnh sơ bộ rồi bảo quản nhưng nếu thời gian bảo quản dài trên vài tháng thì trước tiên phải làm đông kết thịt sau đó đưa vào kho bảo quản đông.

Sức vật sau khi bị giết, nhiệt độ trong cơ thể nó còn rất cao cho nên rất dễ sinh ra thối rữa vì vậy trước khi bảo quản phải làm lạnh để giảm nhiệt độ của thịt xuống, làm cho ngoài bề mặt của thịt có một màng khô.

Có hai phương pháp bảo quản lạnh nguyên liệu như sau :

1. Làm lạnh thịt

Khi làm lạnh thịt có thể làm lạnh bằng phương pháp tự nhiên hoặc phương pháp nhân tạo.

a. Làm lạnh bằng phương pháp tự nhiên :

Tức là để thịt trong không khí, nhiệt độ của thịt sẽ được giảm xuống, phương pháp này chỉ được ứng dụng về mùa đông đối với vùng ôn đới. Khi làm lạnh bằng phương pháp tự nhiên cũng cần phải đảm bảo kỹ thuật và điều kiện vệ sinh tốt.

Thời gian làm lạnh thịt tự nhiên là do nhiệt độ của không khí bên ngoài quyết định.

Bảng 2.11 : Thời gian làm lạnh tự nhiên của thịt động vật

Thịt bò và cừu sau khi giết		Thịt lợn sau khi giết	
Thời gian làm lạnh (giờ)	Nhiệt độ không khí (°C)	Thời gian làm lạnh (giờ)	Nhiệt độ không khí (°C)
24	1 - 4	24	2 - 3
12	5 - 10	8	4 - 7
8	11-15	6	8 - 10
Không quá 6	trên 20		

b. Làm lạnh sơ bộ bằng phương pháp nhân tạo

Có hai phương pháp làm lạnh bằng nhân tạo là làm lạnh gián đoạn (làm lạnh hai giai đoạn) và phương pháp làm lạnh nhanh.

- Làm lạnh gián đoạn : thịt sau khi sản xuất ra, giai đoạn 1 là cho thịt vào kho có nhiệt độ 6 – 8 °C và giảm nhiệt độ của thịt xuống 10 – 15°C, thời gian cần thiết khoảng 24 – 36 giờ. Trên bề mặt của thịt sẽ kết lại thành màng khô cứng, vận tốc chuyển động của không khí trong phòng lạnh khoảng 2 – 3 m/s. Mỗi ngày đem thay đổi không khí 4 – 6 lần, độ ẩm tương đối của không khí không quá 85%. Giai đoạn hai là đưa thịt vào phòng lạnh có nhiệt độ 2 – 4 °C. Độ ẩm tương đối của không khí khoảng 75 – 80 %. Mỗi giờ thay đổi không khí 4 – 6 lần. Để trong khoảng 24 giờ thì nhiệt độ của thịt có thể hạ xuống 4 – 6°C.

- Làm lạnh nhanh : nhiệt độ trong phòng làm lạnh là -1 - 3 °C. Độ ẩm tương đối của không khí khoảng 90 %, dùng thiết bị làm lạnh không khí ẩm và không khí khô để tiến hành làm lạnh và làm cho không khí tuần hoàn. Sự tuần hoàn của không khí trong 1 giờ khoảng 50 lần. Súc vật sau khi làm lạnh đem bổ đôi và treo vào kho làm lạnh 2 – 3 ngày đêm. Không nên treo thịt sát vào nhau để cho việc trao đổi nhiệt tốt và để tạo thành màng cứng ở ngoài.

Ưu điểm của phương pháp làm lạnh nhanh là thịt không bị khô quá độ, ngoài mặt giữ được tốt, tỉ lệ hao hụt trong chế biến ít, về mặt kinh tế có lợi hơn.

Nhiệt độ làm lạnh của thịt khoảng 4°C. Sau khi làm lạnh có thể vận chuyển đi nơi khác hay cho vào kho lạnh để cất giữ. Nhiệt độ của kho bảo quản thịt làm lạnh khoảng 0°C độ ẩm tương đối 80 – 90%. Thời gian bảo quản thịt bò làm lạnh vào khoảng 15 – 20 ngày, thịt cừu béo không quá 10 ngày, thịt lợn và nhất là thịt lợn mỡ sau khi làm lạnh xong nên tiến hành sản xuất, nếu cất giữ lại thì phải qua bước ướp đông. Trong khi bảo quản nên bảo đảm được kỹ thuật tốt như giữ gìn vệ sinh sạch sẽ trong kho, nhiệt độ bảo quản, độ ẩm tương đối của không khí và lượng không khí từ ngoài, bảo đảm thời gian kiểm tra chất lượng của thịt trong kho, chú ý bảo vệ lớp vỏ khô cứng trên bề mặt thịt, như vậy có thể kéo dài thêm được thời gian bảo quản. Ví dụ: thịt cho vào phòng có 10 – 20% khí cacbonic hoặc thịt được dùng tia tử ngoại xử lý trước rồi cho vào kho bảo quản lạnh thì thời gian bảo quản sẽ được kéo dài hơn. Trong thời gian bảo quản thịt làm lạnh, quá trình chín được thực hiện. Nhiệt độ ướp lạnh ảnh hưởng nhiều đến quá trình chín, nếu nhiệt độ cao, thời gian chín nhanh nhưng dễ bị vi sinh vật gây thối rữa, nhiệt độ thấp thì thời gian chín chậm và phong vị của thịt thơm ngon hơn. Nhiệt độ chín của thịt thường từ 1 – 4 °C.

2. Lạnh đông thịt

Để kéo dài thời gian bảo quản thịt ta phải làm lạnh đông thịt. Phòng làm đông thịt phải có thiết bị làm lạnh thấp độ. Thịt được treo vào phòng cấp đông sẽ giảm nhiệt độ và đông kết lại. Quá trình đông kết của thịt bắt đầu từ khoảng -1°C. Nhiệt độ phía trong của tổ chức cơ thịt đông kết khoảng -6°C. Muốn đạt được nhiệt độ trong thời gian ngắn phải có phòng thấp độ và nên bổ đôi thịt ra, không nên để nguyên con. Khi đông kết với tốc độ chậm, nếu nhiệt độ trong phòng lạnh -8 - -12°C thì thời gian phải mất 7 – 8 ngày mới đông kết xong, khi làm lạnh đông với tốc độ nhanh nếu nhiệt độ -12 - -15°C thì phải mất 3 - 4 ngày. Làm lạnh đông với tốc độ rất nhanh nếu nhiệt độ là -18 - -23 °C thì chỉ cần 2 ngày. Để rút ngắn thời gian làm lạnh đông thịt trong phòng lạnh nên có thiết bị quạt gió làm cho không khí lạnh chuyển động. Khi bố trí quạt phải chú ý đến vấn đề cung cấp gió đều đặn ở trong phòng để giảm bớt sự chênh lệch về tốc độ đông kết. Vận tốc chuyển động của không khí trong phòng yêu cầu 1,5 – 2 m/s. Muốn rút ngắn thời gian làm lạnh đông hơn nữa người ta có thể bố trí các dàn ống bay hơi xen kẽ với thịt

(thịt nguyên con hay nửa con). Như vậy mỗi khối thịt ở giữa có hai bộ phận làm lạnh ở hai bên. Với thiết bị này khi nhiệt độ trong phòng là -23°C thì thời gian làm đông kết chỉ cần 33 giờ. Hiện nay người ta đã sử dụng các loại tủ cấp đông và siêu đông để nhanh chóng làm đông kết thịt trong vài giờ.

Để nâng cao chất lượng của thịt cấp đông, khi làm lạnh đông cần thực hiện với tốc độ nhanh vì khi đó nước ở trong thịt đóng băng với tinh thể nước đá nhỏ tránh được sự phá vỡ tế bào làm tổn thất chất dinh dưỡng của thịt vì vậy sẽ giữ chất lượng của thịt được tốt.

Thịt sau khi đông kết xong cho vào kho đông để bảo quản. Muốn kéo dài thời gian bảo quản phải chú ý nghiêm khắc tuân theo qui trình kỹ thuật như điều kiện vệ sinh, nhiệt độ, độ ẩm của kho. Thời gian bảo quản một số sản phẩm thịt như bảng 2.12.

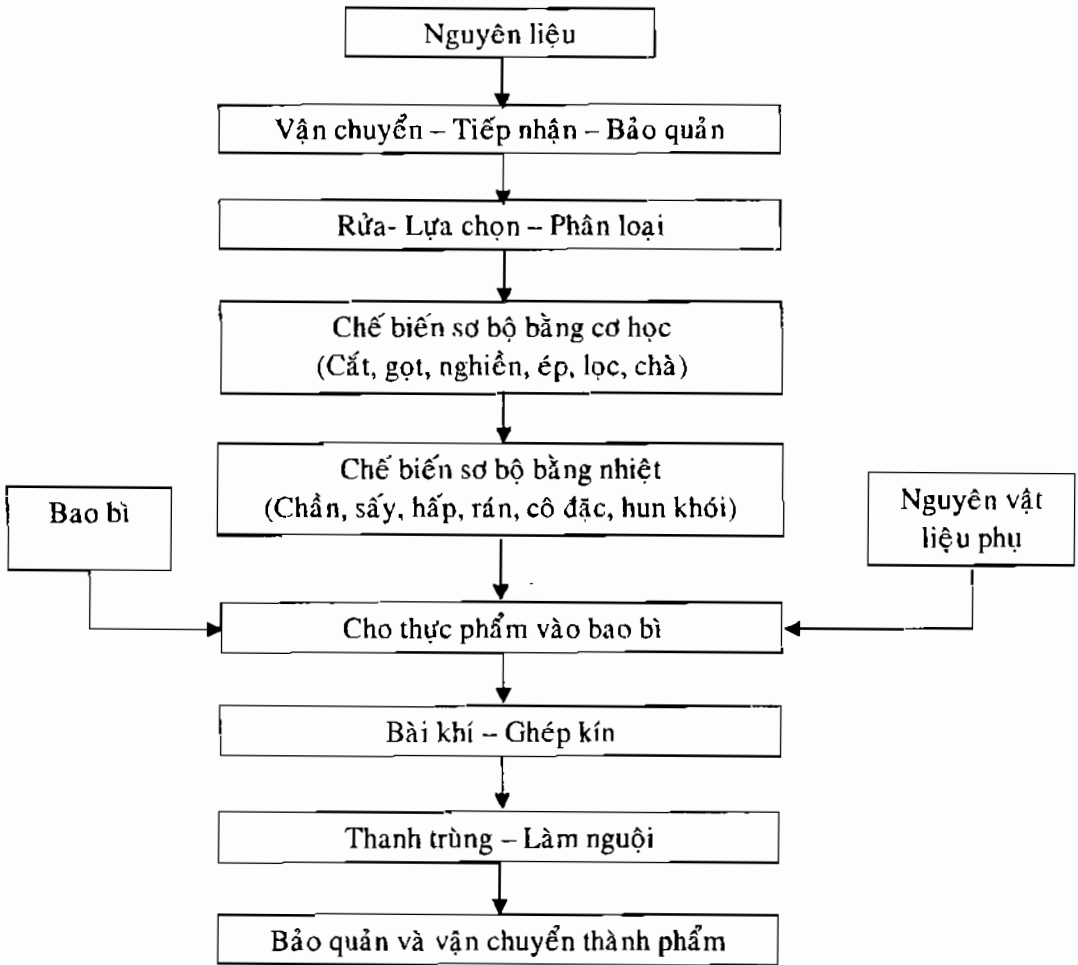
Bảng 2.12 : Thời gian bảo quản của các loại thịt

Loại thịt	Nhiệt độ bảo quản ($^{\circ}\text{C}$)		Độ ẩm không khí (%)		Thời gian bảo quản
	Từ	Đến	Từ	Đến	
Thịt bò làm lạnh Thịt lợn làm lạnh Thịt cừu làm lạnh	1	-1	80	85	10 - 20 ngày
Thịt bò và cừu rất béo, béo, béo vừa	-9	-12	90	95	8 tháng
	-12	-15	95	100	10 "
	-15	-18	95	100	12 "
Thịt bò và cừu ít mỡ (gầy)	-9	-12	90	95	5 "
	-12	-15	95	100	7 "
	-15	-18	95	100	12 "
Thịt lợn cả da	-9	-12	90	95	5 "
	-12	-15	95	100	7 "
	-15	-18	95	100	10 "
Thịt lợn không da	-9	-12	90	95	3 "
	-12	-15	95	100	6 "
	-15	-18	95	100	10 "
Các loại thịt gà	-9	-10	95	100	8 "
	-14	-15	95	100	10 "
	-17	-18	95	100	12 "
Thịt vịt và ngỗng	-9	-10	95	100	5 "
	-14	-15	95	100	7 "
	-17	-18	95	100	10 "

Chương 3

CÁC QUÁ TRÌNH CƠ BẢN TRONG SẢN XUẤT ĐỒ HỘP THỰC PHẨM

Các quá trình cơ bản trong sản xuất đồ hộp thực phẩm được trình bày ở sơ đồ sau đây:



3.1. PHÂN LOẠI VÀ RỬA NGUYÊN LIỆU.

3.1.1. Phân loại và lựa chọn nguyên liệu

- Nguyên liệu sau khi thu nhận về nơi sản xuất cần tiến hành lựa chọn và phân loại nguyên liệu. Phân loại có hai cách, theo phẩm chất : nguyên liệu tốt, xấu, ươn, thối tình trạng sâu bệnh,... và theo kích thước : độ lớn nhỏ của nguyên liệu. Phân cỡ, loại như vậy nhằm

mục đích tìm ra được qui trình sản xuất thích hợp và định ra chế độ quản lý và bảo quản tốt hơn.

Lựa chọn là để loại trừ những nguyên vật liệu không đủ quy cách phẩm chất để chế biến. Phân loại là để phân chia nguyên vật liệu thành từng phần có tính chất tương đồng nhau về phẩm chất và kích thước.

Khâu lựa chọn và phân loại nguyên liệu thường tiến hành sau khi tiếp nhận nguyên liệu và trước khi bảo quản chế biến, đây là một khâu quan trọng trong quá trình sản xuất vì vậy cần phải được đặc biệt chú ý.

Trong nhà máy tiến hành lựa chọn và phân loại nguyên liệu trên các băng chuyền, trong khi vận chuyển, công nhân tiến hành cắt gọt, đánh vảy,...

Các thiết bị lựa chọn và phân loại nguyên liệu thường dùng trong nhà máy đồ hộp là:

- Băng chuyền cao su, được sử dụng rộng rãi, công nhân đứng ở hai bên băng chuyền vừa lựa chọn vừa phân loại.

- Băng chuyền lưới sắt, dùng để lựa chọn phân loại và vận chuyển nguyên liệu sau khi đã rửa xong cần để ráo nước.

- Băng chuyền ống, gồm rất nhiều ống tròn ghép lại các ống này quay quanh trục của mình khi chuyển động. Băng chuyền này có tác dụng trở đảo nguyên liệu để công nhân quan sát khi lựa chọn và phân loại.

Các loại băng chuyền thường có vận tốc khoảng 0,1– 0,12 m/s chiều rộng 0,80 – 1,20 m để công nhân đứng ở hai bên làm việc thuận lợi.

3.1.2. Rửa nguyên liệu.

Rửa là một khâu quan trọng trong quá trình sản xuất, bất cứ loại nguyên liệu nào trên bề mặt chúng cũng có nhiều tạp chất và vi khuẩn. Trong sản xuất người ta dùng nước để rửa nhằm loại trừ các tạp chất, bụi, bẩn,... xung quanh nguyên liệu, đồng thời làm giảm một số lượng rất lớn vi sinh vật ở bề mặt nguyên liệu, sau khi rửa số lượng vi sinh vật có thể giảm tới vài nghìn hay vài vạn lần so với lúc chưa rửa.

Nguyên liệu rửa xong phải sạch, không bị dập nát tránh sự xâm nhập của vi sinh vật và ít bị tổn thất dinh dưỡng do các chất dễ hoà tan như đường, sinh tố C, muối khoáng,... thời gian rửa phải ngắn đồng thời tiết kiệm được nước rửa. Lượng nước rửa thường dùng từ 0,7 đến 1 lít cho 1 kg nguyên liệu.

Muốn rửa nguyên liệu được tốt thì nước rửa phải có phẩm chất tốt, phương pháp rửa và cấu tạo thiết bị rửa thích hợp như sự thay nước rửa, sự khuấy trộn nguyên liệu trong quá trình rửa, áp lực nước và hướng của dòng nước phun,...

Nước dùng để rửa nguyên liệu phải đủ tiêu chuẩn của nước dùng để uống. Quá trình rửa nguyên liệu thông thường phải qua hai giai đoạn, giai đoạn 1 là ngâm cho bỏ các chất bẩn hút nước trương lên giảm lực bám của nó với nguyên liệu và giai đoạn 2 là hòa các chất bẩn vào nước để bỏ đi.

Thời gian của giai đoạn ngâm cho bề chất bẩn phụ thuộc vào tính chất vật lý, hoá học của nguyên liệu và mức độ bẩn của nguyên liệu, nói cách khác phụ thuộc vào độ liên kết của chất bẩn với nguyên liệu và phụ thuộc vào tác dụng của nước rửa. Muốn thu được tác dụng tốt của giai đoạn ngâm người ta dùng biện pháp khuấy đảo bằng các cánh khuấy và bằng thổi khí, bằng cách tăng nhiệt của nước rửa hay dùng dung dịch tẩy rửa (dung dịch kiềm). Trong thực tế, người ta thường dùng cách khuấy trộn bằng cơ học, bằng thổi khí để tăng độ ma sát giữa nguyên liệu với nguyên liệu và giữa nước rửa với nguyên liệu làm tác động vào lớp cấu bẩn của nguyên liệu. Còn phương pháp dùng nhiệt ít sử dụng vì làm tăng tổn thất chất dinh dưỡng do hoà tan vào nước nhiều hơn làm tổn thất trọng lượng. Hiện nay người ta cũng chưa tìm được chất tẩy rửa nào thật thích hợp cho thực phẩm.

Khi dùng các cánh khuấy trộn trong quá trình rửa cần phải có cấu tạo thích hợp để tránh hiện tượng dập nát nguyên liệu, và các cánh khuấy trộn còn có thể có tác dụng làm dụng cụ vận chuyển nguyên liệu trong quá trình rửa.

Dòng nước rửa có thể được thay đổi liên tục trong các bể rửa để đảm bảo cho nước rửa ít bị nhiễm bẩn hơn. Tia nước dùng để phun có áp suất tới 2 - 3 atm.

3.2. XỬ LÝ NGUYÊN LIỆU BẰNG CƠ HỌC

3.2.1. Tách da và vỏ nguyên liệu bằng máy

Hiện nay người ta đã chế tạo được nhiều loại máy để bóc vỏ các loại nguyên liệu như máy bóc vỏ cam quýt, máy gọt vỏ lê, táo, máy tách vỏ lạc, các loại máy đánh vẩy cá, tách da cá,...

Yêu cầu khi tách vỏ không làm tổn thất, dập nát hay hư hỏng nguyên liệu.

3.2.2. Làm nhỏ nguyên liệu

Trong sản xuất đồ hộp thường dùng tác dụng cơ học để làm nhỏ nguyên liệu theo kích thước yêu cầu của sản xuất. Làm nhỏ nguyên liệu bằng máy đảm bảo được tính chất đồng đều, năng suất cao đồng thời phải hạn chế lượng phế liệu.

Các thiết bị làm nhỏ nguyên liệu có 3 loại chính là loại máy cắt, máy nghiền và máy xay. Tùy theo tính chất vật lý của nguyên liệu ta dùng các lưỡi dao có cấu tạo khác nhau như sau :

- Các lưỡi dao thẳng thường dùng để cắt chặt nguyên liệu hơi cứng như củ su hào, củ cải, bí, bầu, cà rốt, thịt nạc,...
- Các lưỡi dao răng cưa dùng để cắt các nguyên liệu cứng như thịt, cá có nhiều xương.
- Các lưỡi dao hình đĩa dùng để cắt nguyên liệu dai mềm như cá thịt ...
- Các lưỡi dao hình lưỡi liềm thường dùng để cắt lát khoanh lớn các nguyên liệu không giòn cứng.

3.2.3. Phân loại nguyên liệu

Nguyên liệu chế biến đồ hộp thường có giá trị phẩm chất và dinh dưỡng không đồng nhất. Vì vậy ta phải phân loại nguyên liệu ra, những phần có giá trị dinh dưỡng cao dùng để

đóng hộp còn phần giá trị dinh dưỡng thấp hay không có giá trị dinh dưỡng thì dùng để chế biến các loại sản phẩm phụ.

Ví dụ : Lọc thịt nạc để đóng hộp, mỡ và da để chế biến các sản phẩm khác ; khi sản xuất tương cà chua, tách vỏ và hạt ra và chỉ lấy phần bột ; cá chỉ lấy phần thịt để đóng hộp còn lại thì sản xuất bột cá dùng cho chăn nuôi,...

Hiện nay việc phân lọc nguyên liệu được tiến hành nhiều cách và đa số đã dùng bằng máy móc, nhìn chung thường dùng các phương pháp, cắt, chà, ép, ly tâm, lọc, lắng,...

- Chà nguyên liệu : các nguyên liệu mềm phải phân chia làm hai phần rắn và lỏng thì dùng phương pháp chà.

Nguyên tắc của phương pháp này là cấp cho nguyên liệu một lực cơ học làm cho nó văng và ép mạnh vào thành rây có lỗ nhỏ theo ý muốn, phần nhỏ mềm sẽ chui qua lỗ ra ngoài, còn phần cứng nằm lại bên trong và theo một đường khác để đi ra khỏi máy. Kích thước của lỗ rây thay đổi theo yêu cầu của chế biến thường dùng là 0,5 mm; 0,75 mm; 1 mm; 1,5 mm và 2 mm. Máy chà có nhiều loại nhưng hay dùng hiện nay là máy chà có cánh đập và máy chà có roi sắt ép nguyên liệu

- Ép nguyên liệu : khi sản xuất nước quả hay sản xuất bột cá dầu cá, người ta thường dùng phương pháp ép. Khi ép nguyên liệu chịu áp lực tăng dần làm cho nước trong nguyên liệu chảy ra phần còn lại là bã ép. Trong chế biến thịt cá cũng dùng phương pháp ép để tách nước và chất béo.

Máy ép có hai loại là máy ép làm việc liên tục và máy ép gián đoạn. Ép liên tục là cho nguyên liệu vào, bã thải ra và nước chảy ra liên tục, các loại máy ép liên tục thường dùng là máy ép vít vô tận, máy ép tang trống, ... Máy ép gián đoạn làm việc gián đoạn theo từng mẻ, các loại máy ép gián đoạn thường dùng là máy ép thủy lực, máy ép giỏ trực vít, máy ép lọc khung bản, ...

Để cho hiệu suất ép cao, nguyên liệu trước lúc đem ép cần xử lý như xay nhỏ, băm vụn, dùng hơi nước hấp, dùng dòng điện xoay chiều xử lý làm biến tính đột ngột chất nguyên sinh của tế bào, dùng các chất nấm men xử lý nguyên liệu ép, thủy phân protopectin và phá hủy chất nguyên sinh của tế bào làm quả mềm để ép.

- Ly tâm : khi cần tách nhanh chóng các phần cặn lơ lửng trong dung dịch thì dùng phương pháp ly tâm, ví dụ như tinh chế dầu gan cá, nước quả ép, ... Khi ly tâm không phá vỡ hệ keo trong các dung dịch đó. Thường tiến hành ly tâm nước ép ở giai đoạn làm trong, ví dụ khi sản xuất nước quả ép trong suốt cần tách hết các cặn lơ lửng trước khi lọc trong nước ép, để tăng hiệu suất lọc của máy và năng suất máy lọc thì sau khi để lắng nước ép gạn rồi đem ly tâm.

- Lọc : lọc cũng là một khâu chế biến quan trọng khi sản xuất đồ hộp. Trường hợp sản xuất nước quả cần phải tách cặn thì tiến hành lọc, lọc có thể tiến hành theo phương pháp thủ công như giấy lọc, vải lọc, đất sét bentonit, hay lọc cơ giới. Ta có thể lọc với áp suất và tốc độ không đổi. Khi lọc nước quả ép, thường lọc với áp suất không đổi và không quá 0,3 – 0,5atm vì nếu dùng áp suất cao hơn dễ làm cho bã lọc bị lại gây tắc lỗ lọc. Để nâng cao hiệu suất lọc trước khi lọc cần để lắng trong hoặc đem ly tâm xong rồi lọc. Nhiệt độ dung dịch càng cao độ nhớt càng thấp thì càng dễ lọc.

3.3. XỬ LÝ NHIỆT NGUYÊN LIỆU

3.3.1. Chần và hấp :

Khi chế biến đồ hộp nhiều loại nguyên liệu trước khi đóng hộp được đem xử lý nhiệt sơ bộ tức là nhúng nguyên liệu vào nước nóng hay hấp bằng hơi nước có nhiệt độ 80 –100°C thời gian chần hoặc hấp dài ngắn tùy theo yêu cầu của chế biến thường phải kéo dài từ 3 – 15 phút. Thời gian ngắn hoặc dài hơn quy định đều không tốt. Sau khi chần hoặc hấp cần làm nguội ngay để tránh tổn thất, hư hỏng.

Chần và hấp nguyên liệu có các mục đích sau đây :

a. Khử trùng và diệt men

Trong quá trình xử lý, nếu nguyên liệu bị nhiễm bẩn hoặc vi trùng xâm nhập lên bề mặt nhiều thì việc chần hoặc hấp có thể tẩy sạch chất bẩn và giết chết phần lớn vi sinh vật bám trên nguyên liệu.

Mục đích rất quan trọng của việc chần hoặc hấp là để phá hoại hệ thống men, đình chỉ các quá trình sinh hoá trong nguyên liệu.

b. Làm thay đổi kết cấu tổ chức

Chần hoặc hấp làm cho nguyên liệu mềm hóa kết cấu co rút vững chắc, thể tích giảm xuống tiện cho việc xếp hộp, thành phần dinh dưỡng càng nâng cao.

Đối với các loại thịt sống, qua bước chần protein đông vón, nước tự do tiết ra nên trọng lượng và thể tích bị giảm xuống đồng thời độ khô tăng lên. Sự thay đổi về thể tích và trọng lượng của nguyên liệu sau khi chần và sơ chế sẽ đáp ứng được yêu cầu về tỉ lệ cái nước và thành phần các chất trong đồ hộp.

c. Khử không khí tồn tại trong gian bào của nguyên liệu

Không khí tồn tại trong nguyên liệu khi thanh trùng sẽ làm cho hộp bị phồng. trong quá trình bảo quản sẽ gây hư hỏng thực phẩm như làm tổn thất chất dinh dưỡng hoặc thúc đẩy quá trình oxy hoá và quá trình ẽn mòn vỏ hộp.

d. Nâng cao chất lượng sản phẩm

Có một số nguyên liệu có mùi vị không tốt khi chần sẽ làm mất đi phần lớn. Ví dụ các este có mùi hăng trong rau quả, các loại thịt gà, thịt vịt có lớp protein ở đuôi chứa hợp chất sunfua khi chần dễ bay đi sẽ không làm cho thực phẩm có mùi khó chịu hoặc gây tác dụng biến đen, với các loại thuỷ sản sau khi chần sẽ đuổi đi mùi vị tanh hôi.

e. Giảm tỉ lệ tổn thất nguyên liệu và nâng cao hiệu suất sản xuất

Đối với nguyên liệu động vật, khi chần làm cho lớp protid ở bên ngoài mặt đông vón những chất tan ở bên trong ít ngấm ra. Việc xếp vào hộp thuận lợi và nhanh chóng.

3.3.2. Rán.

Trong sản xuất đồ hộp các loại rau củ được chế biến thành các loại đồ hộp rau rán nhân, sốt cà chua, cà tím, bầu bí, hành cà rốt,... đồ hộp lạc chao dầu, các loại cá thịt, chế biến thành đồ hộp sốt cà chua, chả cá rán,... thường phải tiến hành rán nguyên liệu. Các

loại rau thường rán trong dầu thực vật như dầu lạc, dầu bông, dầu hướng dương,... Các loại cá, thịt cũng rán trong dầu thực vật và có trường hợp rán trong mỡ động vật.

Nhiệt độ rán các loại rau thường từ 120 – 160°C, nhiệt độ rán cá thịt thường từ 140 – 180°C tùy theo tính chất của từng loại nguyên liệu. Thời gian rán nguyên liệu thay đổi theo kích thước nguyên liệu, lượng ẩm ở nguyên liệu thoát ra, nhiệt độ của dầu và bề mặt đun nóng riêng (bề mặt nung nóng trên một m² mặt thoáng của dầu rán). Thời gian rán nguyên liệu từ 5 đến 20 phút.

Để đánh giá chất lượng rán ta xác định bằng màu sắc và mùi vị của sản phẩm cũng như bằng độ rán biểu kiến (x) và độ rán thực tế (x'). Độ rán biểu kiến chỉ tỉ lệ nguyên liệu giảm đi sau khi rán so với trước khi rán :

$$x = \frac{A - B}{A} 100(\%)$$

Độ rán thực tế là số lượng nước bay hơi trong quá trình rán so với nguyên liệu đem rán và trọng lượng dầu hút vào sản phẩm:

$$x' = \frac{A - B}{A} \cdot 100 + \frac{B \cdot y}{A} (\%)$$

A : Khối lượng nguyên liệu trước khi rán (kg).

B : Khối lượng của sản phẩm rán (kg)

y : Trọng lượng dầu hút vào sản phẩm rán (% của sản phẩm).

Quá trình rán nguyên liệu trong sản xuất đồ hộp nhằm các mục đích sau đây :

a. Tăng giá trị dinh dưỡng của sản phẩm đồ hộp :

Trong quá trình rán, do tác dụng của nhiệt độ cao, một phần hơi nước trong nguyên liệu thoát ra đối với rau hàm lượng nước giảm tới 30 – 50%, đối với cá giảm 10 – 18% do đó hàm lượng chất khô trong sản phẩm tăng. Đồng thời hàm lượng chất béo trong thành phẩm cũng tăng, do dầu hay chất béo thấm vào. Đối với cá, lượng dầu thấm vào sản phẩm chiếm tới 3 – 8% và với rau thì tới 10 - 13% trọng lượng sản phẩm. Vì vậy, chất lượng của đồ hộp sẽ tăng lên.

b. Làm tăng giá trị cảm quan của sản phẩm.

Nguyên liệu sau khi rán sẽ mềm (đối với rau) hoặc chắc lại, không bị vỡ, khi vào hộp hay thanh trùng (đối với cá thịt), màu sắc của sản phẩm sẽ vàng trông hấp dẫn hơn, mùi thơm của nguyên liệu rán tăng lên và tạo được độ giòn tốt.

c. Tiêu diệt các hệ thống men và vi sinh vật trong nguyên liệu

Trong quá trình rán đã tiêu diệt hoặc đình chỉ hoạt động của hầu hết các men và vi sinh vật trong nguyên liệu vì nhiệt độ rán rất cao, như vậy sẽ làm giảm hay ngừng sự biến đổi phẩm chất của thực phẩm. Tuy nhiên đối với loại nguyên liệu rán trong thời gian ngắn thì vẫn có thể còn lại một số nha bào của các vi sinh vật hiếu khí chưa bị tiêu diệt.

3.3.3. Cô đặc

Trong sản xuất, cô đặc là một quá trình làm bốc hơi nước trong sản phẩm bằng cách đun sôi sản phẩm ấy, nhằm nâng cao nồng độ các chất dinh dưỡng trong thực phẩm. Sự tăng cường các chất khô trong thực phẩm sẽ làm tăng độ sinh năng lượng của thực phẩm, kéo dài được thời gian bảo quản giảm được khối lượng vận chuyển và bảo quản.

3.3.4. Hun khói

Hun khói là một phương pháp chế biến, các sản phẩm được xông khói từ cá và thịt, nó đạt được 2 mục đích đó là làm cho sản phẩm có mùi vị thơm ngon đặc trưng và bảo quản được lâu. Phương pháp hun khói phổ biến hiện nay là đốt củi tạo thành khói và khói sẽ bám lên sản phẩm rồi ngấm lảng vào sản phẩm. Nếu phân theo nhiệt độ hun khói thì có : hun khói lạnh, nhiệt độ dưới 40 °C ; hun ấm, nhiệt độ từ 40 – 70 °C và hun nóng, nhiệt độ 80 – 170 °C. Nhiệt độ hun càng cao thì thời gian hun càng ngắn. Thời gian hun lạnh kéo dài tới vài ngày còn hun nóng thì chỉ vài giờ.

Để đảm bảo chất lượng của khói hun, người ta thường dùng củi đốt từ các loại cây lá rộng, không nên dùng các loại củi thuộc cây họ lá kim vì nó có nhiều nhựa sẽ làm cho sản phẩm có mùi hắc và độc. Thành phần chính của khói là nước đấm gỗ, rất cần thiết cho sản phẩm trong đó có nhiều loại axit, rượu, este, aldehyt, xêton, hydrocacbon, furan, phenol,.... Sản phẩm hun khói rất được ưa chuộng ở các nước Âu, Mỹ và một số nước châu Á.

3.4. XẾP HỘP – BÀI KHÍ – GHÉP MÍ

3.4.1. Xếp thực phẩm vào hộp

a. Chuẩn bị bao bì để đựng sản phẩm

Nguyên liệu sau khi qua các giai đoạn chế biến trở thành các loại sản phẩm đồ hộp, người ta cho sản phẩm vào bao bì. Các loại bao bì thường dùng hiện nay có bao bì bằng sắt như các loại hộp sắt ; bao bì bằng thủy tinh như các loại chai, lọ, cốc thủy tinh ; bao bì bằng chất trùng hợp như các loại hộp cứng, các loại túi mềm và một số các loại bao bì khác.

Bao bì trước khi sử dụng cần phải được kiểm tra lại chất lượng và làm sạch các vết bẩn, các vi sinh vật trong bao bì rồi nhanh chóng chuyển tới nơi cho sản phẩm vào bao bì, ghi thời hạn sử dụng.

Các loại hộp đủ tiêu chuẩn được vận chuyển từ nơi gia công hay bảo quản trong kho, bao bì thường có bụi bẩn bám vào nên cần phải rửa sạch bằng cách ngâm trong bể nước rồi xối lại bằng các tia nước nóng hay phun hơi nóng.

b. Các yêu cầu cần chú ý khi xếp thực phẩm vào hộp

Cho sản phẩm vào bao bì tiến hành trên các bàn hay trên các khay hay trên băng chuyền có cấu tạo khác nhau. Mặt bàn thường làm bằng nhôm, thép không gỉ, hay bằng gỗ. Các khay làm bằng nhôm, thép không gỉ có mạ. Băng chuyền xếp hộp hai bên bằng gỗ, nhôm, hay thép không gỉ.

Khi cho cá vào hộp, phải xếp từng miếng hay từng con một cho đẹp và đủ trọng lượng cần thiết. Trước khi cho thịt vào hộp phải cắt thành miếng riêng biệt rồi cho vào hộp,

có thể nén thịt xuống để thịt không cao hơn miệng hộp và khi ghép kín được dễ dàng hơn. Nếu cho đậu cùng với thịt thì phải được chần trước để tránh hiện tượng dãn nở thể tích sau này. Các đồ hộp cá thì gia vị phải cho trước khi xếp cá vào hộp.

Đồ hộp có gia vị sau khi cho cá thịt vào hộp ta cho thêm nước cốt cà chua, dấm,... vào tiếp theo sau. Nếu nước cốt thấm vào cá, thịt quá chậm người ta phải rót làm hai lần, lần thứ nhất trước khi cho thịt, cá vào hộp, lần thứ hai bổ sung cho đủ tỉ lệ trọng lượng cần thiết.

Khi cho thực phẩm vào hộp cần chú ý 5 điểm sau đây :

- Đa số thực phẩm khi xếp hộp thường để lại một khoảng trống trên hộp từ mặt thực phẩm đến nắp hộp là 8 – 10 mm. Khoảng không đỉnh hộp này có ảnh hưởng lớn đến độ chân không của hộp sau này. Những loại thực phẩm đặc sệt, dẻo như tương cà chua, mứt quả thì không cần để lại khoảng trống trên hộp mà chỉ cần gia nhiệt đến 90 – 95°C, nhân khi thực phẩm đang nóng cho đầy vào hộp và ghép kín ngay, như vậy cũng khử hết không khí trong hộp..

- Cùng một loại thực phẩm thì chất lượng của nó phải đồng đều về màu sắc, mùi vị, độ chín, độ già, non, hình dạng, kích thước khúc miếng,... Số miếng cho vào hộp, lượng nước cốt phải đều như nhau.

- Lượng thực phẩm cho vào hộp phải đúng lượng qui định, thường có thể nhiều hơn nhưng không nên ít hơn tiêu chuẩn. Khi cho thực phẩm vào hộp phải cân đong chính xác, tỉ lệ cái / nước phải thích hợp. Sai số cho phép của khối lượng tịnh là $\pm 2 \cdot 3\%$.

- Khi cho thực phẩm vào hộp phải giữ cho miệng hộp sạch sẽ, không để cho vụn nhỏ, dầu mỡ, đường ,... dính vào miệng hộp làm ảnh hưởng tới mức độ ghép kín của mí hộp.

- Khi cho thực phẩm vào hộp phải đảm bảo vệ sinh mọi mặt.

3.4.2. Bài khí đồ hộp

Đồ hộp trước khi ghép kín cần đuổi hết không khí tồn tại trong hộp đi, quá trình này gọi là bài khí.

a. Mục đích của việc bài khí đồ hộp :

- Giảm áp suất bên trong đồ hộp khi thanh trùng : Khi thanh trùng bằng nhiệt, không khí và các chất khác trong đồ hộp dãn nở, tạo ra áp suất có thể làm cho các bao bì sắt tây biến dạng, làm nứt các mối hàn ghép ở thân và đáy của hộp, làm bật nắp ra khỏi miệng chai lọ thủy tinh, hay làm nứt bao bì thủy tinh.

Như vậy nếu tiến hành bài khí tốt thì lượng chất khí mà chủ yếu là không khí còn lại trong hộp sau khi ghép kín đã giảm đi, nên áp suất trong đồ hộp khi thanh trùng không tăng lên nhiều, hạn chế hiện tượng nứt hỏng đồ hộp.

- Giảm bớt sự oxy hoá các chất dinh dưỡng của thực phẩm : Oxy tồn tại trong hộp sẽ làm cho quá trình oxy hoá khử xảy ra như oxy hoá các chất hữu cơ, đặc biệt là lipit, vitamin A, vitamin C, các chất chát, các chất màu, các chất béo,... làm giảm chất lượng đồ hộp.

- Hạn chế sự phát triển của các vi khuẩn hiếu khí : Sau khi thanh trùng, trong đồ hộp còn tồn tại các vi sinh vật hiếu khí và các nha bào của nó, nếu trong hộp còn nhiều oxy, các

vi sinh vật đó có điều kiện phát triển gây hư hỏng đồ hộp nhưng nếu đồ hộp được bari khí triệt để thì các loài vi khuẩn đó không thể phát triển được.

- Hạn chế hiện tượng ăn mòn bao bì sắt tây : Thực phẩm có axit đựng trong bao bì sắt tây nếu không tráng vecni tốt sẽ rất dễ bị ăn mòn. Cường độ ăn mòn bao bì liên quan chặt chẽ tới sự có mặt của oxy trong đồ hộp. Vì oxy là chất hoạt động của sự ăn mòn, nhất là trong môi trường axit yếu hình thành nên pin cục bộ, do đó gây nên hiện tượng ăn mòn bao bì. Nếu đồ hộp được bari khí triệt để sẽ giảm được hiện tượng ăn mòn đó.

- Tạo độ chân không trong hộp khi đã làm nguội : Đồ hộp thành phẩm cần phải có một độ chân không nhất định để khi vận chuyển, bảo quản trong các điều kiện khí hậu khác nhau không có các biểu hiện phồng đáy, nắp. Vì vậy độ chân không được coi là một chỉ tiêu phẩm chất của đồ hộp.

b. Phương pháp bari khí :

Trong sản xuất đồ hộp người ta dùng nhiều phương pháp bari khí khác nhau, nhưng chủ yếu là dùng phương pháp bari khí bằng nhiệt và bari khí bằng cơ khí (dùng thiết bị chân không).

- Bari khí bằng nhiệt :

Phương pháp đơn giản và thuận lợi nhất là cho thực phẩm vào bao bì khi còn nóng. Nếu thực phẩm là một thể đồng nhất như nước rau, quả, tương quả, bột cà chua, mứt mận,... thì người ta cho sản phẩm vào bao bì sau khi đã đun nóng tới nhiệt độ 80 – 90°C rồi ghép kín ngay. Nếu sản phẩm là một thể không đồng nhất như đồ hộp thịt, cá, quả nước đường, rau quả dầm dấm,... thì phần đặc được xếp vào hộp trước, nên muốn bari khí bằng nhiệt, người ta đun sôi phần nước (nước đường, nước muối, nước xốt,...) rồi rót vào hộp.

- Bari khí chân không :

Người ta dùng bơm chân không để hút không khí ra khỏi hộp trong một ngăn của máy ghép kín. Phương pháp này dùng cho các đồ hộp đựng trong bao bì sắt tây và thủy tinh, đây là phương pháp bari khí và ghép kín có hiệu quả.

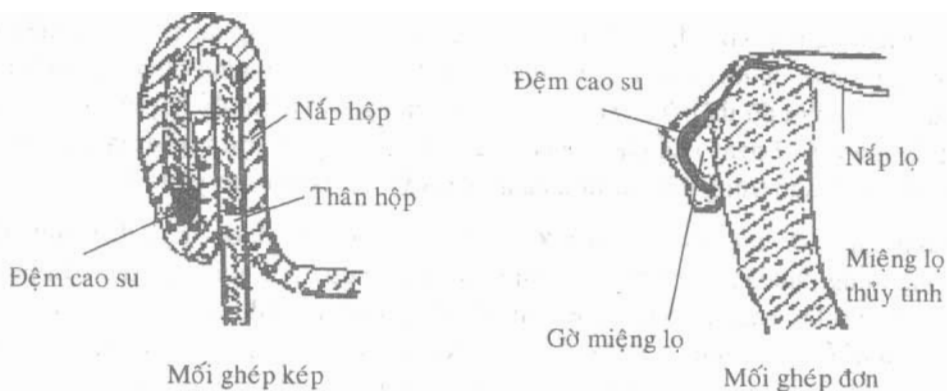
3.4.3. Ghép kín đồ hộp

Trong các quá trình chế biến đồ hộp, quá trình ghép kín bao bì để ngăn cách hẳn thực phẩm với môi trường không khí và vi sinh vật bên ngoài là một quá trình quan trọng có ảnh hưởng tới thời gian bảo quản lâu dài của thực phẩm.

Nắp đồ hộp cần phải được ghép thật kín, chắc chắn, khi thanh trùng thực phẩm và chất khí trong hỗn hợp giãn nở nhiều cũng không làm hở các mối ghép hay bật nắp ra khỏi bao bì.

Quá trình ghép kín đồ hộp tiến hành bằng các loại máy cấu tạo rất khác nhau tùy theo mức độ tự động hoá của sản xuất và yêu cầu đối với chất lượng của sản phẩm cần ghép kín trong áp suất chân không hay áp suất thường.

Tiến hành ghép kín nắp vào bao bì sắt tây hay thủy tinh, hầu hết người ta dùng nắp bằng kim loại, chủ yếu là sắt tây, khi ghép kín hộp sắt người ta ghép kín bằng mối ghép kép và khi ghép kín bao bì thủy tinh bằng nắp sắt tây người ta ghép bằng mối ghép đơn.



Hình 3.1. Mối ghép kín đồ hộp

Hiện nay người ta đã sản xuất được nhiều loại máy ghép mí hộp bao gồm : các loại máy ghép mí thủ công tức là đưa hộp vào, lấy hộp ra và tiến hành ghép mí đều do người điều khiển; nhóm thứ hai là các loại máy ghép mí bán tự động tức là đưa hộp vào và lấy hộp ra bằng tay còn quá trình ghép mí được tự động; nhóm thứ ba là các loại máy ghép mí tự động tức là các thao tác đều được tự động hoá; nhóm cao cấp là các máy ghép mí tự động chân không tức là trong quá trình ghép mí hộp máy vừa ghép kín vừa hút khí trong hộp để tạo độ chân không cho đồ hộp.

3.5. THANH TRÙNG ĐỒ HỘP

3.5.1. Mục đích của thanh trùng đồ hộp

Thực phẩm sau khi chế biến nhiệt cho vào hộp ghép mí kín tuy đã giết đi một số lượng lớn vi sinh vật bám trên thực phẩm nhưng vẫn còn một lượng khá nhiều còn sống sót hoặc từ bên ngoài xâm nhập vào trong khi chế biến. Vì vậy phải thanh trùng giết nốt số vi sinh vật còn sống sót để đảm bảo cho đồ hộp vô trùng. Đặc biệt đối với các nha bào vi khuẩn, như vậy đồ hộp mới bảo quản được lâu.

Mặt khác đối với phương pháp thanh trùng bằng nhiệt còn có tác dụng làm tăng hương vị của đồ hộp, làm như kết cấu tổ chức của thực phẩm, tăng cường tỉ lệ tiêu hoá do đó nâng cao giá trị của thực phẩm.

Để đảm bảo cho hiệu quả thanh trùng cao. Khi chế biến phải chú ý đến độ tươi của nguyên liệu và điều kiện vệ sinh của dụng cụ thiết bị phân xưởng và vệ sinh của công nhân sản xuất để tránh hiện tượng ô nhiễm.

3.5.2. Phương pháp thanh trùng đồ hộp

Để đạt được mục đích thanh trùng và đảm bảo phẩm chất của thực phẩm trong hộp người ta áp dụng nhiều biện pháp để thanh trùng như dùng nhiệt, dòng điện cao tần, tia tử ngoại, bức xạ điện ly, sóng siêu âm,...

Hiện nay phương pháp thanh trùng phổ biến nhất là dùng nhiệt. Thanh trùng bằng nhiệt có hai phương pháp :

- Thanh trùng ở nhiệt độ thấp ($80^{\circ}\text{C} - 100^{\circ}\text{C}$) còn gọi là phương pháp thanh trùng pasteur. Nhiệt độ thanh trùng này thường dùng cho các loại đồ hộp rau quả, các đồ hộp có độ

axit cao. Trong trường hợp với nhiệt độ thanh trùng trên cũng không đủ khả năng tiêu diệt một số vi khuẩn có hại, người ta cần tiến hành thanh trùng theo phương pháp lặp đi lặp lại, tức là thanh trùng ở nhiệt độ thấp 70 - 80 °C rồi đem làm nguội và giữ đồ hộp ở nhiệt độ bình thường một thời gian (4 - 7 ngày) để cho vi khuẩn còn sống sót phát triển (nhất là các nha bào vi khuẩn) sau đó lại thanh trùng tiếp và tiến hành như vậy vài lần là đạt yêu cầu.

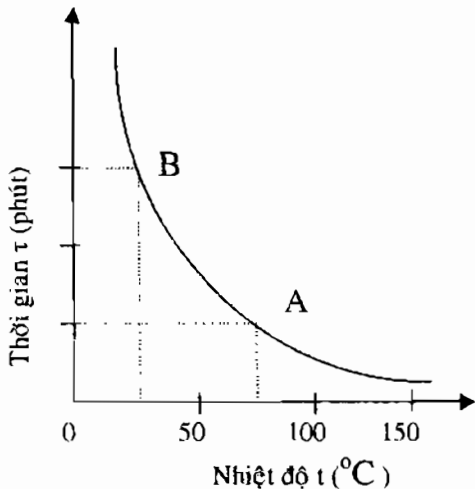
- Thanh trùng ở nhiệt độ cao (105°C – 125°C) : Để đạt được mục đích tiệt trùng, người ta thường dùng phương pháp này để thanh trùng đồ hộp. Với nhiệt độ cao cần phải sử dụng hơi nước có áp lực cao. Thanh trùng ở nhiệt độ cao được sử dụng cho các loại đồ hộp thịt, cá, cá rau, thịt đậu, rau hộp, đồ hộp ít axit,... Ngoài tác dụng tiêu diệt được các vi sinh vật ưa nhiệt còn có tác dụng làm mềm các cấu trúc cứng chắc của sản phẩm để khi ăn tiêu hoá được dễ dàng hơn.

3.5.3. Chế độ (công thức) thanh trùng đồ hộp

Chế độ thanh trùng được thiết lập bởi nhiệt độ và thời gian thanh trùng, ngoài ra khi thanh trùng ở nhiệt độ cao còn cần thêm áp suất đối kháng nữa.

Muốn tiêu diệt được một loài vi sinh vật nào đó ta phải nâng cao nhiệt độ và phải duy trì ở nhiệt độ đó trong một thời gian nhất định. Như vậy, nhiệt độ tiêu diệt càng cao thì thời gian càng ngắn và ngược lại.

Khi nâng nhiệt độ hoặc kéo dài thời gian thanh trùng đều có tác dụng nhất định đối với thực phẩm. Vì vậy, một sự kết hợp thích đáng giữa thời gian và nhiệt độ thanh trùng là rất quan trọng.



Hình 3.2. : Đồ thị tương quan giữa nhiệt độ và thời gian thanh trùng

Từ đường cong tiêu diệt trên đồ thị, người ta đã chứng minh được quan hệ giữa hai chế độ thanh trùng như công thức sau :

$$\tau_0 = \tau \cdot 10^{\frac{t-t_0}{z}}$$

Ở đây : τ_0 là thời gian tiêu diệt cần xác định tương ứng với nhiệt độ thanh trùng là t_0

τ là thời gian tiêu diệt đã biết trước tương ứng với một nhiệt độ thanh trùng xác định (t) dùng để so sánh.

z là trị số nhiệt độ đặc trưng cho một loài vi khuẩn nhất định. Ví dụ *Clostridium botulinum* có trị số $z = 10$.

Muốn chọn một thời gian và nhiệt độ nào đó để làm tiêu chuẩn thanh trùng thì cần phải xét đến tính chất, thành phần và trạng thái của thực phẩm đó đồng thời phải nắm chắc đặc tính những loài vi khuẩn tồn tại trong đó. Nếu chọn thời gian và nhiệt độ cao nhất cũng không cần thiết vì lúc đó vi khuẩn không tồn tại trong hộp nữa. Vả lại với thời gian quá dài và nhiệt độ cao sẽ ảnh hưởng đến chất lượng của thực phẩm trong hộp như thực phẩm bị thủy phân ; màu sắc, mùi vị bị biến đổi ; tổ chức của thực phẩm bị mềm nhũn và có thể

còn xảy ra các phản ứng hoá học không tốt. Nhưng nếu chọn thời gian và nhiệt độ thanh trùng chưa đủ, chưa tiêu diệt hết được vi khuẩn trong hộp thì đồ hộp sẽ bị hư hỏng. Trong thực tế sản xuất, người ta thanh trùng tiêu diệt hết 90% vi khuẩn là đạt tiêu chuẩn. Mối quan hệ giữa thời gian và nhiệt độ thanh trùng được diễn tả trên đồ thị (hình 3.2). Từ đồ thị cho thấy nếu thời gian thanh trùng càng ngắn thì nhiệt độ phải cao (điểm A) và ngược lại, nhiệt độ thanh trùng thấp thì thời gian thanh trùng phải kéo dài (điểm B).

Như vậy khi ta đã có một chế độ thanh trùng nào đó của một loại đồ hộp nhất định ta có thể áp dụng công thức thanh trùng trên sẽ tìm được một chế độ thanh trùng thứ hai tương ứng cho loại đồ hộp đó.

Thành phần các thực phẩm đựng trong đồ hộp bao gồm các chất rắn (cá, thịt, rau, quả,...), chất lỏng (nước, dầu,...) và chất khí (hơi nước, không khí,...). Dưới tác dụng của nhiệt độ cao của chế độ thanh trùng, các áp suất riêng phần và sự giãn nở của các cấu tử gia tăng lên, chất khí giãn nở, chất lỏng bay hơi,... và làm cho áp suất chung của bao bì đựng sản phẩm tăng lên. Áp suất này có thể tới 1 - 2 atm. Áp suất này có thể làm cho bao bì sắt tây bị biến dạng, các mối ghép hay mối hàn ở nắp và thân dễ bị hư hỏng, các loại bao bì thuỷ tinh bị vỡ,... Vì vậy cần cứ vào tính chất của bao bì, thành phần của thực phẩm đựng trong đồ hộp và nhất là nhiệt độ thanh trùng, người ta cần phải tạo ra áp suất đối kháng trong thiết bị thanh trùng bằng hay gần bằng áp suất dư đã tăng lên trong đồ hộp để chống lại tác dụng của áp suất dư đó. Thường áp suất đối kháng này ở khoảng 0,5 - 1,8 atm.

Khi xác định được các thông số của một chế độ thanh trùng đồ hộp, người ta ghi lại thành dạng tổng quát, gọi là công thức thanh trùng và được biểu thị như sau :

$$\frac{\tau_1 - \tau_2 - \tau_3 - \tau_4}{t^{\circ C}} P$$

Ở đây :

τ_1 - Thời gian đuổi không khí ra khỏi thiết bị thanh trùng để đảm bảo sự truyền nhiệt trong thiết bị được tốt. Thời gian đuổi không khí này thường kéo dài 5 - 10 phút.

τ_2 - Thời gian nâng nhiệt trong thiết bị thanh trùng để đưa đồ hộp từ nhiệt độ ban đầu tới nhiệt độ thanh trùng cần thiết (phút).

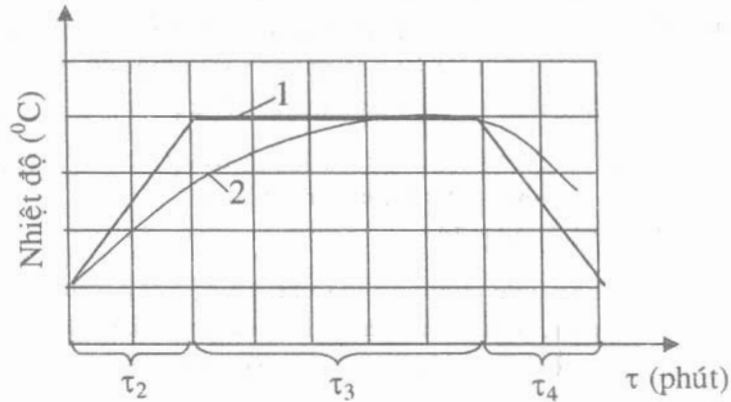
τ_3 - Thời gian giữ nhiệt độ không đổi trong thiết bị thanh trùng, còn gọi là thời gian tiêu diệt (phút).

τ_4 - Thời gian hạ nhiệt độ làm nguội đồ hộp, từ nhiệt độ thanh trùng tới nhiệt độ có thể lấy đồ hộp ra khỏi nồi thanh trùng (phút).

$t^{\circ C}$ - Nhiệt độ thanh trùng ($^{\circ C}$).

P - Áp suất đối kháng cần được tạo ra trong thiết bị thanh trùng (atm hay mmHg hoặc N/m^2).

Biểu diễn sự biến đổi nhiệt độ thực phẩm trong thiết bị thanh trùng thay đổi theo thời gian trên đồ thị ta thấy như ở hình 3.3.



Hình 3.3 : Đồ thị truyền nhiệt khi thanh trùng.

1-Nhiệt độ của thiết bị; 2-Nhiệt độ thực phẩm

Trục tung biểu thị nhiệt độ trong thiết bị thanh trùng ($^{\circ}\text{C}$), trục hoành biểu thị thời gian thanh trùng (phút).

Trên đồ thị đường biểu diễn 1 biểu thị sự biến đổi nhiệt độ theo thời gian thanh trùng ở trong thiết bị, đường 2 biểu thị nhiệt độ của thực phẩm tức là nhiệt độ tiêu diệt vi sinh vật trong thực phẩm.

Khi nhiệt độ của thiết bị thanh trùng đã đạt tới nhiệt độ thanh trùng, tức là sau thời gian τ_2 thì nhiệt độ ở giữa hộp vẫn chưa đạt tới nhiệt độ đó mà phải một thời gian ngắn nữa. Trong thời gian giữ nhiệt τ_3 ở thiết bị thanh trùng thì nhiệt độ ở giữa hộp đạt được nhiệt độ thanh trùng (t°), hay thấp hơn rất ít ($0,5 - 1,5^{\circ}\text{C}$) tùy theo từng loại đồ hộp. Khi bắt đầu giảm nhiệt độ trong thiết bị thanh trùng để làm nguội (bắt đầu hết thời gian τ_3 và chuyển sang thời gian τ_4) thì nhiệt độ lại truyền từ giữa hộp ra ngoài xung quanh hộp và nhiệt độ của hộp giảm dần, nhưng vẫn cao hơn môi trường làm nguội xung quanh đồ hộp.

Như vậy nhiệt độ trong đồ hộp có tác dụng tiêu diệt vi sinh vật để đảm bảo đồ hộp bảo quản được lâu dài là nhiệt độ biến đổi biểu thị trên đường (2), còn đường (1) là đường biểu thị nhiệt độ ở trong thiết bị mà người ta theo dõi được trong quá trình thực hiện quy trình kỹ thuật thanh trùng.

3.5.4. Các nhân tố ảnh hưởng tới chế độ thanh trùng

1. Ảnh hưởng của giống loài và số lượng vi khuẩn

Trong quá trình chế biến từ nguyên liệu đến thành phẩm, mức độ bị nhiễm trùng của thực phẩm khá cao và có nhiều loài vi khuẩn, như vi khuẩn gây bệnh, gây thối rữa,... Các loài vi khuẩn này có sức chịu nhiệt khác nhau và tính chịu nhiệt của chúng cũng thay đổi theo thành phần và tính chất của thực phẩm. Sức chịu nhiệt của vi khuẩn không nha bào, các men, mốc tương đối kém. Sức chịu nhiệt của men kém hơn mốc, ở nhiệt độ trên 70°C đã bị

tiêu diệt nhưng nha bào của chúng thì chịu nhiệt khá tốt. Với các loài vi khuẩn thì nhiệt độ trên 80°C chúng mới bị kiểm chế hoạt động còn nha bào của chúng thì chịu được từ -23°C đến 130°C. Như vậy ta phải nâng cao nhiệt độ và kéo dài thời gian tương ứng mới tiêu diệt được chúng.

Quan hệ giữa thời gian tiêu diệt τ và nồng độ vi khuẩn B được biểu thị như sau :

$$-\frac{dB}{d\tau} = KB$$

$\frac{dB}{d\tau}$: Vận tốc tiêu diệt vi khuẩn.

K : hệ số vận tốc tiêu diệt vi khuẩn, K phụ thuộc vào đặc tính của giống loài vi sinh vật, thành phần hoá học của thực phẩm và nhiệt độ thanh trùng.

Dấu (-) biểu thị nồng độ vi khuẩn sống sót giảm xuống nên vận tốc tiêu diệt cũng giảm dần.

Sau khi biến đổi toán học ta có :

$$\tau = K \cdot \lg \frac{B}{B_0} \text{ hay } \frac{B}{B_0} = \frac{1}{10^{K\tau}} \text{ hoặc } B = \frac{B_0}{10^{K\tau}}$$

B_0 : Lượng vi khuẩn ban đầu.

Số lượng vi khuẩn xâm nhập vào thực phẩm lúc ban đầu có ảnh hưởng lớn tới chế độ thanh trùng. Cùng một loại thực phẩm, nếu lô nào bị nhiễm khuẩn nhiều trong quá trình bảo quản và chế biến thì chế độ thanh trùng phải nâng cao hơn.

Từ công thức cho thấy nếu lượng vi khuẩn nhiễm vào thực phẩm ban đầu (B_0) càng lớn thì sau cùng một thời gian thanh trùng nhất định số lượng vi khuẩn sống sót (B) cũng lớn và số lượng này tỉ lệ nghịch với thời gian thanh trùng.

2. Ảnh hưởng của thành phần hoá học của thực phẩm trong hộp

- Ảnh hưởng của độ axit :

Nồng độ axit trong đồ hộp có ảnh hưởng lớn tới sự sống của vi khuẩn. Nồng độ axit càng cao thì tính chịu nhiệt của vi khuẩn càng giảm, vì vậy ở một nhiệt độ thanh trùng nhất định ta có thể rút ngắn thời gian tiêu diệt vi khuẩn. Ngoài nồng độ axit ra thì loại axit cũng ảnh hưởng đến tính chịu nhiệt của vi khuẩn.

- Ảnh hưởng của nồng độ muối và đường

Đường và muối trong đồ hộp cũng có khả năng tạo áp suất thẩm thấu của dung dịch cho nên cũng ảnh hưởng đến tính chịu nhiệt của vi khuẩn. Muối có khả năng tạo áp suất thẩm thấu cao hơn đường rất nhiều cho nên chỉ với nồng độ muối vài phần trăm là đã có thể làm cho lớp màng tế bào của vi khuẩn bị khử nước tạo màng bảo vệ cho vi khuẩn nên làm tăng khả năng chịu nhiệt của chúng. Ví dụ *Cl. botulinum* chịu nhiệt ở nồng độ muối 1-2% ; *Cl. welchii* thì ở 3%. Nhưng ở nồng độ muối cao thì do áp suất thẩm thấu quá lớn nên lại làm giảm tính chịu nhiệt của vi khuẩn. Đối với đường thì nồng độ đường rất cao mới tạo được áp

suất thẩm thấu lớn. Do đó nồng độ đường càng cao trong phạm vi nhất định thì tính chịu nhiệt của vi khuẩn tăng.

- Ảnh hưởng của protit và lipit

Trong các thực phẩm chứa nhiều protit và lipit như cá, thịt,... thì chế độ thanh trùng phải nâng cao hơn, bởi vì sự truyền nhiệt của các vật thể đặc rất khó khăn do đó hiệu quả thanh trùng giảm xuống. Người ta thấy rằng trong môi trường chất béo tính chịu nhiệt của vi khuẩn tăng vì vi khuẩn ở trong chất béo sẽ được tạo thành một lớp lipit bao bọc xung quanh có tác dụng bảo vệ cho nó.

- Ảnh hưởng của chất sát trùng thực vật (fitonxit):

Trong thực vật nói chung, trong các loại gia vị, hương liệu, chất màu,... thường có chứa các chất sát trùng thực vật. Ví dụ mùi cay thơm của tiêu, ớt, mùi hăng của hành tỏi, vị cay của gừng, mùi thơm của đinh hương, hồi hương, màu sắc của các loại thực vật,... đều là chất sát trùng thực vật. Khi chế biến đồ hộp ta cho những chất đó vào vừa có tác dụng gia vị vừa có tác dụng sát trùng và như vậy ta có thể giảm nhẹ được chế độ thanh trùng của đồ hộp.

3.5.5. Các yếu tố ảnh hưởng tới thời gian truyền nhiệt

- Ảnh hưởng của tính chất vật lý của thực phẩm :

Các loại thực phẩm có khối lượng riêng và độ nhớt khác nhau. Thực phẩm lỏng (như nước quả) được truyền nhiệt bằng đối lưu nên truyền nhiệt nhanh, còn các loại thực phẩm rắn, đặc thì truyền nhiệt bằng phương thức truyền dẫn nên chậm. Đa số các loại thực phẩm đồ hộp vừa lỏng vừa đặc nên truyền nhiệt vừa đối lưu vừa truyền dẫn. Do đó thực phẩm càng lỏng thì tốc độ truyền nhiệt càng nhanh và càng đặc thì càng chậm.

- Ảnh hưởng của bao bì :

Vật liệu làm bao bì khác nhau thì truyền nhiệt khác nhau. Bao bì bằng sắt tây truyền nhiệt nhanh nhất, bao bì bằng chất trùng hợp cũng tương đối nhanh còn bao bì bằng thủy tinh thì truyền nhiệt chậm.

Bao bì càng dày, thể tích của bao bì càng lớn thì truyền nhiệt càng chậm. Hình dáng bao bì cũng ảnh hưởng tới quá trình truyền nhiệt. Ví dụ nếu hộp có cùng thể tích thì hình tròn truyền nhiệt nhanh, hình trụ tương đối chậm còn hình hộp chữ nhật lại chậm hơn nữa.

- Ảnh hưởng của nhiệt độ ban đầu của thực phẩm

Vận tốc truyền nhiệt phụ thuộc vào hiệu số nhiệt độ của nổi thanh trùng với nhiệt độ giữa hộp nhưng ảnh hưởng đó có liên quan với tính chất vật lý của thực phẩm. Đối với thực phẩm lỏng do quá trình truyền nhiệt là đối lưu nên nhiệt độ ban đầu của thực phẩm ảnh hưởng không nhiều tới thời gian truyền nhiệt, nhưng đối với các loại thực phẩm đặc và rắn thì ảnh hưởng này rất lớn. Vì vậy nhiệt độ ban đầu của thực phẩm càng nguội thì thời gian truyền nhiệt càng dài. Như vậy nếu nhiệt độ ban đầu của thực phẩm cao sẽ có 2 cái lợi là thời gian truyền nhiệt vào giữa hộp ngắn đồng thời tạo được độ chần không tốt cho đồ hộp.

- Ảnh hưởng của trạng thái đồ hộp khi thanh trùng

Khi thanh trùng, nếu đồ hộp được chuyển động, thực phẩm trong hộp được xáo động thì truyền nhiệt nhanh còn hộp đứng yên tĩnh thì quá trình truyền nhiệt sẽ chậm, vì vậy người ta đã chế tạo ra loại thiết bị thanh trùng đồ hộp quay được.

3.5.6. Thiết bị thanh trùng đồ hộp

Hiện nay có nhiều loại thiết bị thanh trùng đồ hộp và được phân loại như sau :

- Theo phương thức làm việc có nồi thanh trùng làm việc gián đoạn và nồi thanh trùng làm việc liên tục hoặc phân ra loại thủ công, bán tự động và tự động.
- Theo áp suất làm việc có nồi thanh trùng làm việc với áp suất khí quyển, thường nhiệt độ thanh trùng $\leq 100^{\circ}\text{C}$ và nồi thanh trùng cao áp, nhiệt độ thanh trùng trên 100°C .
- Theo cấu tạo có loại nồi kiểu đứng, loại nằm ngang, loại băng tải, loại trục quay, loại bản mỏng.

Các nồi thanh trùng thông dụng hiện nay có loại hở nắp với nhiệt độ $\leq 100^{\circ}\text{C}$ thường dùng để thanh trùng các loại đồ hộp rau quả hoặc các loại thực phẩm không chịu nhiệt. Vì nhiệt độ thấp không đảm bảo tiệt trùng nên có khi người ta phải thanh trùng lặp đi lặp lại vài lần để đảm bảo tiệt trùng. Loại nồi này có cấu tạo đơn giản với môi trường truyền nhiệt là nước nóng hoặc hơi nước.

Nồi thanh trùng cao áp thường có hai dạng là kiểu đứng và kiểu nằm ngang. Nồi hoàn toàn kín và chịu được áp lực cao, nhiệt độ thanh trùng trên 100°C . Môi trường truyền nhiệt là hơi nước hay nước nóng được gia nhiệt bằng hơi nước. Loại nồi thanh trùng này được chế tạo bằng thép rất bền vững và được trang bị đầy đủ các van điều chỉnh và các thiết bị đo lường như nhiệt kế, áp kế, van an toàn, van xả khí, van cấp hơi, cấp khí nén, cấp nước,... Thanh trùng ở nhiệt độ cao khi làm nguội thường làm nguội trong nồi thanh trùng và sử dụng áp suất đối kháng để phòng tránh sự nổ vỡ của đồ hộp.

3.6. LÀM NGUỘI ĐỒ HỘP

Đồ hộp thực phẩm sau khi thanh trùng xong phải làm nguội nhanh chóng, nếu không thì hộp sẽ tiếp tục bị nung nấu làm thực phẩm quá chín, ảnh hưởng tới chất lượng đồ hộp. Làm nguội để thực phẩm tránh các tác hại như :

- + Màu sắc, mùi vị của sản phẩm bị giảm sút.
- + Kết cấu, tổ chức của thực phẩm bị phá huỷ.
- + Vi sinh vật ưa nhiệt phát triển.
- + Kim loại làm vỏ hộp bị ăn mòn, gây nên hiện tượng phồng hộp.

Vì vậy làm nguội càng nhanh càng tốt, tuy nhiên nếu nhiệt độ biến đổi đột ngột thì vỏ hộp sẽ bị hư hỏng. Tốc độ làm nguội phụ thuộc vào tính chất thực phẩm, thể tích, hình dáng, vật liệu bao bì, hiệu số nhiệt độ bên trong và bên ngoài hộp.

Để làm nguội, người ta thường dùng nước hoặc không khí, dùng nước phổ biến hơn và có hai cách là phun nước vào đồ hộp để làm nguội hoặc ngâm đồ hộp vào nước mát, cần thay nước hoặc cho nước chảy tràn thì làm nguội sẽ nhanh hơn.

Làm nguội đồ hộp được thực hiện ở áp lực thường hoặc ở áp lực cao (tức là sau khi thanh trùng xong ta dùng nước lạnh có áp suất hoặc dùng không khí nén để làm nguội đồ hộp ngay ở trong nồi thanh trùng). Nhiệt độ cuối cùng của cả hệ thống bao gi. cũng nhỏ hơn nhiệt độ của thực phẩm từ 5 - 7°C.

3.7. NHÃN HIỆU VÀ CẤT GIỮ ĐỒ HỘP

Bao bì sắt tây trong thời gian bảo quản rất dễ bị gỉ vì vậy ngoài việc chống gỉ cho vách trong vỏ hộp, cần quan tâm đến việc chống gỉ cho cả bên ngoài vỏ hộp bằng cách phun phủ 1 lớp vecni mỏng hoặc in sẵn nhãn hiệu ngay trên thân hộp. Yêu cầu các lớp vecni hoặc sơn phải có độ bám chắc vào vách hộp.

3.7.1. Nhãn hiệu

Nhãn hiệu đối với thực phẩm có một ý nghĩa rất quan trọng vì nó tác động tới khách hàng đầu tiên và thông qua nhãn hiệu khách hàng có thể tìm hiểu được nội dung của hàng hoá. Vì vậy hình vẽ và màu sắc phải có tác dụng hấp dẫn khách hàng. Nội dung của nhãn hiệu phải thể hiện được đặc điểm và thực tế của nội dung bên trong, không cho phép lợi dụng nhãn hiệu để dối trá khách hàng. Nhãn hiệu phải đơn giản rõ ràng, tươi đẹp ngắn gọn dễ nhớ. Nội dung nhãn hiệu cần ghi tên cơ quan quản lý, cơ sở sản xuất, địa chỉ của cơ sở sản xuất, loại sản phẩm, khối lượng tịnh, loại hàng thực phẩm, ngày sản xuất, thời hạn sử dụng,... Nhãn hiệu được in trên thân hộp vừa bảo vệ hộp không bị gỉ, vừa có hình thức đẹp, bền.

Những đồ hộp chưa xuất xưởng ngay thì phải lau sạch ngoài vỏ hộp rồi bảo quản và trước lúc xuất xưởng mới dán nhãn hiệu vào.

3.7.2. Đóng thùng đồ hộp

Đồ hộp trước khi xuất xưởng cần đóng vào thùng gỗ hay thùng carton cứng để vận chuyển được dễ dàng. Đóng thùng tốt đảm bảo được phẩm chất của đồ hộp, hộp không bị gỉ, sứt, móp méo. Trên đường vận chuyển đồ hộp cần tránh sự thay đổi khí hậu đột ngột như mưa, nắng, nóng, lạnh,... Tránh sự va chạm mạnh làm bẹp vỡ đồ hộp, làm hỏng các thùng hòm.

3.7.3. Bảo quản đồ hộp

Đồ hộp cất giữ ở trong kho nếu điều kiện không tốt thì rất dễ biến chất. Nhiệt độ và độ ẩm trong kho là nguyên nhân chủ yếu làm cho hộp hư hỏng ví dụ nhiệt độ cao sẽ làm cho kết cấu và thành phần dinh dưỡng của hộp biến đổi không tốt thậm chí còn gây ra hiện tượng phồng hộp làm nứt, vỡ hộp. Nhiệt độ của kho càng thấp càng tốt nhưng không nên quá thấp sẽ làm cho đồ hộp đông kết lại. Nhiệt độ cất giữ đồ hộp tốt nhất là từ 0-10°C. Ở nhiệt độ đó sinh tố và các chất dinh dưỡng trong đồ hộp không bị biến đổi. Nếu nhiệt độ cao quá 32°C thì sinh tố sẽ bị tổn thất nhiều và các chất dinh dưỡng cũng bị biến chất. Độ ẩm trong kho lớn sẽ làm cho hộp sắt chóng bị gỉ, nhãn hiệu dễ bị nhẵn và bong tróc.

Các nhà khoa học đã nghiên cứu khá kỹ về nhiệt độ bảo quản đồ hộp cho thấy các loại đồ hộp thực phẩm được bảo quản ở 5 - 21°C vẫn giữ được chất lượng tốt trong 1 năm nhưng nếu cao hơn 21°C thì nhiệt độ càng cao biến đổi chất lượng của thực phẩm trong hộp càng nhiều, đặc biệt là các loại vitamin. Tốc độ phồng hộp ở 30°C tăng nhanh hơn ở 10°C tới 4 lần. Hiện tượng thực phẩm ăn mòn vách trong đồ hộp cũng tăng lên theo nhiệt độ bảo quản

làm cho vách hộp xuất hiện nhiều đốm đen hoặc biến màu. Nhiệt độ bảo quản cao sẽ thúc đẩy vi sinh vật còn sống sót trong hộp phát triển nhanh chóng gây thối rữa thực phẩm trong hộp hoặc làm phồng hộp.

Nhiệt độ cất giữ đồ hộp thực phẩm tốt nhất là khoảng 0°C , nhưng trong thực tế không đảm bảo được nhiệt độ đó vì tốn kém về kinh tế. Vì vậy nhiệt độ bảo quản các loại đồ hộp cá, thịt, rau là $0 - 20^{\circ}\text{C}$; nước hoa quả là $0 - 12^{\circ}\text{C}$. Trong thời gian bảo quản do độ ẩm của kho bảo quản cao hay do sự chênh lệch nhiệt độ giữa đồ hộp và kho quá lớn làm cho đồ hộp bị đọng sương ta gọi đó là hiện tượng “đồ hộp đổ mồ hôi”. Hiện tượng này xảy ra làm cho vỏ đồ hộp sắt nhanh chóng bị gỉ, thậm chí có khi còn làm thủng hộp. Vì vậy cần chú ý khống chế độ ẩm của kho hoặc khi nâng nhiệt độ của đồ hộp thì phải nâng từ từ, mỗi lần nâng nhiệt độ của đồ hộp tốt nhất là khoảng 6°C , với thời gian 1-2 ngày.

Khi bảo quản, đồ hộp được xếp chồng lên nhau thành đống cao như vậy tiết kiệm được thể tích kho nhưng tốt nhất là dùng thùng để đựng đồ hộp rồi xếp các thùng vào kho bảo quản. Cách này tuy có tốn nhiều thể tích kho nhưng đỡ được công bốc xếp đồng thời bảo vệ tốt đồ hộp.

Để đảm bảo chất lượng cho đồ hộp được tốt khi cất giữ phải chú ý khống chế nhiệt độ và độ ẩm trong kho. Điều này có liên hệ rất nhiều với việc xây dựng kho tàng, vì vậy khi xây dựng kho bảo quản đồ hộp phải có những điều kiện thích hợp.

SẢN XUẤT ĐỒ HỘP THỦY SẢN

4.1. ĐỒ HỘP THỦY SẢN KHÔNG GIA VỊ (ĐỒ HỘP TỰ NHIÊN)

Đồ hộp không gia vị nghĩa là nguyên liệu sau khi xử lý không cho gia vị mà cho vào hộp một ít muối hoặc dung dịch nước muối, nước đường đem ghép mí thanh trùng là được.

Đặc điểm của loại đồ hộp này là vẫn giữ được màu sắc, mùi vị của nguyên liệu. Khi người tiêu thụ sử dụng có thể tùy theo khẩu vị của mình mà thêm gia vị cho vừa ý. Loại đồ hộp này yêu cầu phẩm chất của nguyên liệu và kỹ thuật chế biến rất cao.

Yêu cầu của thành phẩm là : giữ được trạng thái của nguyên liệu ban đầu, kết cấu tổ chức chặt chẽ, nguyên vẹn, không được có tạp chất, nước cốt trong, lượng muối khoáng 1,5 - 2%.

4.1.1. Cá hộp không gia vị (cá hộp tự nhiên)

Yêu cầu chất lượng nguyên liệu sản xuất cá hộp không gia vị rất cao, cá phải tươi tốt, có nhiều chất béo, tổ chức cơ thịt chặt chẽ, thịt thơm ngon.

1. Quy trình tổng quát

Cá sau khi nhận ở kho về phải tiến hành phân loại theo kích thước (to, nhỏ) và theo phẩm chất (tốt, xấu, tươi, ươn). Nếu cá cấp đông thì tiến hành làm tan giá rồi phân loại.

a. Xử lý nguyên liệu : Cá sau khi làm tan giá xong vớt ra, tiến hành đánh vảy, cắt đầu, chặt đuôi, mổ bụng lấy sạch nội tạng sau đó rửa sạch hết máu, nhớt bẩn,... trong khoang bụng và trên thân cá.

b. Cắt khúc . Tùy theo kích thước bao bì mà tiến hành cắt khúc cá thành từng khúc nhưng cần chú ý là cố gắng cắt khúc với kích thước lớn nhất, mặt cắt phải phẳng và nhẵn.

c. Ướp muối : Dùng nước muối 10% lọc sạch để ướp cá, thời gian ướp khoảng 10 - 20 phút, mục đích là để khử bớt lượng nước trong cá, làm cho kết cấu tổ chức của cá chặt chẽ hơn và để cho cá có được độ mặn vừa phải. Sau khi ướp muối xong cho cá vào nước sạch rửa lại và nhanh chóng vớt ra để ráo nước.

d. Xử lý nhiệt : để tiến thêm một bước khử bớt lượng nước nữa và để kết cấu tổ chức của thịt cá chặt chẽ gọn gàng hơn ta cho cá vào nước sôi để luộc hoặc cho lên nồi để hấp, lượng nước thoát ra khoảng 10 đến 20% là vừa phải. Có khi người ta dùng phương pháp sấy để khử nước.

e. Xếp hộp : Hộp được rửa sạch và sấy khô từ trước chuẩn bị dùng, cá sau khi xử lý nhiệt xong để nguội và đem cân xếp hộp, trước tiên cho 15g dầu lạc tinh chế xuống đáy hộp để phòng dính hộp sau đó xếp cá vào hộp thứ tự mỹ quan, cho phép mỗi hộp không quá hai khúc đuôi. Sau khi xếp cá xong cho thêm 10 - 20g dầu lạc tinh chế vào.

g. Rót nước xốt : Thành phần nước xốt của cá hộp tự nhiên gồm có đường cát trắng, muối tinh chế, một ít gừng giã nhỏ đem đun sôi với nước lã, lọc sạch là được, liều lượng của các thành phần trên được qui định cụ thể trong các qui trình sản xuất. Nước xốt pha chế xong đem rót vào hộp với lượng quy định.

h. Bài khí, ghép mí : Dùng máy ghép mí chân không tiến hành ghép mí, độ chân không của máy đạt 500 - 550mmHg. Nếu không có máy ghép mí chân không thì phải ghép mí sơ bộ, sau đó đem bài khí ở 90 - 100 °C trong 15 - 20 phút rồi đem ghép mí. Độ chân không trong hộp phải đạt trên 250mmHg.

i. Thanh trùng : Mỗi loại cá có chế độ thanh trùng riêng được ghi ở qui trình đó. Thanh trùng phải đảm bảo đúng chế độ. Thời gian từ ghép mí đến khi thanh trùng về mùa hè không quá 30 phút và mùa đông không quá 1 giờ.

k. Làm nguội : Sau khi thanh trùng xong dùng nước lã làm nguội ngay đến 40°C, lau sạch hộp và đem đi bảo quản.

2. Tiêu chuẩn thành phẩm

a. Chỉ tiêu cảm quan :

- Vị và mùi : Giữ được phong vị của nguyên liệu có trước, không có tạp vị.
- Màu sắc : Phải đồng nhất của cả đợt, giữ màu sắc của nguyên liệu.
- Nước xốt : Trên bề mặt có một lớp dầu mỏng, cho phép nước xốt không được trong vì có nhiều vụn bã nhỏ.
- Trạng thái : Khúc và miếng phải đều nhau, xếp hộp chặt chẽ, khúc đuôi và khúc nhỏ không được quá nhiều, da không bị lóc rời.
- Độ chặt chẽ : Tổ chức cơ thịt chặt chẽ, có nhiều nước, nếu lấy khúc cá ra thì không bị vỡ vụn.
- Tạp chất : Trong hộp không được có dầu, vảy vảy, nội tạng, máu và những tạp chất khác.
- Bao bì : Hộp còn nguyên vẹn, không bị móp méo, phía trong vách hộp không bị ăn mòn biến sắc. Trong và ngoài hộp không có vết gỉ, mép hộp trơn nhẵn, đều đặn, đệm cao su và mép sắt không bị lòi ra.

b. Chỉ tiêu vật lý :

- Độ chân không : Không được thấp dưới 270mmHg ; nếu ghép mí bằng máy ghép mí chân không thì có độ chân không là 250mmHg.
- Lượng thực phẩm trong hộp : Phù hợp với qui định.

c. Chỉ tiêu hoá học :

- Kim loại nặng : Trong 1 kg thực phẩm lượng Sn < 200 mg, Cu < 10 mg, Pb < 3 mg. Tốt nhất là không có Pb.
- Chất phòng thối : Không được dùng bất cứ chất phòng thối nào.

d. Chỉ tiêu vi sinh vật : Không được có vi trùng gây bệnh và vi trùng hoạt động gây thối rữa.

Các chỉ tiêu hoá học và vi sinh vật là những chỉ tiêu cần thiết của mặt hàng đồ hộp, về tiêu chuẩn cảm quan thì dựa vào bảng 4.1 để cho điểm rồi sau đó cộng lại và căn cứ vào bảng 4.2 để xếp hạng đồ hộp.

Bảng 4.1. Chỉ tiêu cảm quan cho điểm loại đồ hộp thuỷ sản (cá hộp) không gia vị .

Chỉ tiêu	Số điểm	Ghi chú
Mùi và vị	50	Nếu mùi thơm và tươi kém thì trừ 1- 6 điểm, có những mùi vị khác thì trừ 7 điểm hoặc trên 7 điểm.
Màu sắc	10	Khúc cá nhợt nhạt hoặc trên mặt cá có những nốt đen thì trừ 6-7 điểm.
Nước xốt	10	chất béo ít, trong nước xốt không có nước, chất béo tụ tập thành hạt hoặc nước xốt quá nhiều trừ 1 - 2 điểm; chất béo quá ít, nước xốt cạn trừ 2 - 3 điểm.
Độ chặt chẽ	20	Lấy khúc cá ra, cá biệt có vỡ nát trừ 4 - 6 điểm ; ở gần nắp hoặc đáy có lõi xương ra và có miếng vụn trừ 7 - 15 điểm. Nếu lấy khúc cá ra cá vỡ nát trừ 16 - 20 điểm,
Trạng thái và xếp hộp	10	Nếu miếng cá nhỏ quá nhiều trừ 4 điểm ; nếu khúc cá quá nhỏ hoặc lớn nhỏ không đều, đuôi quá nhiều trừ 5 điểm ; xếp hộp không đúng trừ 5 điểm.
Cộng	100	

Bảng 4.2. Bảng xếp hạng cá hộp

Thứ hạng	Số điểm	Mùi và vị	Số lượng khúc cá và bên ngoài
Hạng đặc biệt	96 - 100	Trên 50 điểm	Trên 10 điểm
Hạng cao cấp	85 - 95	Trên 45 điểm	Trên 8 điểm
Hạng nhất	75 - 84	Trên 44 điểm	Trên 5 điểm

3. Một số loại cá hộp không gia vị

a. Cá thu hộp không gia vị

- Xử lý nguyên liệu : Chọn nguyên liệu đủ tiêu chuẩn, phân đợt, rửa sạch chất dính tạp chất, tránh chất đông. Nếu cá cấp đông thì phải giải đông trong nước lạnh khoảng 2 giờ. Tiếp đó cạo vảy, cắt đầu, vây, mổ bụng loại bỏ nội tạng, rửa sạch và cắt khúc. Nước rửa phải thay luôn, sau đó cho cá khúc vào nước muối ăn ngâm khoảng 30 phút, vớt ra rửa sạch để ráo.

- Xử lý nhiệt sơ bộ : xếp cá khúc vào khay lưới bằng thép không gỉ, hấp 20 - 25 phút, nhiệt độ 110 °C, áp lực 0,5 kg/cm², khi nhiệt độ giữa khúc cá đến 83 °C và tỉ lệ thoát nước 19 - 20% là được. Màu sắc của cá không được biến vàng.

- Xếp hộp : Cá để hơi nguội rồi đem xếp vào hộp, hộp phải được tiệt trùng trước. Đầu tiên kho 15 g dầu lạc tinh chế vào hộp để phòng cá dính vào hộp, cân và xếp cá vào hộp, khúc đuôi không được quá 2 – 3 miếng, cá được xếp theo thứ tự. Sau khi xếp xong cho thêm 15g dầu nữa. Nếu hộp 400g thì cá là 305g, nước canh 60 g, dầu lạc 30g, tổng cộng là 397g.

- Pha chế nước canh : Đường cát trắng 60 kg ; gừng tươi 1,25 kg, nước lã 51 kg. Đun sôi, trộn đều đem lọc và pha thành 63 kg. Khi rót nước canh vào hộp chú ý không để chảy dính xung quanh hộp.

- Ghép kín : Nếu không có máy ghép kín chân không thì phải ghép sơ bộ, đem bài khí ở 100 °C trong 15 phút. Nếu có máy ghép mí chân không thì máy phải đạt đến độ chân không 500 – 550 mmHg mới tiến hành ghép mí, đảm bảo độ chân không trong hộp là 254 mmHg.

- Thanh trùng và làm nguội : Công thức thanh trùng cho hộp 400g : $\frac{15 - 90 - 15}{115^{\circ}\text{C}}$.

Thời gian từ khi ghép mí đến thanh trùng không quá 30 phút về mùa hè và 1 giờ về mùa đông. Sau khi thanh trùng xong làm nguội đến 30 – 35 °C.

b. Cá chấy hộp không gia vị :

- Xử lý nguyên liệu : cá chấy tươi cắt đầu, đuôi, cá không cạo vảy, mổ lưng loại bỏ nội tạng và xương sống. Cắt khúc dài bằng chiều cao của hộp, rửa sạch và để ráo nước, xong cho ngâm vào nước xốt đã được pha chế trước, sau 1 giờ lấy ra.

- Pha chế nước xốt : Nước lã 10 phần, muối trắng 1 phần, đường cát 1 phần và một ít gừng.

- Xếp hộp : Xếp chặt cá vào hộp, thao tác nhẹ nhàng để khỏi làm tróc vảy. Sau khi xếp hộp xong cho nước xốt vào hộp (nước muối nhạt, có thể cho thêm một ít đường cát và gừng lát). Nếu không có máy ghép mí chân không thì bài khí ở 100 °C trong 20 phút.

- Thanh trùng và làm nguội : Công thức thanh trùng dùng cho hộp 400g: $\frac{15 - 90 - 15}{115^{\circ}\text{C}}$.

Sau khi thanh trùng xong dùng nước lã làm nguội đến 30 – 35 °C.

c. Cá mòi hộp không gia vị:

Cá mòi là loại cá có rất nhiều mỡ, rất dễ bị oxy hóa, ôi thối do đó quá trình chế biến phải nhanh và hết sức cẩn thận, các công đoạn trong quá trình chế biến phải cố gắng rút ngắn thời gian.

Nguyên liệu : Cá mòi tươi tốt đem cắt vẩy, đánh vẩy, cắt đầu, mổ bụng lấy hết nội tạng sau đó đem rửa thật sạch Tiếp đến là cho vào dung dịch nước muối 10 - 15% ướp, thời gian dài hay ngắn còn tùy theo nhiệt độ của môi trường. Khi nào lượng muối trong cá đạt 1,2 - 2% là được. Sau khi ướp muối xong, cho cá lên giỏ để hấp và hấp ở nhiệt độ 90 - 95 °C, thời gian 15 - 20 phút để khử bớt lượng nước trong cá. Xếp cá vào hộp, hộp đựng cá mòi phải là hộp có tráng vecni tốt, nếu không thì trong thời gian bảo quản, lượng thiếc nhiễm vào thực phẩm quá nhiều. Với thời gian bảo quản 4 - 5 tháng, lượng thiếc trong thực phẩm đã vượt quá mức qui định.

Xếp hộp phải xếp cẩn thận từng con một, đảm bảo độ chắc và đẹp. Cá mòi rất tanh nên thường được cho thêm một ít gia vị như ớt, tiêu, lá nguyệt quế. Xếp hộp xong, rót nước cốt vào và tiến hành ghép mí ngay. Đối với cá mòi tốt nhất là nên ghép mí bằng máy ghép mí chân không. Nếu không có máy ghép mí chân không thì bài khí ở nhiệt độ 90 - 98 °C trong thời gian 15 phút. Nhiệt độ cá ở giữa hộp đạt đến 65 - 79 °C là được.

Thanh trùng : đối với hộp số 6 là $\frac{10 - 70 - 20}{112^{\circ}C}$; đối với hộp số 8 là $\frac{15 - 75 - 20}{112^{\circ}C}$;

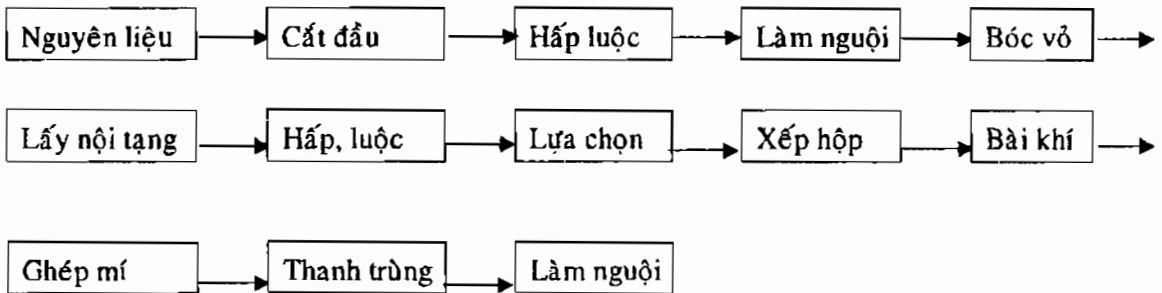
đối với hộp số 11 là $\frac{15 - 85 - 20}{112^{\circ}C}$. Sau khi thanh trùng xong làm nguội ngay.

Chi phí nguyên liệu cho 1000 hộp số 6 là : Cá mòi 550 kg ; ớt 0,08 kg ; tiêu 0,08 kg ; lá nguyệt quế 0,1 kg, muối ăn 5,5 kg.

4.1.2. Tôm, cua hộp không gia vị (loài giáp xác)

Sản xuất tôm hộp thường dùng dùng tôm he. Tôm phải tươi, béo, không ôm trứng, không rụng đầu, cơ thể hoàn chỉnh. Tôm ướp lạnh cũng phải tươi tốt. Cua cũng phải dùng cua còn sống, tươi tốt, không rụng chân.

1. Quy trình công nghệ sản xuất tôm hộp :

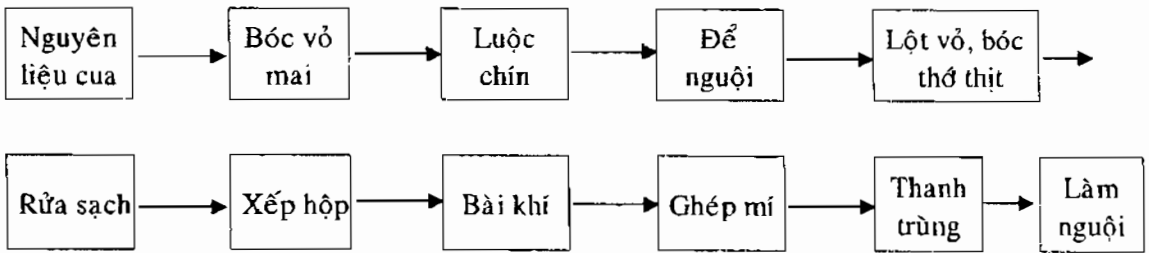


Tôm tươi cho vào nước muối 6 - 9 ‰ luộc 10 phút, lấy ra để nguội, bóc vỏ, cắt đầu và lấy nội tạng, chú ý lấy sạch ở phía lưng. Sau đó cho vào dung dịch axit tartaric 1 - 1,5% ngâm 30 phút lấy ra cho vào giỏ tiếp tục hấp 15 - 30 phút đến khi thịt tôm hoàn toàn đỏ là được. Lấy tôm ra để nguội hoặc sau khi bóc vỏ xong dùng nước muối 13% đã lọc sạch luộc sôi 5 - 7 phút khi tôm chín hoàn toàn thì lấy ra, cho nhanh vào hỗn hợp nước đá và nước để làm nguội. Thời gian khoảng 30 - 60 giây. Tiếp đó ngâm tôm vào hỗn hợp axit tartaric 1% + 1% muối ăn + nước đá trong 1 - 2 phút, sau đó dùng giấy thấm axit sulfuric gói thành từng gói và cho vào hộp tráng vecni bột kẽm.

Nếu không có máy ghép mí chân không thì phải bài khí ở 100 °C trong 15 phút rồi đem ghép mí và thanh trùng theo công thức : $\frac{15 - 75 - 20}{112^{\circ}C}$ đối với hộp số 8 (350 g).

Sau khi thanh trùng, dùng nước làm nguội ngay. Chú ý thời gian từ ghép mí đến thanh trùng không quá 30 phút.

2. Quy trình công nghệ sản xuất cua hộp



a. Bóc vỏ cứng : Dùng tay bóc mai cua lấy hết nội tạng và máu như vậy khi luộc cua để chín và nước không bị vẩn đục.

b. Luộc chín : Cho cua vào nước sôi luộc 10 – 13 phút hoặc luộc trong nước muối 2% để sôi 5 – 10 phút, lấy ra để nguội.

c. Bóc thịt : Bóc hết xơ thịt trên lưng và bẻ hết càng cua để xử lý riêng.

d. Rửa : Rửa sạch các vết bẩn, chất dính trên thịt cua, phải dùng nước sạch rửa 2 - 3 lần, tiếp đó dùng vải bọc lại cho lên bàn ép, ép từ từ cho khô bớt nước.

e. Xếp hộp : Hộp phải được tráng bằng vecni có bột kềm. Dùng giấy axit sulfuric lót vào hộp, xếp cua vào hộp, cuối cùng xếp 2 càng cua to trên lớp thịt cua và trên cùng đặt lớp giấy axit và đặt nắp.

f. Ghép mí : Nếu bàì khí thì : đối với các nhà máy trên bờ bàì khí ở 95 °C, thời gian 12 - 15 phút, ở trên tàu thủy ở 100 °C, 6 - 12 phút. Sau đó ghép mí kín.

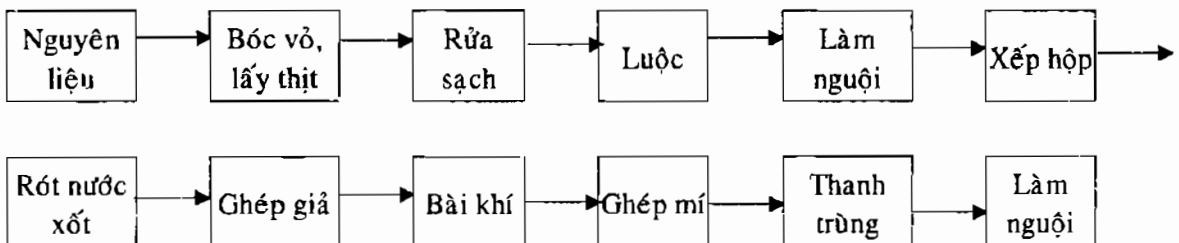
g. Thanh trùng : Với hộp 312 g là $\frac{15 - 60 - 20}{110^{\circ}C}$, thanh trùng xong tiến hành làm nguội ngay.

Yêu cầu : Thành phẩm có màu sắc, mùi vị và trạng thái tốt. Mức độ gia nhiệt thích đáng, không biến màu hoặc có chấm xanh.

4.1.3. Đồ hộp ngao, sò không gia vị (loài nhuyễn thể)

Nguyên liệu chủ yếu có hào, ngao, sò, bào ngư, trai,... là các loài nhuyễn thể có vỏ cứng.

Quy trình công nghệ chung :



1. Hàu hộp không gia vị

Trước tiên bóc vỏ lấy ruột ra, nếu sản xuất với lượng lớn thì có thể luộc trước, bóc vỏ sau, đem ruột rửa sạch, hấp ở 100 °C trong 30 phút, lấy ra để nguội. Xếp vào hộp rồi cho nước muối 2% vào, bài khí ở 100 °C trong thời gian 15 phút, ghép kín, thanh trùng ở nhiệt độ 110 °C, thời gian 40 phút với cỡ hộp 312 g, làm nguội nhanh.

Chú ý : Các loài nhuyễn thể 2 mảnh vỏ có ngậm rất nhiều cát sạn, bùn đất cho nên phải ngâm rửa kĩ để loại sạch bùn, cát.

2. Ngao hộp không gia vị

Nguyên liệu tươi tốt cho vào thùng hoặc máng nước muối khoảng 4 - 6 giờ để nó nhả hết cát, bùn trong ruột ra. Sau đó vớt ra bóc vỏ lấy thịt và rửa thật sạch, cho vào giỏ luộc. Sau khi sôi lần thứ nhất thì đổ thêm vào một ít nước tiếp tục đun sôi lần thứ hai, vớt bỏ những cặn bọt nổi lên trên, vớt ra, rải mỏng lên sàng cho chóng nguội, thời gian luộc khoảng 10 phút. Trước hết cho hỗn hợp muối và axit tauric vào hộp (nếu cỡ hộp lớn 312g thì cho 3g hỗn hợp gồm 100 phần muối và 5 phần axit tauric), sau đó cho thịt ngao vào hộp (hộp phải dùng loại tráng vecni kẽm). Rót nước xốt vào và ghép kín (nếu bài khí thì làm giống như bài khí đồ hộp hàu). Tiến hành thanh trùng : $\frac{15-75-20}{112^{\circ}C}$ với hộp 312 g. Thanh trùng xong làm nguội bằng nước.

Yêu cầu thành phẩm : Ngao trong hộp phải hoàn chỉnh, con to và béo, màu sắc, mùi vị tốt, không được có bùn cát hoặc các tạp chất khác. Nước xốt chỉ hơi đục, không được quá đục, vị trung tính hoặc hơi axit.

3. Bào ngư hộp không gia vị

- Xử lý nguyên liệu : Chọn nguyên liệu tươi, không bị tổn thương, lớn nhỏ đồng đều (quá to cũng không dùng). Dùng dao mổ tách thịt lấy ra. Tùy theo khí hậu của địa phương và độ lớn nhỏ của bào ngư mà ướp muối nhanh hay chậm, thời tiết ấm áp thì ướp 12 giờ, thời tiết lạnh thì ướp 24 giờ. Trong thời gian ướp muối cần đảo trộn luôn hoặc thay nước muối để muối thấm thấu được đều. Sau đó đem rửa sạch màng đen và chất dính trên thân. Phải rửa nhiều lần, nếu rửa không sạch thì sẽ làm cho nước trong hộp bị đen. Sau đó ngâm vào nước 1 - 2 giờ để khử muối.

- Xếp hộp : Có thể để sống hoặc luộc chín rồi xếp vào hộp. Nếu luộc chín thì đun sôi 30 - 60 phút. Nếu không luộc thì đem nguyên liệu đã xử lý ở trên xếp vào hộp, sau đó rót thêm nước lã vào, lượng không quá 1/3 hộp.

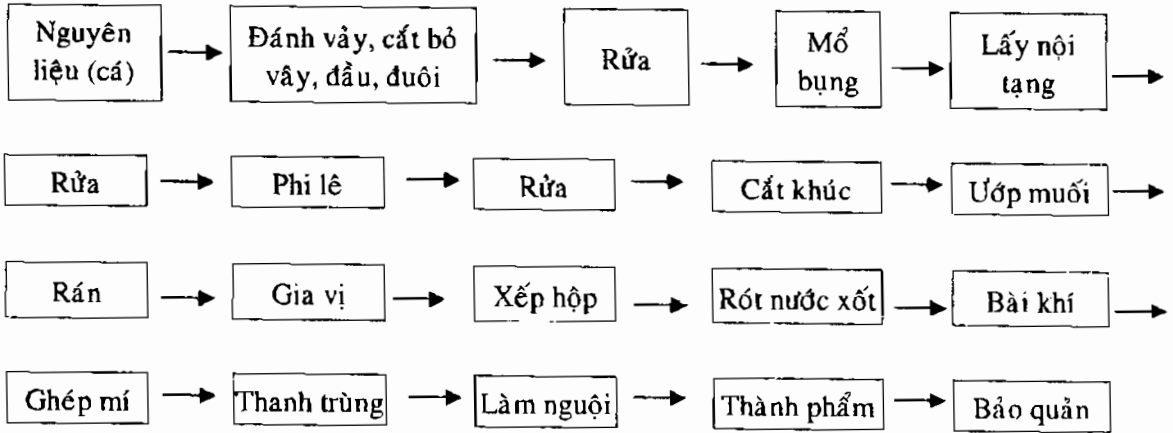
- Bài khí, ghép kín : Bài khí ở 100 °C trong 30 phút sau đó ghép kín hộp.

- Thanh trùng : với hộp 312g : $\frac{15-60-15}{113^{\circ}C}$. Thanh trùng xong làm nguội ngay.

4.2. ĐỒ HỘP THỦY SẢN GIA VỊ

4.2.1. Cá hộp gia vị

1 Quy trình công nghệ tổng quát



- Nguyên liệu sau khi xử lý, cắt khúc xong cho vào nước muối 12 % ngâm 10 phút để khử nước sau đó vớt ra để ráo nước, xếp vào giỏ rán, rán trong dầu sôi 5 - 8 phút khi nào khúc cá có màu vàng sáng là được, tiếp đó cho cá đã rán vào nước gia vị đun sôi 3 - 5 phút để cho nước gia vị ngấm vào cá, vớt ra để nguội. Có khi người ta cho cá vào nước gia vị để ướp trước lúc rán, thời gian ngâm khoảng 40 - 60 phút, trong khi ngâm phải đảo trộn luôn để gia vị ngấm vào cá được đều. Sau khi ngâm xong vớt cá ra để ráo và cho vào dầu sôi để rán, do cá đã được ướp gia vị trước nên màu sắc của khúc cá rán có màu vàng thẫm, cá hơi cứng nhưng không bị cháy. Dầu dùng để rán thường dùng dầu lạc, có nơi dùng hỗn hợp dầu và stearin để rán, tỉ lệ giữa dầu và stearin về mùa hè là 1 phần dầu + 2 phần stearin, còn mùa đông là 2/1. Dầu loại này trong sản xuất đồ hộp có thể tránh được hiện tượng dầu nổi lên trên bề mặt nước gia vị.

- Cách pha chế nước gia vị phải tùy khẩu vị của từng địa phương mà quyết định. Thao tác pha chế như sau : Gia vị đã được cân xong, trước tiên phải rửa thật sạch hương liệu ; hành, tỏi, gừng phải thái nhỏ, dùng vải thô gói lại cho vào nước nấu để lấy nước hương liệu. Nồi khác cho xì dầu, nước mắm và nước vào đun sôi, sau đó cho đường cát và muối ăn vào khuấy đều để chúng hoà tan ra, tiếp đó mới đổ nước hương liệu ở trên vào. cuối cùng cho thêm nước là được. Nước gia vị trước khi rót vào hộp phải được lọc sạch và đun sôi.

- Xếp hộp : khúc cá phải đều, trong mỗi hộp không được quá 3 khúc đuôi, tiếp đó rót nước sốt vào và ghép kín. Nếu bài khí thì tiến hành ở 100 °C trong 15 phút. Thanh trùng theo công thức $\frac{15-60-15}{115^{\circ}\text{C}}$ cho cỡ hộp 312g . Sau khi thanh trùng xong dùng nước lạnh làm nguội ngay đến 40 °C.

2. Cá thu hộp gia vị

- Xử lý nguyên liệu : Cá thu đem vào cạo vảy, cắt vảy, đầu, đuôi, mổ bụng lấy hết nội tạng, nạo sạch màng đen, rửa sạch (nếu bỏ xương thì mổ 2 đường hai bên sống lưng để

lấy xương ra). Cắt khúc, ngâm vào nước muối 10% trong 10 phút để khử nước, vớt ra để ráo nước.

- Pha chế nước gia vị : Cứ 100 kg nguyên liệu thì dùng 6 kg nước mắm 15 đậm, 7,5 kg xì dầu 24°Be', 3 kg đường cát, 1,25 kg rượu (15 – 20°), 0,15 kg mì chính, nước sạch 20 kg, hồi hương 0,16 kg, gừng 0,2 kg. Cách thao tác như đã nói ở trên.

- Xếp hộp : Cá khúc sau khi xử lý được xếp vào hộp, mỗi hộp không được quá 3 khúc đuôi. Cân, rót nước gia vị nóng vào, bìa khí ở 100 °C trong 15 phút, ghép mí kín.

- Thanh trùng : với hộp có dung tích 500g thì áp dụng công thức $\frac{15 - 60 - 15}{115^{\circ}\text{C}}$.

- Làm nguội đến 40 °C.

3. Loại cá nhỏ rán dầu đóng hộp (cá hộp ngũ vị hương phong vị Trung Quốc)

Nguyên liệu là những loại cá nhỏ đóng hộp cả con, thường dùng loại hộp hình chữ nhật.

- Xử lý nguyên liệu : Dùng dao nhỏ hoặc lách nửa cạo vẩy, rửa sạch hết các chất dính bẩn, ngắt đầu và loại bỏ luôn cả ruột đem rửa sạch lần nữa và để ráo. Rán cá trong dầu sôi khi cá có màu vàng nhạt là được. Nhiệt độ dầu rán không được quá cao sẽ làm cho cá bị giòn nát, lúc mới cho cá vào rán không được khuấy động. Khi thấy đuôi cá hơi cong lên thì có thể đảo trộn 2 - 3 lần, lấy cá ra cho vào nước gia vị ngâm 2 - 3 phút.

- Pha chế nước gia vị : Cứ 100 kg nguyên liệu thì dùng muối ăn 5,4 kg ; 13,5 kg đường cát ; gừng lát 2,7 kg ; rượu trắng 17,3 kg ; rượu cao lương 3,3 kg và 32,4 kg nước.

Thao tác : nước nấu sôi, cho muối vào, cho đường và nước gừng (gừng thái vụn, gói vào vải thô cho vào 3,8 kg nước, luộc ép lấy nước và lọc sạch được nước gừng) cuối cùng cho rượu vào.

- Xếp hộp : Xếp cá vào hộp cẩn thận, nếu hộp 250g thì xếp 185g cá, rót nước gia vị, bìa khí ở 100 °C trong 10 phút rồi ghép mí kín.

- Thanh trùng : với hộp 250 g thanh trùng theo chế độ : $\frac{15 - 25 - 15}{123^{\circ}\text{C}}$

- Làm nguội đến 40 °C.

4. Đồ hộp cá diếc hầm hành

- Nguyên liệu : chọn cá dài từ 11 - 17cm, cá tươi tốt. Cắt bỏ mang, mổ bụng lấy sạch nội tạng và rửa sạch khoang bụng. Nếu cá có trứng thì rửa sạch trứng xong bỏ lại vào bụng, cắt vây, đuôi. Hai bên thân cá khía xiên mấy lát dao (khoảng 3 - 4 đường) để gia vị ngấm vào cá được tốt.

- Rán : Cho cá vào rán trong dầu sôi 5 - 6 phút đến khi cá có màu vàng sáng là được, vớt ra để ráo dầu.

- Gia vị : Hành đã được thái nhỏ cho vào giỏ sắt sạch, cứ một lớp hành một lớp cá, xếp khoảng 5 - 6 lớp, cho vào nồi nước gia vị đã được pha trước (phương pháp pha như ở trên, liều lượng hương liệu và gia vị tùy theo khẩu vị của địa phương mà quyết định) đun

kỹ đến khi nước gia vị nồng đặc thì thôi, khoảng 40 – 50 phút, lấy ra phân riêng cá và hành.

- Xếp hộp : Thường dùng hộp hình chữ nhật, mỗi hộp xếp 227 g cá, 56 g hành, nước gia vị 71 g, tổng cộng 354 g.

- Ghép mí và thanh trùng : Ghép mí bằng máy chân không, hoặc bìa khí ở 95°C trong 5 phút, thanh trùng theo công thức $\frac{15 - 40 - 15}{115^\circ C}$, để nguội tự nhiên.

5. Cá hộp ngũ vị hương

- Xử lý nguyên liệu : Cá tươi tốt, to, béo, đánh vảy, cắt đầu đuôi, loại bỏ nội tạng rửa sạch, cắt khúc dài 5 - 6 cm, cho vào nước muối 10% ướp 15 phút sau đó vớt ra cho vào rửa lại bằng nước sạch, để ráo, chuẩn bị rán.

- Rán : Cho cá vào dầu lạc sôi rán 5 - 6 phút khi cá đã có màu vàng sáng là được.

- Gia vị : Cá đang nóng cho vào nước gia vị đã pha trước ngâm 2 – 3 phút để thịt cá mềm dần và hút nước gia vị.

- Xếp hộp : Cho dầu lạc tinh chế xuống đáy hộp, với hộp 500g thì cho 15g dầu lạc sau đó cân cá và xếp vào hộp, mỗi hộp không được xếp quá 3 khúc đuôi. Xếp hộp xong thì rót nước gia vị vào.

- Bìa khí : Bìa khí ở 100 °C trong 15 phút rồi ghép kín mí hoặc ghép kín bằng máy ghép mí chân không.

- Thanh trùng : Với hộp 500 g thì thanh trùng theo công thức : $\frac{15 - 60 - 15}{112^\circ C}$. Sau khi thanh trùng xong thì tiến hành làm nguội đến 40 °C.

- Cách pha chế nước gia vị : cứ 100 kg cá khúc thì dùng 5 kg xì dầu, 7 kg đường trắng, 625g mì chính, 100 kg nước hương liệu, 7 kg muối ăn tinh khiết, 10 kg rượu.

4.2.2. Mực hộp gia vị

- Nguyên liệu dùng loại tươi tốt.

- Xử lý nguyên liệu : Mực lấy mai, cạo sạch, loại bỏ nội tạng, mổ đầu, đuôi cắt bỏ hai mắt và răng, cạo thật sạch màng đen trong khoang bụng và rửa thật sạch. Chú ý khi xử lý mực phải thận trọng tránh để vỡ túi mực làm đen thân mực, ảnh hưởng đến chất lượng đồ hộp. Tiếp đó xếp mực vào giỏ và cho vào nước sôi luộc 10 phút để khử tanh, sau đó vớt ra cho vào nước gia vị luộc 20 phút nữa để cho nước gia vị ngấm vào mực. Vớt mực ra, để nguội, xếp vào hộp và rót nước gia vị.

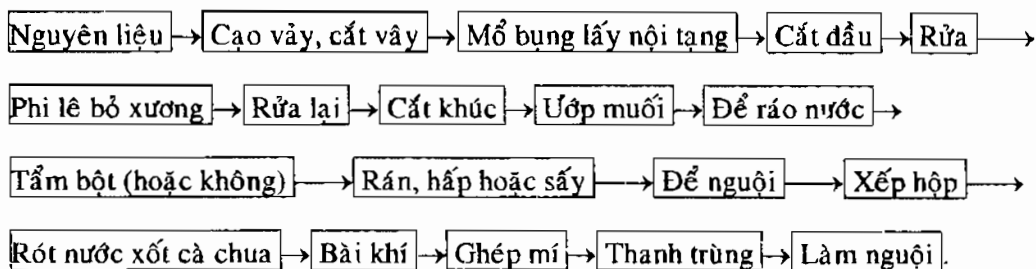
- Thanh trùng : Với hộp số 8 (350 g) là $\frac{15 - 45 - 15}{115^\circ C}$, làm nguội đến 40 °C.

4.2.3. Cá hộp xốt cà chua

Cá hộp xốt cà chua là một loại sản phẩm rất thích hợp với thị hiếu của nhân dân ta cũng như nhân dân nhiều nước trên thế giới. Phần lớn các loại cá đều dùng làm cá hộp xốt

cà chua được. Cá hộp xốt cà chua được chế biến từ cá rán xốt cà chua, cá hấp xốt cà chua hoặc cá sấy xốt cà chua. Những loại cá qua bước rán như cá chim, thu, kềm, chiên, mồi, song,... những loại cá qua bước hấp hoặc sấy như cá trích, mòi, gan cá thu, gan cá nheo,... (thường cá ít mỡ thì đem rán còn cá nhiều mỡ thì hấp).

1. Quy trình tổng quát



- Cá khúc sau khi xử lý xong đem ướp vào nước muối 10% khoảng 15 – 20 phút, tỉ lệ giữa cá và nước muối là 1/2. Sau khi ướp muối xong để ráo nước. Lượng muối trong cá khoảng 1,6 – 2%.

- Tẩm bột : Mục đích là để cá sau khi rán có mùi vị thơm ngon, màu vàng đẹp. Trước khi tẩm bột phải sấy cá sơ bộ để cho bề mặt cá ráo nước và bắt bột dễ dàng, chỉ cần một lớp bột rất mỏng bám lên da cá là được. Bề mặt cá quá ẩm, sẽ bắt bột quá nhiều và sau khi bắt bột nước chảy ra làm bột trôi, nhưng nếu cá quá khô thì bột không dính vào.

Lượng bột quá nhiều sau này sẽ làm cho nước xốt bị vẩn đục. Sau khi tẩm bột để 3 – 5 phút cho bột dính chặt vào da cá là phải rán ngay, nếu để quá lâu thì bột sẽ chảy mất, lớp bột cũng là lớp bảo vệ cho khúc cá được nguyên vẹn.

- Rán : Cho cá đã tẩm bột vào dầu thực vật sôi để rán, khi khúc cá có màu nâu vàng là được.

Thời gian rán như sau :

+ Rán thủ công : nhiệt độ dầu 150 - 160 °C đối với cá chép, thời gian 7 phút ; cá nheo 9 phút, cá mè 6 phút.

+ Rán cơ giới : nhiệt độ dầu 185 - 190 °C, thời gian rán bằng 1/2 rán thủ công. Độ rán thực tế của mấy loại cá như sau :

Cá chiên 16 - 19% ; cá nheo 18 - 21% (vì cá béo) ; cá đã làm đông lạnh 12 - 16% (vì cá đã mất nước trong khi lạnh đông). Tổn thất của nguyên liệu sau khi rán xong khoảng 20 – 25%, sau khi rán xong làm nguội đến 40 – 45 °C, dùng quạt gió quạt nguội, thời gian làm nguội trong thiết bị cơ giới là 5 - 10 phút. Làm nguội tự nhiên từ 1 - 2 giờ.

- Xếp hộp : Sau khi cá nguội, xếp cẩn thận vào hộp và rót nước xốt cà chua vào theo tỉ lệ như sau :

+ Đối với cá to : xếp 60% cá và 40% nước xốt.

+ Cá nhỏ : Xếp 52% cá và 48% nước xốt.

Trong thành phẩm, cá chiếm 70–90%, nước cốt chiếm 10 - 30%. Rót nước cốt thường làm bằng máy hoặc thủ công, rót hai lần, lần đầu rót trước lúc xếp cá khoảng 20 - 30% tổng lượng nước cốt và sau khi xếp cá xong rót nốt phần nước cốt còn lại, nhiệt độ nước cốt trên 85 °C. Nếu ghép mí bằng máy chân không thì dùng nước cốt có nhiệt độ 40 - 50 °C.

- Nếu bài khí thì thực hiện ở 100 °C, thời gian 30 phút.

- Thanh trùng : Đối với hộp 500 g là $\frac{15 - 70 - 15}{117^{\circ}C}$

Sau khi thanh trùng xong làm nguội đến 40 °C.

a. Pha chế nước cốt cà chua :

Cho nước vào nồi hai vỏ tráng men đun sôi. Cho các hương liệu vào (hạt tiêu, đinh hương, hồi hương, lá nguyệt quế, hành thái lát,... dùng vải gói lại, bỏ vào nồi nước sôi nấu 10 phút, cho đường, muối, dấm, xì dầu, nước mắm,... vào, tiếp tục đun sôi thì được nước gia vị.

Dùng một nồi hai vỏ khác cho tương cà chua vào (bột cà chua phải pha loãng) từ từ cho dầu lạc tinh chế vào, vừa cho dầu vừa khuấy trộn đều và sau đó tiếp tục khuấy trộn khoảng 1 giờ nữa, tiếp theo đổ lẫn nước gia vị và nước cà chua vào (nếu có bột thì cho vào, bột đã được trộn với nước trước). Đảo trộn cho đều và đun sôi là được nước cốt cà chua, đem rót vào hộp.

+ Đối với cá nhỏ thì nước cốt cà chua có hàm lượng chất khô là 12 - 13% ; đối với cá lớn (cá khúc to) là 15 – 16%.

Nước cốt nấu xong phải có màu đỏ da cam hoặc cho phép có màu đỏ hồng thắm.

Bảng 4.3. Chi phí nguyên vật liệu làm nước cốt cho 1000 hộp một số loại cá,(kg).

Tên nguyên vật liệu	Hộp cá nục, cá thu và cá hồng	Hộp cá chiên	Hộp cá nheo
Tương cà chua 12%	80	67	68
Dầu lạc tinh chế	4	3,3	3,4
Đường	9	7,5	7,4
Hành tươi	20	16,7	17,1
Hành rán	6	5	5,2
Hành khô	3,5	2,9	3,0
Axit axetic (80%)	1,5	1,3	1,1
Lá nguyệt quế	0,01	0,008	0,008
Tiêu	0,04	0,04	0,04
Ớt	0,04	0,034	0,034
Đinh hương	0,05	0,04	0,04
Muối	Tùy độ mặn	Tùy độ mặn	Tùy độ mặn

b. Cá hấp sốt cà chua :

Những loại cá có nhiều chất béo không cần thiết phải rán thì dùng phương pháp hấp (không sấy vì mỡ cá dễ bị oxy hóa làm ôi hỏng cá). Đối với cá mè nếu đem rán ở nhiệt độ 160–180 °C mỡ cá cũng bị oxy hóa nên thường dùng phương pháp hấp.

Cá sau khi đã ướp muối xong đem xếp hộp đưa vào phòng hấp có nhiệt độ 95 - 100 °C hấp trong khoảng 30 phút, tỉ lệ khử nước là 21%, lấy ra dốc hết nước trong hộp, ngay lập tức rót nước sốt cà chua vào để đề phòng cá dính hộp, nước sốt cà chua không nên quá nóng để tránh làm vỡ khúc cá.

Chế độ thanh trùng với hộp số 8 (350g) có thể áp dụng công thức : $\frac{15 - 75 - 15}{112^{\circ}C}$. Làm nguội nhanh đến 40°C.

c. Cá sấy sốt cà chua :

Cá sau khi đã xử lý xong đem ướp muối, lượng muối ngấm vào cá khoảng 1,4 - 1,6%, cá muối xong đem xếp lên khay lưới để sấy, thường xếp đầu đuôi xen kẽ để tiết kiệm diện tích. Trước khi sấy để 10 - 15 phút cho cá ráo nước rồi cho vào tủ sấy để sấy.

Đối với sấy cá trích thì làm như sau : Đầu tiên cho cá vào tủ sấy tại nhiệt độ 40 - 45 °C trong thời gian 30 phút (tùy theo kích thước cá lớn hay nhỏ) sau đó nâng nhiệt độ lên 90 °C, sấy 45 - 60 phút, lấy cá ra làm nguội đến 30 °C, thời gian mất khoảng 15 - 30 phút. Cá sấy xong đem xếp vào hộp, rót nước sốt, ghép mí và thanh trùng.

Nếu sấy trong thiết bị sấy liên tục thì sấy ở 70 - 80 °C, trong thời gian 12 - 16 phút sau đó nâng nhiệt độ lên 110 - 115 °C trong 15 - 18 phút. Độ ẩm của cá đã sấy không quá 68%.

2. Yêu cầu thành phẩm

a. Chỉ tiêu cảm quan :

- Mùi vị : Mùi thơm ngon của cá rán, cá hấp, sấy, hoặc cá viên, nước sốt cà chua có thêm ớt tương hoặc không và mùi vị của các gia vị hương liệu.
- Màu sắc nước sốt cà chua từ đỏ đến vàng da cam.
- Hình dáng của khúc cá hoặc băm viên : đồng đều, màu vàng sáng tới màu vàng xám, cá khúc mặt cắt bằng phẳng.
- Thịt cá chắc nhưng không khô răn, khúc cá hoặc viên cá nguyên vẹn.
- Số lượng miếng cá : với hộp 350g không quá 3 miếng và cho phép có 1 miếng thêm, hộp lớn không quá 6 miếng, khúc đuôi không quá 1 . Cá viên trong mỗi hộp không quá 4 viên.
- Cách xếp hộp : cân bằng phẳng, đẹp, mặt cắt khúc cá dựa vào đáy hộp, chiều cao khúc cá phù hợp với chiều cao của hộp, trong hộp thuỷ tinh cho phép xếp 2 hàng cá, cá nhỏ cho phép xếp lộn xộn hơn.

b. *Chỉ tiêu về hoá học và vi sinh :*

- Độ axit : (tính ra axit malic) 0,3 – 0,6% so với khối lượng tịnh.

- Muối ăn : 1,2 - 2,5%,

- Muối thiếc : (qui ra thiếc nguyên chất) dưới 200 mg trong 1 kg thịt cá.

- Muối đồng dưới 8 mg/ kg

- Muối chì không cho phép

- Vi trùng gây bệnh không cho phép, không có vi trùng gây thối rữa.

- Tỷ lệ chất khô không dưới 25% so với khối lượng tịnh, các tạp chất khác không cho phép.

3. Cá dưa xốt cà chua

Cá dưa sau khi xử lý xong ướp vào nước muối 12% khoảng 20 phút, lấy ra cho vào giỏ hấp ở 100 °C trong 30 phút để khử nước, sau khi hấp xong xếp cá vào hộp và rót nước xốt cà chua vào.

Pha nước xốt cà chua : Dầu lạc 15 kg ; muối 1,4 kg ; đường 0,5 kg ; ớt bột 0,3 kg ; tương cà chua 12% 70 kg ; nước 29 kg; nước hương liệu 4,9 kg (lấy 0,4 kg hạt tiêu, 0,08 kg lá nguyệt quế, 0,03 kg đinh hương, 0,04 kg muối, 10 kg nước tất cả đem đun kỹ, cô lại còn khoảng 5 kg, đem lọc là được nước hương liệu).

Tất cả nước xốt cà chua trên đem đun sôi và rót vào hộp. Sau khi rót nước xốt cà chua vào hộp tiến hành ghép mí và thanh trùng.

Bài khí ở 100 °C trong 15 phút.

Thanh trùng theo công thức $\frac{15 - 60 - 15}{118^{\circ}C}$ đối với hộp 500g. Sau khi thanh trùng xong làm nguội ngay.

Chú ý : nước cà chua dẫn nhiệt rất kém nên khi rót vào hộp phải gia nhiệt trước trên 80 °C nếu không thì sẽ ảnh hưởng tới độ chân không trong hộp. Khi pha chế nước xốt cà chua có thể có hiện tượng sôi bùng trào ra ngoài, điểm này cũng là do cà chua dẫn nhiệt kém, nhiệt độ trong nồi không đều tạo nên không khí giãn nở cục bộ gây nên. Vì vậy khi nấu phải khuấy trộn để nhiệt độ được đều.

4. Cá trích xốt cà chua

Cá trích sau khi xử lý sơ bộ xong đem ướp muối và cho vào tủ sấy cá trích để sấy (như qui trình tổng quát đã nói). Sau khi sấy xong cho cá vào hộp và rót nước xốt cà chua đem ghép mí và thanh trùng.

Nước xốt cà chua của Liên Xô (cũ) như sau :

Bột cà chua 30% : 1000 kg

Dầu lạc tinh chế : 105 kg

Đường trắng : 415 kg

Hành : 100 kg

Axetic 80% : 65 kg

Tiêu đen : 3 kg

Ớt tiêu : 3 kg

Lá nguyệt quế : 1,5 kg

Nước : 1475 kg.

Lượng muối trong đồ hộp yêu cầu từ 1,2 - 2% có thể cho muối bột vào hộp, tốt nhất là tính toán để ướp muối và cho vào nước xốt, nhiệt độ nước xốt rót vào hộp phải trên 80 - 90°C.

Thanh trùng : cá trích thường áp dụng ở nhiệt độ 112 °C, thời gian dài hay ngắn tùy theo hộp lớn hay nhỏ.

4.3. ĐỒ HỘP THỦY SẢN NGÂM DẦU

Nguyên liệu dùng để sản xuất cá ngâm dầu là những loại cá tươi tốt. Cá ngâm dầu cũng được chế biến theo nhiều cách như cá hun khói ngâm dầu, cá sấy hoặc hấp ngâm dầu, cá rán ngâm dầu,...

Cá ngâm dầu là một loại sản phẩm đặc biệt được nhiều người ưa thích, nhất là các nước ở Châu Âu, Châu Mỹ. Sản phẩm cá hun khói ngâm dầu cũng được rất nhiều người ưa chuộng.

Sản phẩm đồ hộp loại này được chế biến như sau : nguyên liệu được xử lý cơ học xong đem xử lý nhiệt sơ bộ rồi xếp vào hộp, rót dầu thực vật vào và cho thêm một ít muối là được, sản phẩm này yêu cầu chất lượng của dầu và nguyên liệu đều rất cao. Cá sau khi đóng hộp xong cần được bảo quản một thời gian vài tháng để qua thời kỳ chín đem ăn mới ngon (4 - 6 tháng).

Phương pháp chế biến khác nhau nên tốc độ ngấm dầu vào cơ thịt cá khác nhau. Sau thời gian bảo quản dầu khuếch tán vào tổ chức cơ thịt cá, mùi tanh mất dần và xuất hiện mùi thơm đặc biệt. Da cá từ chỗ bạc trắng chuyển sang màu thẫm đen, thịt cá từ màu trắng ngà sang màu vàng hoặc hồng. Nhưng nếu để quá lâu thì thịt cá sẽ bị mềm nhũn, mùi thơm bị mất, dầu bị đục và có hiện tượng ứ đọng vách hộp làm hỏng hộp.

Nguyên liệu thủy sản để sản xuất cá hộp ngâm dầu có cá trích, cá thu, cá ngừ, cá dưa, chim, hồng, bơn, trắm trắng, trắm đen, chép, lươn, chiên, kēm, phèn, mòi cờ,...

Phương pháp chế biến cũng giống như sản xuất các loại đồ hộp khác mà điểm khác chủ yếu ở đây là khâu xử lý nhiệt sơ bộ và ngâm dầu.

4.3.1. Cá ngâm dầu

1. Cá trích ngâm dầu

Cá trích là một loại cá quý chất lượng cao, họ cá trích có rất nhiều loại như cá trích, nhâm, lằm, kẹ, mòi, ... Cá trích đóng hộp có lượng mỡ trên 4%, không dùng cá có trứng. Trên thế giới, người ta đã dùng các loài cá trích sau để sản xuất đồ hộp : *Clupea pilchardus*, *Sardinella aurita*, *Sardinops sagax melanosticta*, *Clupea harengus membras*, *Clupeonello delicatula*, *Clupeonello engrauliformis*, *Sprattus sprattus balticus*.

Thành phần hóa học của cá trích là : nước 62 - 69%, protit 19 - 20%, lipit 4 - 16%, vô cơ 1,8 - 2,4%.

Cá đem sản xuất đồ hộp là cá tươi hoặc cá đã được cấp đông, thời gian bảo quản cá trước lúc chế biến không quá 60 ngày.

Cá sau khi nhận về phải tiến hành làm tan giá ở trong nước có nhiệt độ dưới 15 °C hay trong dung dịch nước muối 10 - 12% lọc sạch, nhiệt độ không quá 12 °C, làm tan giá trong nước muối tốt hơn vì bụng cá sẽ cứng hơn, khi chế biến không bị vỡ.

- Mổ cá : Cá trích không mổ bụng mà chỉ cắt đầu rồi lấy mật và nội tạng ra, có thể dùng máy chân không để hút ruột cá ra, chú ý thao tác cẩn thận để bụng cá không bị vỡ.

- Ướp muối : Sau khi cắt đầu, vây, đuôi, đánh vẩy, lấy sạch ruột, cho cá vào nước muối tỷ trọng 1,12 – 1,15 để ướp, nhiệt độ nước muối không quá 12 °C, khi muối trong cá đạt 1,8 – 2,2% là được.

Có thể bỏ qua giai đoạn ướp muối bằng cách cho muối vào hộp khi xếp cá hoặc cho muối vào trong nước khi làm tan giá.

- Hấp : Xếp cá vào giỏ để hấp, hấp cá ở nhiệt độ 100 °C, thời gian 15 – 25 phút. Sau khi hấp xong cho một luồng không khí nóng (115 –130 °C) đi ngang qua cá, thời gian 10 – 20 phút (có khi dùng hỗn hợp không khí nóng và hơi nước). Sau khi hấp, cá chín bị mất nhiều nước, tỉ lệ hao hụt khoảng 22 – 30% thì thịt cá vẫn chắc.

Ở Pháp người ta thay quá trình hấp bằng cách chế biến nhiệt như sau : Đầu tiên sấy cá bằng không khí tuần hoàn có nhiệt độ 40 – 45 °C thời gian 30 – 40 phút trong hầm sấy, sau đó cho cá vào dầu thực vật có nhiệt độ 120 – 135 °C từ 2 – 4 phút như vậy thịt cá chắc và ngon nhưng không kinh tế lắm. Có nước lại thực hiện bằng cách sấy cá bằng không khí tuần hoàn có nhiệt độ 40 – 45 °C, cá se lại sau đó đem hấp bằng không khí nóng và tia hồng ngoại. Phương pháp này chất lượng cá không tốt bằng phương pháp trên nhưng kinh tế hơn.

- Sau khi hấp, sấy xong xếp cá vào hộp, rót dầu thực vật vào (dùng dầu lạc, dầu olive hay dầu hương dương,...).

- Ghép kín và thanh trùng : Dùng máy ghép mí chân không ghép kín. Chế độ thanh trùng ở Liên Xô cũ thường áp dụng thanh trùng ở 112 °C còn ở Pháp là 110 °C.

Sau khi thanh trùng xong làm nguội ngay.

Bảng 4.4. Chế độ thanh trùng đồ hộp cá trích ngâm dầu :

Tên nước	Số hiệu hộp	Hình dáng hộp	Khối lượng tịnh (g)	Thời gian và nhiệt độ thanh trùng ($\tau / ^\circ\text{C}$)
Liên Xô	N ^o – 17	Chữ nhật	167	55/112
	16	Chữ nhật	106	40/112
	19	Ôval	238	45/120
Pháp	1/4 – 30		140	45/110
	1/2 – 30		245	60/110
	1/2 – 40		355	80/110
	4/4		790	180/110

2. Đồ hộp cá thu, cá ngừ ngâm dầu

- Xử lý nguyên liệu : Nguyên liệu dùng cá tươi, hoặc cá cấp đông chất lượng tốt. Cá thu, cá ngừ được cắt đầu lấy sạch nội tạng, rửa sạch màng đen trong khoang bụng, phi lê lấy thịt, cắt theo khúc 3,5 – 4 cm sau đó ngâm vào nước muối hương liệu 2 giờ, vớt ra để ráo nước.

- Xếp hộp và xử lý nhiệt : Cá sau khi ướp muối xong đem xếp thứ tự vào hộp sau đó cho vào lò hấp bằng hơi nước, hấp ở nhiệt độ 100 °C thời gian 20 phút, đổ hết nước dùng ở trong hộp ra và cho dầu thực vật nóng vào.

- Ghép mí thanh trùng : Dùng máy ghép mí chân không ghép kín hộp và đưa đi thanh trùng. Với hộp 500g thanh trùng theo công thức $\frac{15-60-15}{118^{\circ}\text{C}}$, làm nguội đến 40 °C.

4.3.2. Cá hun khói ngâm dầu

1. Cá hồng hun khói ngâm dầu

- Xử lý nguyên liệu : Cá hồng có hai loài là cá hồng đỏ và cá hồng xám. Dùng cá hồng đỏ tốt hơn cá hồng xám. Nguyên liệu phải tươi tốt, nếu cá cấp đông thì phải làm tan giá. Cá tiếp nhận về đem rửa sạch, đánh vẩy, cắt vây, mổ bụng cá lấy hết nội tạng, cắt bỏ đầu, cắt khúc, rửa sạch hết phần nhớt, máu và các chất bẩn dính vào cá. Vớt cá ra khay để ráo nước khoảng 20 – 25 phút.

- Ướp muối : Pha nước muối có tỉ trọng là 1,14 – 1,18 cho cá vào ướp 5 – 6 phút (độ mặn trong cá sống 1,2 – 1,6%, trong thịt cá sau khi ướp là 1,5 – 1,8%) nhiệt độ nước muối từ 10 – 20 °C.

- Hun khói : gồm hai giai đoạn là sấy chín và hun khói. Giai đoạn sấy chín là đốt lò lên đến 160 °C cho cá vào, nhiệt độ lò giảm xuống còn 70 – 90 °C, tiếp tục nâng nhiệt độ lên 140 – 150 °C sấy chín ở nhiệt độ đó 35 phút ; Giai đoạn hun khói là cho mùn cưa vào dập tắt ngọn lửa, khói sẽ bay lên, nhiệt độ lò hun khoảng 130 – 140°C, hun khói cá 25 – 30 phút khi bề mặt cá có màu vàng hơi sẫm là được.

- Xếp hộp : Cá sau khi hun khói xong đem xếp vào hộp, tỉ lệ cá và dầu xếp hộp số 8 là cá 280 g, dầu 70 g ; tỉ lệ cá / nước là 80 / 20. Nhiệt độ dầu rót vào trên 80 °C. Rót dầu và ghép mí kín ngay.

- Thanh trùng : Với hộp số 8 là : $\frac{20-70-20}{120^{\circ}\text{C}}$ 2,0. Sau khi thanh trùng xong làm nguội đến 40 °C.

2. Cá ngừ hun khói ngâm dầu

Cá ngừ là một loại cá ngon có nhiều thịt, dùng cá này để sản xuất cá hun khói ngâm dầu rất có giá trị.

Thành phần cá ngừ có : nước 58 – 72%, protit 3 – 14%, khoáng 1,2 – 1,6%, lượng huyết trong cá ngừ chiếm 5 – 6% trọng lượng cá. Khi sản xuất phải lấy hết huyết cá ngừ nếu không sẽ ảnh hưởng lớn tới chất lượng sản phẩm. Lấy huyết cá được tiến hành ngay sau khi

đánh cá lên. Cá ngừ khi chết do thân nhiệt của nó cao hơn các loại cá khác nên thịt cá ngừ chóng hỏng hơn.

Cá ngừ đem xử lý sơ bộ, cắt khúc, ướp muối rồi xếp lên vỉ (giống quá trình trên).

- Hun khói ở nhiệt độ 80 – 90 °C, thời gian sấy cá và hun khói khoảng 80 phút, sau khi hun khói xong làm nguội xuống 40 °C. Xếp cá vào hộp, rót dầu và ghép kín hộp.

- Thanh trùng : Đối với hộp số 8 là $\frac{15 - 65 - 20}{120^{\circ}\text{C}}$ 2,0. Sau khi thanh trùng xong làm nguội đến 40 °C .

3. Cá đưa hun khói ngâm dầu

- Xử lý nguyên liệu : Nguyên liệu cá tươi hoặc cá ướp lạnh đem cắt đầu, vây, đuôi, mổ bụng bỏ nội tạng, rửa sạch, lấy xương sống sau đó ngâm vào nước muối 6% trong 15 phút, vớt ra rửa sạch để ráo nước, xếp vỉ chuẩn bị hun khói.

- Hun khói : Hun khói phân làm hai giai đoạn :

+ Giai đoạn 1 : Khử bớt nước để chuẩn bị hun khói được tốt. Xếp các vỉ cá vào phòng hun, gia nhiệt đến 60 – 70 °C, sấy đến khi bề mặt cá hơi nhăn là được. Nếu trời nắng thì có thể phơi cá cũng được.

+ Giai đoạn 2 : Nâng nhiệt của lò hun lên, cho mùn cưa vào đập ngọn lửa, khói sẽ toả ra, khống chế nhiệt độ hun khói ở 70 °C, thời gian khoảng 4 – 5 giờ khi bề mặt cá có màu vàng nhạt là được. Không nên để nhiệt độ hun khói tăng cao đột ngột làm ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm. Cá sau khi hun khói được làm nguội bằng quạt gió đến nhiệt độ 30 – 40 °C.

- Xếp hộp : Cá đã hun khói đem xếp vào hộp và rót dầu lạc tinh chế vào. Lượng dầu lạc chiếm 20% khối lượng tịnh.

- Bài khí, ghép kín, thanh trùng : Nếu không có máy ghép mí chân không thì bài khí bằng hơi nước ở 100 °C trong 10 phút, sau đó ghép kín. Thanh trùng hộp số 8 theo công thức $\frac{20 - 60 - 20}{121^{\circ}\text{C}}$ 2,0 ; làm nguội đến 40 °C.

4.3.3. Lươn hun khói ngâm dầu

Lươn hun khói ngâm dầu là một loại đồ hộp đặc trưng của Việt Nam, nó có giá trị dinh dưỡng cao, là mặt hàng được nhiều người ưa chuộng.

- Nguyên liệu : Lươn phải còn sống, kích thước từ 25cm trở lên, dưới 25cm thì không dùng sản xuất mặt hàng này. Da lươn phải còn nguyên, không bị xây xát, có màu sắc tự nhiên, lưng có màu nâu đen, bụng có màu gạch đỏ.

Lươn nhập về nếu chưa sản xuất ngay thì phải đem bảo quản lạnh. Trước tiên cho nước đá xay vào thùng lươn để giết chết lươn. Sau đó đưa lươn vào phòng 0 °C sau 30 – 60 phút thì lươn sẽ chết hết, vớt lươn ra đem cấp đông ở -23 °C, thời gian 3 – 4 giờ, sau đó đem lươn bảo quản đông ở -18°C, thời gian khoảng 2 – 3 tháng.

Nếu sản xuất ngay thì người ta giết chết lươn bằng cách cho lươn vào thùng, cứ 20 kg lươn thì cho vào 0,5 kg muối hoặc 2 lít nước vôi đặc. Cho vôi hoặc muối phải rắc đều lên mặt thùng sau 30 – 60 phút thì lươn chết.

- Tuốt lươn : Ngoài da lươn có một lớp nhớt vì vậy phải tuốt lươn cho sạch. Thành phần của chất nhớt là chất thuộc họ glucoproteit là môi trường tốt cho vi sinh vật phát triển. Lượng trimethylamin rất nhiều nên chất nhớt trên da lươn cũng rất tanh. Vì vậy phải tách chất nhớt trên lươn đi. Tách nhớt lươn có 3 phương pháp :

+ Phương pháp thủ công : Trộn lươn với mùn cưa theo tỉ lệ : lươn/mùn cưa = 4/1, Tiến hành tuốt từng con một, tuốt từ đầu đến đuôi, tuốt đến khi nào thân lươn hết nhớt là được

+ Phương pháp dùng máy : Lươn sau khi rửa xong, trộn với mùn cưa theo tỉ lệ như trên rồi cho vào máy đánh vẩy để đánh sạch nhớt, thời gian khoảng 10 – 15 phút.

+ Phương pháp nhiệt : Cho lươn vào nước nóng có nhiệt độ 60 – 65 °C chần khoảng 1 – 1,5 phút sau đó rửa lại ở máng nước chảy cho sạch hết nhớt là được.

- Rửa và mổ : Sau khi tuốt nhớt xong đem lươn rửa sạch và đưa tới bàn mổ tiến hành mổ, moi sạch ruột, chặt đầu rồi đem rửa lại. Chú ý lấy sạch màng đen, máu đọng,... Chặt đầu sát xương mang.

Khi rửa, phân lươn làm 4 loại theo đường kính thân lươn :

+ Loại nhỏ : thân lươn có đường kính dưới 1,2cm.

+ Loại nhỏ vừa : từ 1,2 – 1,5cm.

+ Loại to vừa : từ 1,5 – 1,7cm.

+ Loại to : đường kính thân lươn từ 1,7cm trở lên

Lươn sau khi rửa xong nếu chưa kịp ướp muối thì ngâm vào nước lạnh sạch khoảng 40 – 60 phút, tỉ lệ giữa nước và lươn là 5/1 sau đó vớt ra để ráo nước.

- Ướp muối : Cho lươn vào nước muối có tỉ trọng 1,1– 1,14, nhiệt độ nước muối 12 – 15 °C thời gian ướp đối với loại nhỏ 1– 2 phút, loại lớn 1,5 – 3 phút khi lượng muối trong lươn đạt 1,6 – 1,8 % là được.

- Xiên lươn : Dùng dây thép xiên lươn lại, xâu ở phía đuôi, mỗi xâu khoảng 10 – 12 con, mỗi con cách nhau 1,3 – 2 cm là được, sau đó đặt lươn vào khay sấy. Khi xâu lươn phải xâu riêng từng loại lớn, nhỏ và phải vuốt thẳng lươn ra.

- Hun khói : Hun làm hai bước.

Bước 1 sấy lươn : đốt nóng và nâng nhiệt của lò lên đến nhiệt độ 180 °C, cho các khay lươn vào để sấy, chế độ sấy như sau :

+ Lươn lớn : nhiệt độ 150 – 170 °C, thời gian 25 – 30 phút.

+ Lươn nhỏ : nhiệt độ 150 – 160 °C, thời gian 10 – 20 phút.

Thời gian dài hay ngắn còn tùy thuộc vào nhiệt độ của không khí trong phòng hun.

Bước 2 : Sau khi sấy chín xong thì tiến hành hun khói, chế độ hun như sau :

+ Lươn lớn : nhiệt độ 130 – 160 °C, thời gian 25 – 35 phút.

+ Lươn nhỏ : nhiệt độ 130 – 160 °C, thời gian 20 – 30 phút.

Thời gian và nhiệt độ hun khói phải tùy theo tình hình cụ thể mà quyết định. Lươn hun xong có màu nâu sẫm, sáng bóng. Độ hao của lươn sau khi hun khói là 16 – 20% trọng lượng, hàm lượng nước tổn thất khi sấy và hun khói khoảng 30 – 32%. Sau khi hun khói, đem lươn làm nguội rồi cắt khúc theo kích thước của hộp.

- Xếp hộp : Lươn cắt khúc xong xếp thứ tự vào hộp, lớp dưới cùng xếp lưng lươn quay xuống dưới, lớp trên xếp lưng lươn quay lên trên phía nắp hộp. Trọng lượng xếp vào hộp số 18 là : lươn 190g, dầu lạc 45 g. Dầu lạc trước khi rót hộp phải đun nóng đến 80 °C. Sau khi xếp hộp xong đem ghép kín ngay.

- Thanh trùng : Với hộp số 18 thanh trùng theo công thức $\frac{15-90-15}{115^{\circ}\text{C}}1,5$ hay

$$\frac{15-65-20}{120^{\circ}\text{C}}1,7.$$

Thanh trùng xong làm nguội đến 40 °C. Quá trình chế biến từ khi tan giá lươn đến khi thanh trùng không được quá 5 giờ 30 phút.

4.4. ĐỒ HỘP CÁ RAU

4.4.1. Đồ hộp cá, rau xốt cà chua

Đồ hộp cá rau xốt cà chua được sản xuất từ các loại cá với hỗn hợp nhiều loại rau, củ cho vào hộp và rót nước xốt cà chua đem ghép mí thanh trùng.

Cá sau khi xử lý sơ bộ (đánh vảy, cắt vây, mổ bụng lấy sạch nội tạng, rửa sạch, cắt đầu, cắt khúc,...) đem sấy sơ bộ hoặc không.

Cá khúc hoặc cá nguyên con được rửa sạch đem ướp muối bằng dung dịch nước muối 18 – 23°Be', nhiệt độ không cao hơn 15 °C. Lượng muối trong thịt cá khoảng 1,5 – 2% là đạt yêu cầu. Ngoài lượng muối có trong thịt cá cần phải cho thêm một ít muối vào nước xốt cà chua và rót vào hộp cùng với cá.

Sau khi ướp muối xong vớt cá ra để ráo nước vừa phải và đem tẩm bột, rán trong dầu thực vật, nhiệt độ 150 – 160 °C. Độ hao khi rán phụ thuộc vào loại cá, kích thước của con cá hay khúc cá. Thông thường cá rán tốt hao khoảng 16 – 19%.

Cá sau khi rán xong để nguội đến 40 °C rồi xếp vào hộp. Hộp đã được chuẩn bị trước. Đầu tiên cho hỗn hợp rau rán và nước xốt cà chua vào hộp, cho một lớp ở đáy và xung quanh hộp, xếp cá vào, tiếp đó xếp nốt số rau rán còn lại vào (tổng số hỗn hợp rau rán, nước xốt cà chua chiếm 50 – 70%) cuối cùng rót nước xốt cà chua vào đầy hộp và tiến hành ghép mí thanh trùng.

Nước xốt cà chua và rau rán chuẩn bị như sau :

Rau tươi, cà rốt, hành, rau mùi tây, su hào,... phân loại, nhặt sạch sẽ. Rửa sạch cẩn thận, kỹ lưỡng sau đó để ráo nước, đem thái hay nghiền nhỏ. Rau sau khi thái nhỏ đem rán

trong dầu thực vật ở nhiệt độ 125 – 130 °C. Tỷ lệ hao hụt của cà rốt và su hào khoảng 25–30%, của hành lá 50 – 55%.

Dùng nồi hai vỏ cho nước vào đun sôi (lượng nước cần tính toán xác định trước) sau đó cho đường, muối, bột cà chua và hành rán vào đun sôi. Tiếp theo cho rau rán vào, đảo trộn đều, gia nhiệt cho sôi 5 phút. Trước lúc kết thúc cho ớt và tiêu xay nhỏ, rau mùi tây thái nhỏ và nước lá nguyệt quế vào, tiếp tục gia nhiệt đến sôi. Cho nước cốt và cá vào hộp phải nhanh chóng để nước cốt khỏi bị nguyền thời gian không quá 15 – 20 phút.

Số lượng gia vị và rau (kg) sản xuất 1000 hộp là :

Tương cà chua 30%:	32	Rau mùi tây nghiền nhỏ :	0,7
Đường cát :	9	Dấm ăn (axit axetic 80%) :	1,3
Hành rán :	10	Ớt cay :	0,25
Cà rốt thái nhỏ rán :	25	Lá nguyệt quế :	0,05
Su hào thái nhỏ rán :	11	Muối ăn :	1,0

1. Cá nhâm rau cốt cà chua (sản phẩm của Liên Xô cũ)

Loại sản phẩm này được sản xuất từ một loại cá sardin, đem xử lý sơ bộ lấy thân cá đem rán hoặc sấy khô, cho vào hộp cùng với rau và rút nước cốt cà chua vào và đem ghép mí. Phương pháp chuẩn bị nước cốt cà chua và rau cũng giống các qui trình khác.

Thành phần nguyên liệu pha chế nước cốt cà chua có độ đặc 12 – 12,5% cho 1000 hộp như sau (kg) :

Tương cà chua 30% :	32
Đường cát :	9
Lá nguyệt quế :	0,01
Dầu thực vật :	10,0
Muối ăn :	0,5
Ớt, tiêu, rau mùi, hoa cẩm chướng, mỗi loại :	0,04

Chuẩn bị rau : Cà rốt phân loại, chọn rửa sạch, thái rất nhỏ, sau đó cho vào dầu thực vật rán, nhiệt độ 115 – 120 °C, đến khi có màu vàng đẹp, tỉ lệ hao khoảng 30 – 35%. Hành tươi cắt hết lá, bóc vỏ ngoài, rửa sạch, đem thái nhỏ sau đó cho vào dầu thực vật có nhiệt độ 130 – 135 °C rán đến vàng đẹp, tỉ lệ hao khoảng 50 – 55%. Rau các loại rán xong tập trung lại, chuẩn bị cho vào hộp. Hộp được rửa sạch trước. Đầu tiên cho một ít cốt cà chua xuống dưới, cho một nửa số lượng cá và hỗn hợp rau vào sau đó xếp nốt lượng cá và rau còn lại (một lớp cá, một lớp rau). Cuối cùng rót đầy cốt cà chua. Nếu cá chỉ sấy mà không rán thì cho rau ra hai đầu và cá ở giữa, cuối cùng rót nước cốt cà chua.

Lượng rau và cá để sản xuất 1000 hộp như sau (kg) :

Cá nhâm rán để nguội hoặc sấy :	110
Cà rốt rán :	60
Hành rán :	6
Nước cốt cà chua :	74

Sau khi xếp hộp xong đem ghép mí bằng máy hút chân không hoặc máy bán tự động rồi thanh trùng theo chế độ như sau (với hộp số 8) : $\frac{5-15-55-20}{112^{\circ}\text{C}}$

2. Thịt cá băm viên độn rau xốt cà chua

Thịt cá sau khi đã xử lý, làm sạch đem nghiền nhỏ, trộn với các gia vị và rau, viên lại thành từng viên, cho vào dầu thực vật rán vàng. Các loại rau, củ cũng đem xử lý thái nhỏ và cũng rán vàng. Chế biến viên cá rau như sau :

Thịt cá tươi đem trộn lẫn với cá rán sơ bộ theo tỉ lệ 70/30 cho thêm vào một ít cà rốt rán và hành rán nghiền nhỏ.

Cá và rau nghiền nhỏ đem trộn lên với cơm, dầu (hoặc mỡ), gia vị, muối và viên lại thành từng viên có trọng lượng 23 – 25g. Lượng nguyên liệu sản xuất cá viên cho 1000 đồ hộp như sau :

Cá : 120 kg	Hành rán : 14,0 kg
Cơm : 13,3 kg	Dầu thực vật tinh khiết : 6,05 kg
Cà rốt rán : 18,5 kg	Ớt và tiêu, mỗi thứ : 0,1 kg
	Muối ăn : 2,8 kg

Xếp vào hộp : với hộp số 8 (khối lượng tịnh 350 g) xếp 56 g rau độn và 168 g cá viên. Với hộp số 3 (khối lượng tịnh 250 g) xếp 40 g rau và 120 g cá viên. Rót nước xốt cà chua có độ đặc 14 – 15% vào.

Trong 1000 hộp cần 56 kg các loại rau, trong đó cà rốt rán là 32 kg, hành rán 11 kg, các loại rau rán khác 13 kg.

Thành phần của nước xốt cà chua có độ đặc 14 – 15% như sau :

Tương cà chua 30% : 32,0 kg	Hạt tiêu bột :	0,04 kg
Đường cát : 9,0 kg	Lá nguyệt quế :	0,01 kg
Muối ăn : 3,0 kg	Ớt, rau, hoa cải chướng, mỗi thứ :	0,04 kg
Axit axetic 80% : 1,5 kg		

Chế độ thanh trùng cho 2 loại cỡ hộp số 3 (250g) và số 8 (350g) như sau :

$$\text{Với hộp số 3 : } \frac{5-15-50-20}{112^{\circ}\text{C}} ; \text{ với hộp số 8 : } \frac{5-15-75-20}{112^{\circ}\text{C}}$$

3. Cá, rau xay nhỏ bọc rau xốt cà chua

Loại đồ hộp này được sản xuất từ cá, rau xay nhỏ với gia vị, gói lại bằng lá bắp cải trắng, cho vào hộp và rót nước xốt cà chua vào. Chuẩn bị cá và rau cũng giống như sản xuất đồ hộp cá rau xốt cà chua ở trên.

Hỗn hợp rau rán 30%, cá 70 % và các loại hành, bắp cải, cà rốt,... tất cả xay nhỏ, cho thêm tiêu bột, ớt bột. Lá bắp cải cho vào nước sôi chần 3 – 5 phút lấy ra gói hỗn hợp lại thành từng gói có trọng lượng 50 – 60g, tiếp đó cho vào hộp (hộp số 3 là 185g, hộp số 8 là

280g), xếp 1 hay 2 hàng, cuối cùng rót nước cốt cà chua nóng có độ đặc trên 25% vào, lập tức ghép mí và thanh trùng. Công thức thanh trùng : $\frac{5-15-60-20}{112^{\circ}\text{C}}$ (đối với hộp số 8).

Thành phần và lượng nguyên vật liệu sản xuất viên cá rau xay cho 1000 hộp như sau (kg) :

Cá rán và cá đã xử lý :	100,0 kg	Tiêu bột :	0,1
Bắp cải tươi :	20,0	Ớt bột :	0,1
Cà rốt :	5,0	Muối bột :	2,1
Hành rán :	2,5		

4.4.2. Cá rau xay nhỏ nước cốt chua mặn

Loại đồ hộp này được sản xuất từ các loại cá, rau xay nhỏ trộn đều với nước cốt và gia vị.

- Cá sau khi xử lý xong cho vào máy xay nghiền nhỏ.
- Rau mùi tây và rau cần tây nhặt sạch, rửa sạch xay nhỏ 2 lần.
- Chuẩn bị trước các loại bột gia vị : gừng, ớt, tiêu, trân châu, khoai tây và đường.

Tất cả các thứ trên đem nghiền nhỏ trộn đều với nhau sau đó để vài phút cho nó đông kết lại rồi dùng máy hoặc bằng tay viên thành từng viên theo khối lượng cho vào hộp. Tiếp đó cho các viên cá vào giỏ sắt đem luộc chín trong nước rau nấu sôi, khuấy đảo đều khi các viên chín nổi lên là được. Vớt ra, để nguội và chuẩn bị xếp vào hộp.

Hộp được chuẩn bị trước, đầu tiên cho vào hộp 1/2 lượng nước cốt cà chua cần thiết (50% của tổng số nước cốt) sau đó cho viên cá rau vào (lượng viên cá rau chiếm 50% khối lượng tịnh) cuối cùng rót nốt lượng nước cốt còn lại nhanh chóng đem ghép mí và thanh trùng.

Thành phần các loại rau gia vị cho vào 100 kg thịt cá để sản xuất đồ hộp cá - rau như sau, (kg) :

Thịt cá :	100,0	Rau cần tây :	2,0
Hành :	10,0	Đường cát :	0,3
Dầu thực vật :	1,0	Bột tiêu :	0,1
Bột trân châu :	10,0	Bột gừng :	0,05
Bột khoai tây :	2,5	Muối ăn :	2,7 - 3,5
Rau mùi tây :	2,0		

Thành phần nước rau để luộc 100 kg cá - rau như sau (kg) :

Cà rốt :	3,0 kg	Ớt, lá nguyệt quế, mỗi thứ :	0,01
Hành :	2,0	Hoa cúc chướng :	0,05
Rau mùi tây :	2,0	Muối ăn :	0,5
Rau cần tây :	2,0	Nước :	100,0

Chuẩn bị nước rau như sau :

Các loại rau phân loại, lựa chọn nhặt sạch và rửa thật kỹ cho vào máy thái rau thái nhỏ. Các loại gia vị nghiền thành bột. Tất cả rau, gia vị chuẩn bị xong cho vào vải màn 2 lớp gói lại sau đó bỏ vào nồi hai vỏ cho nước vào khuấy đảo đều rồi gia nhiệt đến sôi và ninh trong thời gian 10 – 15 phút. Cuối cùng cho viên patê cá - rau vào để luộc chín.

Lượng thành phần nước sốt cà chua dùng cho 100 kg patê cá- rau như sau (kg)

Cà rốt :	5,5 kg	Lá nguyệt quế :	0,05
Hành :	15,5	Tiêu và hoa cẩm chướng, mỗi thứ :	0,04
Rau mùi tây :	10,0	Ớt :	0,12
Rau cần tây :	7,5	Axit axetic 80% :	0,5
Dầu thực vật :	1,5	Đường :	0,5
Tương cà chua 30% :	16,0	Muối ăn :	0,5

Chuẩn bị nước sốt như sau : Các loại rau củ, rễ nhặt sạch, rửa kỹ cho vào máy xay xay nhỏ. Hỗn hợp rau xay cho vào dầu thực vật rán qua (cà rốt, rau mùi tây, rau cần tây và hành) sau đó đem trộn với lá nguyệt quế, bột tiêu, bột hoa cẩm chướng. Cuối cùng cho tương cà chua, muối, đường, bột ngọt và trộn thật đều, đun sôi. Dấm và ớt bột cho vào ngay trước khi rót nước sốt vào hộp.

Thanh trùng : Hộp số 3 (250g) : $\frac{15-55-20}{112^{\circ}\text{C}}$; Hộp số 8 (350g) : $\frac{15-80-20}{112^{\circ}\text{C}}$

4.4.3. Cá rau dầm dấm (cá tuyết rán ngâm dấm)

Cá tuyết tươi tốt hoặc đã được bảo quản sơ bộ đem cắt mổ lấy thịt cá cho vào dầu rán vàng.

- Các loại rau (cà rốt, hành) lựa chọn, rửa sạch xay nhỏ đem rán.

- Cho rau vào nồi hai vỏ, cho nước vào đun sôi sau đó cho lá nguyệt quế, ớt, tiêu, đường và muối vào khuấy trộn đun sôi 7 - 10 phút, đổ ra để nguội và cho dấm vào.

Hộp đã được chuẩn bị trước, xếp cá rán vào (chiếm 70% khối lượng tịnh của hộp) rót nước sốt dấm vào và trên mặt cho một ít cà rốt xắt nhỏ, nhanh chóng ghép mí kín và thanh trùng.

Công thức thanh trùng hộp số 8 là $\frac{15-65-20}{112^{\circ}\text{C}}$.

Loại đồ hộp này phải dùng vỏ hộp loại tráng vecni chịu axit tốt.

Lượng rau và gia vị chuẩn bị nước sốt cho 1000 hộp như sau (kg) :

Cà rốt :	15,0	Ớt :	0,1
Hành :	15,0	Axit axetic 80% :	1,5
Đường cát :	12,0	Dầu thực vật :	5,0
Lá nguyệt quế :	0,2	Muối ăn :	1,5
Tiêu :	0,3		

4.5. BIẾN ĐỔI CỦA ĐỒ HỘP THỦY SẢN TRONG KHI CHẾ BIẾN VÀ BẢO QUẢN

4.5.1. Những biến đổi về phẩm chất trong khi chế biến

Mặt hàng đồ hộp thủy sản rất phong phú và có nhiều loại nhưng chủ yếu nhất là đồ hộp cá, do đó các nghiên cứu và cải tiến đều tập trung vào cá hộp. Vì vậy dưới đây giới thiệu những biến đổi về phẩm chất của đồ hộp thủy sản, nói chung chỉ hạn chế trong phạm vi đồ hộp cá.

Thành phần dinh dưỡng của thực phẩm nói chung và của cá nói riêng bao gồm protit, lipit, glucit, vitamin, muối vô cơ và các chất khác. Trong quá trình chế biến đồ hộp đã xảy ra nhiều sự biến đổi phức tạp. Trong phạm vi của giáo trình này chúng ta sẽ thảo luận những nét cơ bản nhất.

1. Biến đổi của tổ chức cơ thịt cá khi xử lý nhiệt

Trong khi xử lý nhiệt như chần, hấp, luộc, rán, sấy, thanh trùng,... tổ chức cơ thịt cá có nhiều biến đổi :

a. Sự biến tính của protit :

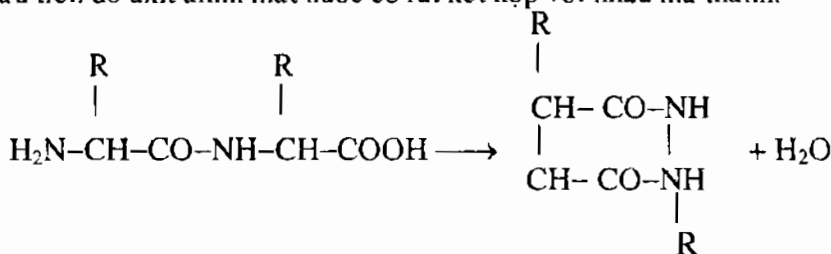
Khi xử lý nhiệt protit sẽ bị biến tính., sự biến tính đó thể hiện ở các mặt sau đây :

- Protit đông đặc : Khi xử lý nhiệt, tùy theo nhiệt độ cao thấp, protit trong tổ chức cơ thịt cá sẽ bị đông đặc dần lại. Nhóm protit tương cơ như myosin, myogen, globulin, myosinfibrin,... sẽ biến thành những chất không hoà tan. Điểm đông đặc của các loại protit không giống nhau nên chúng đông đặc dần theo sự tăng lên của nhiệt độ. Từ 30 – 35 °C thì protit bắt đầu đông đặc, đến khoảng 65 °C thì đã có tới 90% myosin và myogen đông đặc. Điểm đông đặc của protit thay đổi theo hàm lượng nước và muối trong tổ chức cơ thể, đặc biệt là hàm lượng nước.

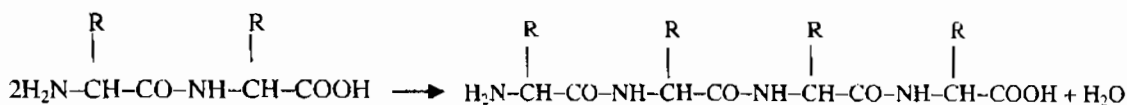
- Protit mất nước : Cùng với sự đông đặc của protit, hệ thống keo thân nước của tổ chức cơ thịt sẽ mất khả năng giữ nước và nước sẽ thoát ra ngoài. Tác dụng mất nước là do mức độ đông đặc của protit quyết định, mà độ đông đặc của các loại protit không giống nhau do đó mức độ khử nước của cá do nhiệt độ gia nhiệt quyết định. Protit trong cơ thịt có myosin chiếm 40 – 45%, myogen 15 – 20%, đó là hai loại protit chủ yếu. Điểm đông đặc của myosin từ 30 – 50 °C, còn myogen 60 – 65 °C do đó mức độ khử nước của tổ chức cơ thịt cá là ở hai giai đoạn đó : giai đoạn 1 là do myosin bị mất nước, giai đoạn 2 là myogen mất nước (qui luật khử nước có ý nghĩa lớn trong sản xuất).

- Protit co rút kết hợp : đồng thời với sự mất nước, biến tính của protit thì có sự co rút kết hợp của mạch polypeptit. Tác dụng co rút kết hợp có hai loại :

+ Một loại là tác dụng khử nước của đơn phân tử, ví dụ tác dụng co rút kết hợp của glycolol, đầu tiên do axit amin mất nước co rút kết hợp với nhau mà thành.



+ Loại thứ hai là do tác dụng trùng hợp thành phân tử lớn hơn.



Do hậu quả trực tiếp của tác dụng co rút kết hợp mà làm cho độ nhớt của dung dịch trong hộp tăng lên.

b. Protit bị thủy phân :

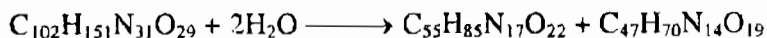
Sau khi đông đặc biến tính, do ảnh hưởng của nhiệt độ cao trong một thời gian dài, protit bị thủy phân, các mạch protit, polypeptit bị cắt. Phân tử protit lớn bị thủy phân thành những phân tử nhỏ hơn như pepton, polypeptit, peptit, có thể đến axit amin và các dạng khác nữa. Collagen của tổ chức liên kết bị thủy phân thành gelatin. Gelatin dễ hoà tan trong nước, khi trong dung dịch có 1% gelatin thì dung dịch đó sẽ đông được ở nhiệt độ khoảng 15 °C.

Quá trình thủy phân của protit phụ thuộc vào nhiệt độ. Ở phạm vi nhiệt độ 120 °C loại protit tan trong nước bị thủy phân nhiều nhất sau đó là các chất có đậm hoà tan khác ; ở 130 °C phần lớn những protit đông đặc biến tính đều biến thành trạng thái có thể hoà tan. Những loại protit kết tủa được trong tricloaxetic thì không bị thủy phân.

Khi protit phân giải thành axit amin nếu kéo dài thêm thời gian gia nhiệt thì axit amin có thể bị phân huỷ thành những sản phẩm cấp thấp như các loại đậm có tính bay hơi, methylmercaptan, H₂S,... Sự phân huỷ của các loại axit amin không giống nhau, ví dụ tyrosin, tryptophan hầu như không bị phân huỷ ; còn cystin, arginin, lysin thì bị phân huỷ tương đối nhanh. Môi trường axit, bazơ ảnh hưởng rất lớn đến quá trình phân giải của protit khi gia nhiệt. Môi trường càng nghiêng về axit hay bazơ thì protit phân giải thành axit amin càng mạnh. Khi nhiệt độ tăng lên đến 130 °C thì axit amin của quá trình phân giải bắt đầu xuất hiện, đến 150 °C thì đạt trên 13% so với tổng lượng protit. Do vậy không nên ứng dụng chế độ thanh trùng trên 130 °C. Thực tế nghiên cứu đã chứng minh nếu chế độ thanh trùng trên 130 °C thì axit amin sinh ra nhiều nhưng đồng thời với việc xuất hiện axit amin thì những sản vật cấp thấp cũng xuất hiện, làm ảnh hưởng rất nhiều đến màu sắc, mùi vị của đồ hộp. Nhiệt độ và thời gian thanh trùng là hai yếu tố khăng khít với nhau cho nên nếu tăng nhiệt độ thanh trùng thì phải giảm thời gian và ngược lại,...

Amoniac hình thành trong quá trình gia nhiệt, phần lớn là do urê trong tổ chức cơ thịt phân giải ra còn một số ít từ axit amin phân huỷ mà thành.

Collagen sau khi gia nhiệt thì bị thủy phân thành gelatin, nếu tiếp tục gia nhiệt nữa thì phân tử gelatin bị cắt mạch thành những phân tử ngắn mạch hơn. Ví dụ sự phân giải của gelatin như sau :

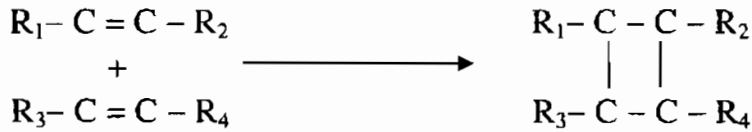


Nếu tiếp tục gia nhiệt nữa thì nó có thể phân giải đến axit amin.

c. Sự biến đổi của lipit :

Trong quá trình gia nhiệt, chất béo trong tổ chức cơ thịt sẽ mềm hoá và chảy ra. Một bộ phận chất béo sẽ thủy phân thành glyxerin và axit béo và các sản vật khác, một phần chất béo sẽ bị oxy hoá. Vì lipit của động vật thủy sản đa số là axit béo chưa bão hòa do đó hiện

tương oxy hoá này rất nghiêm trọng. Quá trình oxy hoá sẽ sinh ra các epoxyt hay các peroxyt. Dưới tác dụng của nhiệt, các axit béo tự do cũng phát sinh tác dụng trùng hợp. Mỗi nối trùng hợp là ở mỗi nối đôi. Ví dụ :



- Các chất béo không thủy phân cũng sẽ trùng hợp với glyxerit, vị trí trùng hợp ở mỗi nối đôi trong phân tử glyxerit. Sự trùng hợp đó làm cho độ nhớt của môi trường tăng lên.

d. Sự biến đổi của sinh tố :

Khi xử lý nhiệt, sinh tố trong tổ chức cơ thịt chịu ảnh hưởng chủ yếu là của nhiệt độ và oxy không khí.

Các sinh tố A, C, D dễ bị oxy hóa cho nên trong điều kiện chế biến nếu không khí tồn tại thì các sinh tố này sẽ bị tổn thất. Khi gia nhiệt, oxy hoạt hoá do đó tác dụng oxy hóa rất mạnh. Sinh tố B1 không ổn định với nhiệt cho nên trong khi xử lý nhiệt nó bị phá huỷ tương đối nhiều, đặc biệt là trong môi trường bazơ ; còn trong môi trường axit thì B1 rất ổn định. Ví dụ trong dung dịch pH = 3 thì gia nhiệt đến 140 °C hoạt tính của B1 cũng không giảm mất.

Tổ chức cơ thịt cá thường là trung tính do đó khi gia nhiệt B1 bị phá huỷ đáng kể. Các sinh tố khác như PP ít chịu ảnh hưởng của nhiệt độ và oxy môi trường hơn.

e. Các biến đổi về vật lý.

Bộ phận tương cơ trong tổ chức cơ thịt đều thuộc trạng thái keo đặc (sol). Khi gia nhiệt, do protit đông đặc biến tính cho nên làm cơ co rút cứng lại, mất tính chất keo dính. Nếu tiếp tục gia nhiệt, protit sẽ bị thủy phân, tổ chức liên kết bị mềm hoá do đó tổ chức cơ thịt cũng mềm dần ra. Khi gia nhiệt do sự mất nước của protit mà trọng lượng của tổ chức cơ thịt giảm xuống dần, cũng do nhiệt độ cao làm cho sắc tố của tổ chức cơ thịt bị phá hoại hoặc bị hoà tan và do cấu trúc của tổ chức cơ thịt có sự sắp xếp lại do đó màu sắc của thịt cá có sự biến đổi.

2. Sự biến đổi của một số thành phần dinh dưỡng khi chế biến

Khi xử lý, nguyên liệu được cắt mổ, rửa, xử lý nhiệt, vào hộp, thanh trùng,... trong quá trình chế biến đó ta thấy thành phần dinh dưỡng của nguyên liệu bị biến đổi ở các khâu đó như sau : Khi xử lý nhiệt sơ bộ kết cấu của tổ chức cơ thịt của cá có nhiều biến đổi. Những biến đổi đó cũng gần giống như của động vật trên cạn, chỉ có khác là tổn thất về thành phần dinh dưỡng và nước thì nhiều hơn. Ví dụ : cá, tôm khi xử lý nhiệt ở 90 – 95 °C trong 2 – 3 phút, lượng nước mất đi 5 – 7%. Loại cá nhỏ hơn như cá vền, cá chép, cá vược khi gia nhiệt thì trọng lượng của nó giảm đi 4 – 6%. Lượng đạm tổn thất của thịt gà khi luộc sơ bộ khoảng 5 – 6% trọng lượng toàn phần. Lượng protit có thể tổn thất tới 8% và lượng đạm của các chất hoà tan tổn thất còn nhiều hơn.

Các loại cá khi đem rán thì trọng lượng của nó mất đi khoảng 28 – 38% so với trọng lượng ban đầu. Sự tổn thất đó chủ yếu là do lượng nước bốc hơi đi. Tổn thất của các chất có

đạm khoảng 2,1 % lượng đạm toàn phần trong thịt cá tươi; tổn thất của các chất vô cơ khoảng 3,1%. Khi rán, thịt cá có hút vào một ít dầu do đó cũng nâng cao về giá trị dinh dưỡng. Lượng dầu hút vào có khác nhau tùy điều kiện rán. Khi rán ở nhiệt độ dầu 150 – 160 °C, rán trong khoảng 3 – 5 phút thì lượng dầu hút vào khoảng 3 – 5% trọng lượng thịt cá. Khi rán, do thời gian và nhiệt độ khác nhau nên sự biến đổi của nó cũng khác nhau.

Bảng 4.5.: Sự biến đổi của thịt cá khi rán dầu

Nhiệt độ rán, (°C)	Thời gian rán, (phút)	Hàm lượng chất khô, (%)	hàm lượng dầu, (%)	Lượng nước mất đi khi rán và làm nguội (%)	Tỉ lệ rán (%)
Nguyên liệu cá		22,0	1,5		
140	10	32,3	5,0	27,0	13
140	12	35,1	5,5	33,1	17
150 - 160	8	33,1	7,0	25,5	14
150 - 160	10	35,0	7,5	30,1	17
170 - 180	6	31,7	7,0	25,5	12
170 - 180	8	36,4	7,5	27,8	13

Ở đây cần nói thêm là lượng nước tổn thất không chỉ khi rán mà ngay cả khi làm nguội. Trong khi rán, lượng đạm toàn phần giảm xuống, đạm protit mất đi khoảng 20% so với trước và lượng đạm axit amin thì tăng lên khoảng 50%. Độ hộp cá khi thanh trùng lượng axit amin tăng lên khoảng 0,5 – 1,5 lần. Lượng axit amin tăng lên nhiều hay ít có khác nhau theo nhiệt độ thanh trùng, thường thì nhiệt độ càng cao axit amin tăng lên càng nhiều.

Sự biến đổi về axit amin của các loại cá hộp không gia vị và cá hộp xốt cà chua khi thanh trùng như bảng 4.6. dưới đây.

Từ những số liệu ở bảng 4.6. ta thấy khi thanh trùng, tỉ lệ hao hụt của axit amin cường bức rất thấp, riêng arginin khi thanh trùng tổn thất của nó lên đến 18%. Cá hộp rán trong thời gian cất giữ lượng histidin có chiều hướng tăng lên nhưng trên giá trị tuyệt đối thì lượng tăng lên cũng chẳng là bao, hơn nữa khi lượng histidin trong thực phẩm rất ít cũng không làm giảm giá trị của thực phẩm.

Khi sản xuất cá hộp thường là không lột bỏ da, khi thanh trùng collagen trong da sẽ chuyển thành gelatin. Elastin của vẩy cá chiếm khoảng 20% tổng lượng của chất hữu cơ và collagen thì chiếm khoảng 80%. Sau khi thanh trùng thì tuyệt đại bộ phận collagen sẽ chuyển thành gelatin còn elastin của vẩy cá cho vào nước đun đến 100 °C vẫn không hoà tan, đun ở 120 – 125 °C trong 14 giờ cũng chỉ hoà tan một ít nhưng nó hoà tan được trong môi trường axit và bazơ loãng.

Bảng 4.6.: Sự biến đổi của axit amin trong cá hộp khi thanh trùng (g/ kg sản phẩm) :

Tên đồ hộp	Arginin	Histidin	Lysin	Methionin	Cystin	Tyrosin	Tryptophan
Cá tằm không gia vị :							
- Trước khi thanh trùng	13,14	4,82	16,39	6,44	3,81	5,83	1,99
- Sau khi thanh trùng	10,74	4,14	16,15	6,32	3,13	5,87	2,17
- Tỷ lệ tồn tại (%)	82	92	99	98	90	100	110
Cá vược sốt cà chua :							
- Trước khi thanh trùng	11,04	2,38	10,49	3,86	2,15	6,35	1,71
- Sau khi thanh trùng	10,74	2,96	9,85	3,48	2,11	5,85	1,54
- Tỷ lệ tồn tại (%)	82	124	91	90	98	92	90
Cá bơn sốt cà chua :							
- Trước khi thanh trùng	8,97	2,49	13,43	4,10	2,75	8,18	1,78
- Sau khi thanh trùng	8,14	3,03	13,49	3,82	3,12	8,39	1,69
- Tỷ lệ tồn tại (%)	90	122	100	93	113	102	95

Khi rán cá, chất vô cơ trong cá chỉ tồn thất khoảng 3% tổng lượng. Khi luộc, xào thì tồn thất tới 4 – 27%. Collagen và elastin trong vây cá đều có lưu huỳnh nhưng hàm lượng trong elastin của vây cá thì nhiều hơn. Nếu đun sôi chúng với dung dịch kiềm tính thì sẽ tạo thành sulfat, vì vậy khi xếp hộp nếu để cá dính sát vào thành hộp thì chỗ tiếp xúc đó thường sinh ra màu tím đen và có khi hình của vây cá hiện rõ ra ở vách hộp. Nguyên nhân biến màu này là do sulfua thiếc gây nên.

Trong sản xuất cá hộp thường đóng hộp cả xương (trừ xương to). Trong xương có collagen, albuminoid, mucin,... những chất này làm cho chất vô cơ kết tủa (như can xi, phospho,...)

Trong cá có nhiều canxi, phospho. Loài cá xương cứng thì có nhiều canxi, lượng canxi trong cá xương mềm ít hơn nên khi gia nhiệt xương dễ mềm hoá. Khi gia nhiệt, mức độ mềm hoá của xương cá có khác nhau theo từng loài cá. Nhiệt độ thanh trùng của đồ hộp cá càng cao thì xương mềm hoá càng nhanh, người ta đã thí nghiệm thấy rằng mức độ mềm hoá của xương khi gia nhiệt 100 °C trong 5 – 6 giờ và ở 108,4 °C trong 1 – 1,5 giờ cho kết quả giống nhau. Bình thường xương cá được gia nhiệt ở 108,4 °C trong thời gian từ 70–90 phút hay ở 115,2 °C trong 40–60 phút là đã rất mềm. Tuy vậy, khi nghiên cứu chế độ xử lý nhiệt của mỗi loài cá nào đấy thì phải xem xét kỹ các điều kiện bên ngoài và điều kiện bản thân của nguyên liệu.

3. Sự biến đổi của vitamin khi chế biến

Trong quá trình chế biến cá hộp, vitamin cũng phát sinh nhiều biến đổi. Với các loại cá, khi gia nhiệt sơ bộ trong thời gian ngắn, họ sinh tố B biến đổi tương đối nhiều (xem bảng 4.7.).

Bảng 4.7. :Biến đổi của hàm lượng vitamin B trong cá khi xử lý nhiệt sơ bộ

Vitamin	Cá khúc nặng 1 kg			Cá khúc nặng 0,5 kg		
	Trước khi gia nhiệt (mg/ kg)	Sau khi gia nhiệt (mg/ kg)	tỉ lệ sinh tồn tại (%)	Trước khi gia nhiệt (mg/ kg)	Sau khi gia nhiệt (mg/ kg)	tỉ lệ sinh tồn tại (%)
Thiamin (B ₁)	0,7	0,7	100,0	0,4	0,4	100,0
Riboflavin (B ₂)	1,2	1,3	108	1,6	1,7	106
Vitamin PP	14,2	7,4	53	8,1	7,6	95

Trong sản xuất, khi gia nhiệt sơ bộ nếu khúc cá to thì biến đổi hàm lượng vitamin rất ít. Người ta nghiên cứu nước canh sau khi gia nhiệt sơ bộ thấy rằng có một ít lượng vitamin PP tan ra trong nước canh chiếm khoảng 4% hàm lượng toàn phần của PP trong thịt cá trước khi gia nhiệt.

Nếu lượng cá được cắt nhỏ thì sau khi gia nhiệt sơ bộ lượng vitamin PP sẽ bị tổn thất rất nhiều có thể đến 50% hàm lượng của nó trong cơ thịt tươi. Nếu cá đem luộc chín, nấu thời gian dài thì tổn thất này còn cao hơn nhiều.

Khi rán cá trong dầu (sản xuất các loại đồ hộp cá xốt cà chua và đồ hộp cá ngâm dầu) thì hàm lượng vitamin B₁ và vitamin PP không biến đổi nhiều lắm còn lượng vitamin B₂ lại tăng lên một ít. Nhiều loại đồ hộp trong quá trình thanh trùng và cất giữ hay có hiện tượng đó. Điều đó là do khi bình thường B₂ và protit kết hợp với nhau rất chặt chẽ, trong quá trình thanh trùng và cất giữ hợp chất này bị phân giải do đó lượng vitamin B₂ tăng lên (xem bảng 4.8).

Bảng 4.8.: Biến đổi của hàm lượng vitamin trong cá khi rán

Vitamin	Trước khi rán (mg%)	Sau khi rán	
		Tính qui về hàm lượng tươi (mg%)	Tỉ lệ % chiếm trong cá tươi
B ₁	0,03	0,03	100
B ₂	0,08	0,10	125
PP	0,61	0,64	105

Sinh tố trong cá hộp bị tổn thất nhiều nhất là trong quá trình thanh trùng, sự tổn thất đó có khác nhau theo thành phần hóa học của cá và độ axit có hiệu quả trong đồ hộp. Các chuyên gia đồ hộp của Liên Xô cũ đã nghiên cứu hai loại đồ hộp là cá tằm không gia vị thanh trùng ở 112 °C trong 95 phút và 121 °C trong 40 phút, kết quả được trình bày ở bảng 4.9.

Bảng 4.9 : Sự biến đổi của lượng vitamin B trong cá hộp khi thanh trùng

Tên đồ hộp	Vitamin	Lượng vitamin trước khi thanh trùng (mg%)	Sau khi thanh trùng			
			112°C		121°C	
			mg%	tỉ lệ % so với trước	mg%	tỉ lệ % so với trước
Cá tầm không gia vị	B1	0,04	0,03	75	0,04	100
	B2	0,19	0,31	163	0,29	152
	PP	2,80	1,90	68	2,20	80
Cá vược xốt cà chua	B1	0,04	0,02	50	0,01	25
	B2	0,09	0,14	150	0,11	125
	PP	0,60	0,33	50	0,52	80

Những số liệu thu được ở bảng 4.9. cho thấy vitamin B1 trong đồ hộp không gia vị ít bị phá huỷ hơn trong đồ hộp xốt cà chua còn tỉ lệ tồn tại của vitamin PP và B2 trong hai loại đồ hộp đó gần giống nhau.

Từ đó cho ta kết luận : Sự tổn thất của vitamin PP trước tiên là do thời gian thanh trùng quyết định sau đó mới đến nhiệt độ thanh trùng. Khi thanh trùng, vitamin B1 trong cá hộp xốt cà chua tổn thất rất ít, không đáng kể, vitamin A trong cá hộp khi bảo quản hầu như không bị phá huỷ mấy. Từ số liệu của bảng trên còn cho thấy sự biến đổi của B2 và PP cũng như vậy.

4.5.2. Sự biến đổi về phẩm chất của đồ hộp khi bảo quản

1. Sự biến đổi của thành phần dinh dưỡng

Để nghiên cứu sự biến đổi về phẩm chất đồ hộp được rõ rệt, người ta đã bảo quản đồ hộp với thời gian dài hơn bình thường. Sau thời gian bảo quản 3 năm, các chất có đậm lượng chất béo và lượng axit trong cá hộp không gia vị biến đổi không nhiều lắm. Chỉ một số ít chất có đậm, có sự biến đổi như lượng protit có giảm đi một ít còn lượng đạm của gốc muối hay hơi thì tăng lên.

Trong quá trình bảo quản, chất béo ở trong cá hộp có nhiều biến đổi, ví dụ cá vược xốt cà chua và cá tầm không gia vị, trong quá trình bảo quản 3 năm thì chỉ số iod giảm xuống dần và độ chiết xạ thì tăng lên dần. Ngoài ra còn thấy chỉ số axit của chất béo ở trong cá vược xốt cà chua sau thời gian bảo quản 24 tháng có hơi tăng, nếu kéo dài thời gian bảo quản thì còn tăng lên nữa. Tuy vậy, chỉ số axit của chất béo trong cá tầm không gia vị sau 3 năm bảo quản cũng không tăng lên mấy. Thông thường chỉ số axit của chất béo trong đồ hộp tăng lên tương đối nhanh theo thời gian cất giữ, đồng thời dầu bị biến đắng. Có một số loại cá hộp, thời gian và nhiệt độ bảo quản có ảnh hưởng đến hàm lượng muối thiếc trong đồ hộp. Khi thời gian bảo quản như nhau, nếu nhiệt độ bảo quản càng cao thì lượng thiếc tích tụ càng nhiều, lượng muối thiếc tích tụ trong đồ hộp thực phẩm bảo quản ở 35 – 37 °C nhiều hơn khi bảo quản ở 0 – 5 °C tới 1,5 lần.

Bảng 4.10.: Sự biến đổi của các chất có đạm trong cá hộp khi bảo quản

Tên đồ hộp	Thời gian bảo quản (tháng)	Hàm lượng của chất có đạm (% đạm toàn phần)		Đạm bay hơi (mg/l)	
		Protit	Chất có đạm phi protit	Đạm toàn phần	Đạm amoni
Cá hộp không gia vị	4	88,6	11,4	9,6	7,3
	24	87,7	12,3	8,4	7,0
	48	82,6	17,4	11,3	8,4
Cá sardin ngâm dầu	18	88,7	11,3	24,6	18,8
	36	87,4	12,6	23,8	19,4
Cá sardin sốt cà chua	1,5	87,6	12,4	16,4	14,3
	15	87,4	12,6	18,6	16,5
	24	86,3	13,7	17,6	15,6

Bảng 4.11. Sự biến đổi của hàm lượng muối thiếc trong cá hộp theo thời gian bảo quản (mg/ kg)

Tên đồ hộp	Lượng ban đầu	Bảo quản 6 tháng			Bảo quản 1 năm		Bảo quản 3 năm	
		0 - 5 °C	18 - 20 °C	35-37 °C	0 - 5 °C	18 - 20 °C	0 - 5 °C	18 - 20 °C
Cá tuyết đen ngâm dầu	120	126	214	230	174	293	230	409
Gan cá tuyết sốt cà chua	158	290	298	322	305	362	366	416
Cá hồi không gia vị	10	31	67	125	46	70	123	241

Nếu dùng loại hộp có tráng vecni để đóng hộp thì có thể giảm bớt được lượng muối thiếc trong thực phẩm.

Bảo quản đồ hộp ở nhiệt độ thấp 0 – 2 °C thì lượng muối thiếc tích lũy cũng ít.

Một số đồ hộp sau một thời gian bảo quản lượng sắt có tăng lên chút ít đó là do thực phẩm ăn mòn vách hộp sinh ra, nhất là đối với hộp sắt không tráng vecni hay lớp vecni mỏng hoặc tráng không đều.

Qua thí nghiệm thấy rằng nếu đồ hộp được bảo quản tốt thì lượng sắt trong hộp tăng lên rất ít khoảng 7 – 10 mg% do đó cũng không làm cho thực phẩm trong hộp bị biến màu mùi, vị,... nhưng nếu bảo quản không tốt, lượng sắt trong thực phẩm đạt tới 40–50 mg% thì thực phẩm sẽ có mùi vị của sắt. Nếu đồ hộp có lượng sắt đạt tới mức đó thì hộp đã bị phồng rất nghiêm trọng.

Bảng 4.12. Hàm lượng muối thiếc trong hộp có vecni và không vecni khi bảo quản (mg%)

Tên đồ hộp	Thời gian bảo quản (tháng)	Hộp sắt thường	Hộp sắt có vecni
Cá tuyết đen ngâm dầu	12	293	124
Cá trích xốt cà chua	12	336	134
Tương cà chua	16	324	51
Nước cà chua	14	195	110
Đậu hà lan	12	30	15
Vỏ ớt độn ruột	18	256	21

Có một số loại đồ hộp sau thời gian bảo quản chất lượng của nó được tăng lên. Ví dụ cá hộp tự nhiên. Khi mới sản xuất ăn có vị mặn, không ngon nhưng qua 3 – 6 tháng bảo quản đến thời kỳ chín của nó thì ăn lại rất ngon. Cá hộp xốt cà chua sau thời gian bảo quản 6 tháng thì mùi thơm của nước xốt cà chua sẽ hoà với mùi thơm tươi của cá hình thành mùi thơm đặc biệt. Loại cá hộp ngâm dầu phải sau 4 – 8 tháng bảo quản dầu mới ngấm vào tổ chức cơ thịt cá và khuếch tán ra đều đặn thì sẽ có mùi thơm ngon và không còn mùi tanh ; chất béo trong cá và dầu thực vật hoà hợp với nhau làm cho mùi vị của đồ hộp ngon hơn, tổ chức cơ thịt cá được mềm, màu da cá biến dần tới màu nâu sẫm, tổ chức cơ thịt biến dần tới màu hồng nhạt.

2. Sự biến đổi của vitamin

Trong quá trình bảo quản đồ hộp, nói chung vitamin biến đổi không nhiều. Nhân tố ảnh hưởng lớn nhất đến sự biến đổi của vitamin trong đồ hộp trong thời gian bảo quản là nhiệt độ. Nhiệt độ bảo quản càng cao thì tổn thất vitamin càng nhiều.

Bảng 4.13 : Sự biến đổi của vitamin trong cá hộp khi bảo quản (%)

Tên đồ hộp	Thời gian bảo quản (năm)	Nhiệt độ bảo quản					
		0 °C			18 - 20 °C		
		B1	B2	PP	B1	B2	PP
Cá tằm không gia vị	1	67	112	74	63	94	98
	2	50	106	96	33	112	98
	3	67	94	96	33	100	94
Cá vược xốt cà chua	1	100	46	80	100	46	97
	2	100	44	80	100	44	97
	3	100	34	78	100	34	97

Từ bảng 4.13 cho thấy đồ hộp cá vược xốt cà chua trong quá trình bảo quản, lượng B1 và PP tương đối ổn định còn B2 thì giảm xuống. Trong đồ hộp cá tằm không gia vị thì B2 và PP tương đối ổn định còn B1 thì lại giảm xuống, nhất là khi bảo quản ở nhiệt độ cao. Có một số đồ hộp, thời gian dài B2 lại tăng lên, người ta còn thấy B3 cũng có hiện tượng như vậy.

Vitamin trong cá hộp xốt cà chua bảo quản 1 năm vẫn tồn tại 100% và sau 3 năm thì còn 75 – 90%.

4.5.3. Những biến đổi khác trong khi chế biến và bảo quản

1. Những vấn đề cần chú ý trong sản xuất đồ hộp không gia vị

a. Da cá và thịt cá dính vào vách hộp: Khi sản xuất cá hộp tự nhiên thường thấy hiện tượng này. Nguyên nhân là do thịt cá có chất dính nên dính chặt vào vách và nắp hộp. Hiện tượng dính này khi gia nhiệt thì càng dính chặt nhưng khi thịt cá co rút thì lóc ra. Nguyên liệu tươi tốt thì nhiều ít cũng xảy ra hiện tượng đó nhưng do cơ thịt chặt chẽ, sức chống đỡ với sự biến đổi của thể tích đồ hộp khi gia nhiệt và làm nguội mạnh, do đó trong thời gian ngắn thịt đã lóc khỏi vách hộp mà chỉ để lại vết tích. Ngược lại nếu nguyên liệu càng ươn, vì thịt cá đã mềm nhũn, khi gia nhiệt dễ vỡ nát do đó càng dễ có hiện tượng thịt cá dính vào vách hộp.

Cách để phòng :

- Có thể nhúng cá và vỏ hộp vào nước một thời gian thích đáng, tạo cho bề mặt cá và vỏ hộp có độ ẩm nhất định.
- Khi xếp cá vào hộp có thể rắc lên trên và dưới hộp một lớp muối mỏng, muối thấm thấu vào trong cá và nước thoát ra cũng có tác dụng phòng dính hộp.
- Bề mặt trong của hộp xoa qua lớp dầu, hỗn hợp dầu và nước hoặc keo động vật.
- Nguyên liệu phải tươi tốt.
- Cá trước lúc xếp vào hộp ngâm vào nước muối một lúc hoặc nhúng qua dung dịch axit axetic 5%.

b. Vấn đề kết tinh trong hộp

Nguyên liệu khi xử lý nếu rửa bằng nước biển hoặc dùng nước muối rửa nhiều lần mà không rửa lại bằng nước ngọt thì lượng magiê nhiều, kết hợp với NH_4^+ và PO_4^{3-} của thịt cá phân giải ra, tạo thành magiê-amonium-phosphat kết tinh. Tinh thể này rất cứng nhưng có thể hoà tan trong dung dịch axit của dạ dày, không có hại gì với cơ thể. Cách để phòng là không xử lý nguyên liệu bằng nước mặn hoặc nước muối không tinh khiết.

c. Thịt tôm bị nhũn

Tôm hộp sau thời gian bảo quản vài tháng thịt tôm hay bị mềm và mất tính đàn hồi, nếu lấy ngón tay ấn vào thì có cảm giác nhão như hồ, lúc đó thịt tôm đã bị phân giải, protit và đạm không hoà tan giảm xuống; đạm hoà tan, đạm protit có tính hoà tan và đạm phi protit tăng lên (xem bảng 4.14.). Ngoài hiện tượng thịt tôm bị mềm nhũn còn có hiện tượng sinh khí làm cho phồng hộp.

Bảng 4.14.: Biến đổi của hàm lượng đạm khi thịt tôm trong hộp bị mềm hoá (%).

Trạng thái hộp	Nước (%)	Đạm protit	Đạm không tan	Đạm hoà tan	Đạm của protit hoà tan	Đạm phi protit
Hộp bình thường	26,78	78,09	73,47	27,53	14,62	12,91
Hộp bị mềm	34,31	63,69	39,60	60,40	24,09	36,31

Nguyên nhân thịt tôm trong hộp bị mềm ra là do nguyên liệu không tươi tốt và thanh trùng chưa đủ chế độ.

Cách để phòng :

- Chọn nguyên liệu tươi tốt , thao tác phải nhanh chóng và thận trọng, đảm bảo vệ sinh sạch sẽ.

- Ngâm thịt tôm vào dung dịch hỗn hợp 1% axit xitric và 1% muối ăn trong 1 - 2 phút.

d. Sự biến đen của đồ hộp tôm, cua, ngao :

Nguyên nhân của sự biến đen là do sulfua và sắt. Thịt tôm, cua, ngao khi luộc sôi thường có sulfua bốc hơi. Lượng bốc hơi ra có khuynh hướng giảm dần xuống theo thời gian xác định. Ngoài ra do vi khuẩn tồn tại trong hộp phân giải protit sinh ra sulfua hydro sau đó tác dụng với sắt tạo thành sulfua sắt tích tụ dần thành ra màu đen. H₂S trong môi trường axit không kết tủa nhưng trong môi trường bazơ thì kết tủa và tác dụng với sắt thành sulfua sắt màu đen.

Lượng H₂S sinh ra nhiều hay ít tùy theo điều kiện sau :

- Thời gian và nhiệt độ cất giữ nguyên liệu, thời gian càng dài, nhiệt độ càng cao thì H₂S sinh ra càng nhiều (bảng 4.15.).

Bảng 4.15. Quan hệ giữa lượng H₂S phát sinh với thời gian và nhiệt độ bảo quản thịt cua :

Nhiệt độ bảo quản (°F)	Thời gian bảo quản (giờ)	Lượng H ₂ S sinh ra (γ)	
		Thịt cua sống	Thịt cua luộc
65	0	1,40	1,13
65	4	1,44	1,44
65	10	2,20	1,35
32	20	1,38	
65	25	3,60	

- Tùy theo bộ phận trên thân cua và độ pH. Thịt ở dưới nách chân cua phát sinh H₂S nhiều nhất, tiếp đến là thịt chân, còn thịt vai ít nhất. Nếu độ pH tăng thì lượng H₂S cũng tăng, môi trường càng ngả về kiềm thì lượng H₂S sinh ra càng nhiều.

- Mức độ gia nhiệt khác nhau lượng H_2S sinh ra cũng khác nhau. Qua thí nghiệm cho thấy khi thanh trùng ở $108^\circ C$ trong 80 phút thì lượng H_2S sinh ra nhiều nhất, thịt biến thành màu nâu.

Trong quá trình bảo quản của hộp, vết đen xuất hiện trên từng bộ phận sau đó giấy axit sulfuric dùng để bọc cua bị biến đen, tiếp theo thì nước trong hộp biến đục và cuối cùng là thịt cua bị đen. Biến đen là do sulfua sắt gây nên, sắt do ngoài vỏ hộp nhiễm vào, điều đó đã được chứng minh bằng thực nghiệm, tức là đồ hộp tôm, cua đựng trong bao bì thủy tinh thì không bị đen.

Cách để phòng :

- Phải dùng nguyên liệu tươi tốt, nếu cua đã chết thì chỉ trong thời gian dưới 6 giờ mới được sử dụng. Thời gian và thao tác của quá trình chế biến phải được rút ngắn.

- Khi luộc cua có thể cho vào nước luộc một ít axit sulfuric, một ít muối, hoặc cho cua vào các dung dịch 0,1% axit tartaric, axit citric hay axit lactic ngâm trong 1 - 2 phút.

- Sau khi xếp hộp xong cho thêm axit hữu cơ vào, giữ độ axit trong hộp khoảng $pH = 6$.

- Hộp sắt phải dùng loại sơn vecni có Zn, Al hoặc các loại muối khác chống được sulfua. Những kim loại đó nằm trong lớp vecni ở vách hộp. Khi trong hộp có H_2S thì nó sẽ hút vào tạo ra các hợp chất sulfua màu trắng, không gây biến đen.

- Có thể xử lý sắt tây làm mất hoạt tính của nó đi bằng cách nhúng trong hỗn hợp dung dịch sodium bicromat (tức là nhúng vỏ hộp sắt tây trong dung dịch $Na_2Cr_2O_7$, NaOH và dầu turkey đỏ ở $85 - 95^\circ C$ trong 20 - 30 giây.

e. Tôm cua hộp biến nâu xanh :

Tôm cua hộp sau một thời gian dài cất giữ thì hay xuất hiện những chấm xanh. Thịt cua sau khi luộc chín để yên vài giờ có khi cũng xảy ra hiện tượng trên. Chỗ dễ phát sinh nốt xanh nhất là thịt vai, thịt háng và thịt ở khớp chân. Nếu thịt cua không tươi hoặc rửa không được sạch thì rất dễ sản sinh nốt nâu xanh. Đối với vấn đề này có các ý kiến giải thích như sau :

- Cách thứ nhất cho rằng trong máu của loài giáp xác có hemocyanin (protit huyết xanh). Trong thành phần hóa học của nó có 0,17 - 0,28% đồng. Đồng ở trong máu liên kết với H_2S trong cơ thịt, khi phân giải thành sulfua đồng (CuS) có màu nâu xanh. Những nốt màu nâu xanh có thể dùng axit axetic phân giải khử màu.

- Cách giải thích thứ hai cho rằng : Hemocyanin trong máu xanh của tôm, cua khi bị oxy hóa thành oxyhemocyanin có màu xanh, sau khi khử được oxy thì nó vẫn trở lại màu cũ.

Trong thịt cua có men oxydaza, men này xúc tác cho phản ứng oxy hoá hemocyanin làm cho hemocyanin có màu nâu xanh. Hiện tượng đó thường xảy ra ở những bộ phận thịt cua không được rửa sạch hay tiếp xúc nhiều với không khí, nếu trong điều kiện thích hợp thì chỉ trong mấy phút thịt tôm, cua cũng có thể bị biến xanh. Nhưng ở nhiệt độ cao khoảng $70 - 80^\circ C$ thì men đã bị chết vì vậy nếu đồ hộp đã được xử lý ở nhiệt độ cao thì không thể có hiện tượng đó được, vì vậy cách giải thích này chưa được thuyết phục.

Cách để phòng :

- Dùng nguyên liệu để sản xuất phải tươi tốt, khi chế biến phải rửa kỹ, luộc chín để tiêu diệt men oxydaza. Sau khi luộc chín thì ngâm ngay vào dung dịch axit hữu cơ loãng hoặc dung dịch muối nhôm hoặc muối kẽm.

2. Những vấn đề cần chú ý khi chế biến cá hộp ngâm dầu

a. Khử nước và để phòng dính hộp của cá thu ngâm dầu :

Cá thu ngâm dầu nếu khử nước không tốt thì sẽ làm cho nước cốt trong hộp vẫn đục, lượng nước trong hộp chiếm một tỉ lệ khá lớn, có thể tới 4% lượng cá. Đồng thời da cá dính chặt vào hộp, có nhiều phương pháp khử nước nhưng hay dùng là ướp muối và hấp. Phương pháp ướp muối không đạt được mục đích khử nước vì nếu ướp muối nhạt thì chỉ khử đi được rất ít nước nhưng nếu ướp muối nồng độ cao thì làm cho cá bị mặn.

Khử nước bằng phương pháp hấp : Nếu dùng hơi nước hấp 1,5 - 2 giờ thì tỉ lệ khử nước khoảng 20%, lượng nước trong hộp chỉ khoảng 3 % như vậy có thể đạt được yêu cầu.

- Vấn đề dính hộp : Cá sau khi xử lý đang còn nóng, đem xếp hộp, hấp bằng hơi nước sau nửa giờ thì da cá sẽ dính vào nắp hộp. Đó là do collagen trong da cá bị gia nhiệt biến thành gelatin và do nhiệt độ cao trên 60 °C gelatin chảy ra và dính vào vách hộp, giữa da và thịt cá có lớp mỡ mỏng khi bị gia nhiệt, mỡ chảy ra làm cho da cá và thịt cá tách rời nhau. Do đó trong quá trình gia nhiệt, nếu da cá tiếp xúc với vách hộp thì sẽ tách khỏi thịt và dính vào hộp. Còn da cá ở xa vách hộp thì khi gia nhiệt quá cao, lớp mỡ chảy ra bọc lấy lớp gelatin, đồng thời do lớp mỡ ở dưới da giảm bớt đi nên da cá dính chặt vào thịt cá. Dem cá đó xếp vào hộp, nếu bị gia nhiệt cao cũng không thể xảy ra hiện tượng dính hộp nữa. Sau khi để nguội do thịt cá được khử nước triệt để cơ thịt cứng và có tính đàn hồi tốt, khi xếp hộp ít bị vỡ. Do đó khi sản xuất có thể đem cá đi gia nhiệt khử nước, để nguội sau đó xếp hộp, ghép mí. Như vậy có thể tránh được hiện tượng dính hộp và tránh được các hiện tượng vẫn đục ở nắp và đáy hộp do protit thịt cá bị gia nhiệt đông đặc gây nên. Khi mở hộp thịt khúc cá nguyên vẹn và nước cốt trong, sáng.

2. Vấn đề sơn vecni trong hộp :

Đối với loại đồ hộp ngâm dầu sau một thời gian bảo quản sơn vecni hay bị bong tróc Vấn đề này do hai nguyên nhân gây ra :

Nguyên nhân thứ nhất là do độ axit của hộp gây nên. Người ta thí nghiệm chỉ cho dầu thực vật vào đồ hộp đem gia nhiệt ở 111 °C trong 80 phút rồi đem ra kiểm tra sự biến đổi của lớp vecni thì thấy: nếu chỉ số axit của dầu là 2,257 thì lớp sơn vecni có thể dùng móng tay bóc ra được, nếu chỉ số axit khoảng 5,0 thì lớp vecni bị nhấn lại và có thể tự tróc ra dễ dàng. Khi sản xuất đồ hộp, sau khi xếp cá vào hộp rồi rót dầu vào, nếu chỉ số axit của dầu là 1,3 thì dùng móng tay có thể bóc được lớp vecni; chỉ số axit là 2,3 thì lớp vecni bị nhấn lại và dễ tróc ra. Khi lớp sơn tróc ra thì giữa lớp sơn và vách hộp sản sinh nhiều bọt nhỏ, dần dần lan ra làm cho lớp sơn nhấn lại và tróc ra. Những bọt khí đó là do axit béo tự do có trong dầu chui qua lớp sơn tác dụng với thiếc ở vách hộp sản sinh ra khí hydro gây nên vì vậy khi sản xuất phải dùng loại dầu có độ axit thấp.

Nguyên nhân thứ hai : Làm lớp sơn bị bong tróc là vì trong vecni có oxit kẽm. Oxit kẽm này tác dụng với axit oleic trong dầu thực vật sản sinh ra xà phòng kẽm, do đó làm cho dầu ngấm vào lớp trong vecni tác dụng với resin trong lớp vecni làm cho lớp sơn bị mềm và dần nở ra. Có một số axit có tính thẩm thấu khi ngấm vào lớp sơn có thể làm cho lớp sơn mềm ra, nhăn lại và bong tróc. Do đó hàm lượng oxit kẽm trong vecni phải giảm xuống vừa đủ. Để tăng cường cho lớp sơn được bền có thể cho vào một ít bột vô cơ thay thế cho oxit kẽm. Trong sản xuất, độ axit của những đồ hộp bị tróc sơn vecni thường có độ pH vào khoảng 6,2.

Chương 5

KỸ THUẬT SẢN XUẤT THỊT HỘP

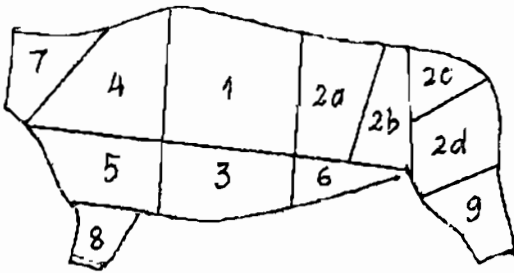
5.1. XỬ LÝ NGUYÊN LIỆU

Nguyên liệu dùng để sản xuất thịt hộp bao gồm các loại thịt như bò, lợn, dê, cừu, gà, vịt, ngan, ngỗng,... Hiện nay ở nước ta đã sản xuất được nhiều loại thịt hộp như thịt hộp không gia vị, thịt hộp hầm, thịt hộp ướp muối, thịt hộp rán, thịt hộp hun khói, thịt hộp ngâm dấm, thịt hộp rau đậu, đóng hộp các sản phẩm phụ như đồ hộp nội tạng, đồ hộp patê, đóng hộp chả viên, đóng hộp xúc xích,...

5.1.1. Phân loại thịt

Trong cơ thể gia súc, các loại thịt không đồng nhất với nhau về chất lượng. Thông thường, người ta chia thịt ra làm 3 loại : loại 1, loại 2 và loại 3. Trong sản xuất chủ yếu là dùng thịt loại 1. Phân loại thịt như sau :

1. Thịt bò :



Hình 5.1. Phân loại thịt bò

a. Thịt loại 1 gồm có :

1: Thịt lưng, 2a: Thịt thăn,
2b: Thịt hông, 2c: Thịt mông,
2d: Thịt đùi sau, 3: Thịt ngực.

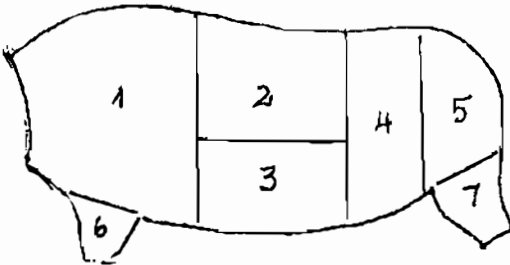
b. Thịt loại 2 gồm có :

4: Thịt vai, 5: Thịt đùi trước,
6: Thịt bụng

c. Thịt loại 3 gồm có :

7: Thịt cổ, 8: Thịt chân trước,
9: Thịt chân sau.

2. Thịt lợn :



Hình 5.2. : Phân loại thịt lợn

a. Thịt loại 1 gồm có :

1: Thịt bả vai, 2: Thịt lưng
3: Thịt ngực, 4: Thịt hông
5: Thịt mông.

b. Thịt loại 2 gồm có :

6: Thịt chân trước, 7: Thịt chân sau.

3. Thịt cừu :

a. Thịt loại 1 gồm có 1: Thịt bả vai, 2: Thịt lưng.

b. Thịt loại 2 gồm có 3: Thịt cổ, 4: thịt ngực, 5: thịt bụng.

c. Thịt loại 3 gồm có 6: Thịt trên cổ, 7: Thịt chân trước, 8: Thịt chân sau.

5.1.2. Quá trình xử lý nguyên liệu

1. Quá trình xử lý gia súc

Nguyên liệu → Giải đông → Cắt khúc → Nhặt lông và các mạch máu → Rửa → Ướp muối → Cắt khúc nhỏ → Xử lý nhiệt (chần, luộc, hấp, rán, hun khói,...).

2. Quá trình xử lý gia cầm

Nguyên liệu → Giải đông → Nhổ lông tơ → Cắt đầu, chân, hậu môn → Mở bụng → loại bỏ nội tạng → Rửa → Cắt khúc → Xử lý nhiệt sơ bộ (chần, luộc,...).

3. Chuẩn bị thịt để đóng hộp

Khi nhận thịt, đầu tiên phải xác định khối lượng và chất lượng thịt, phải tiến hành kiểm tra bằng cảm quan và nếu cần phải kiểm nghiệm hóa học và vi trùng.

- Làm sạch thịt : Đối với thịt, thường làm sạch khô mà không rửa nước. Cần tẩy hết các dấu mực, huyết tụ, những chỗ xây xát và những vết bẩn, tạp chất dính trên thịt. Tiến hành lấy thận, lột mỡ, lấy cơ thịt riêng, lấy các mạch máu, gân, huyết đọng ở cổ. Phế phẩm trong giai đoạn này không được quá 0,7 – 1%.

- Pha thịt : Thịt nguyên con được chia cắt ra những phần như sau : Phần cổ, bả vai, đùi, hông, ngực. Thứ tự tiến hành là đầu tiên cắt phần thịt bả vai, tiếp đến cổ, ngực, hông và đùi.

- Lọc thịt : Công đoạn này làm cho thịt đồng nhất, cắt nốt các mô liên kết, những dây thần kinh lớn và huyết quản.

- Lọc mỡ : Tùy theo yêu cầu và phương pháp chế biến mà ta lấy mỡ đi hay chỉ lấy một phần hoặc chỉ bóc lớp màng trên bề mặt của mỡ.

- Cắt miếng : Thịt được cắt thành từng miếng nhỏ khoảng 400 - 500 g và phân chúng ra làm 3 loại : Loại thượng hạng (không chứa mô liên kết); loại 1 (không quá 6% mô liên kết); loại 2 (không quá 20% mô liên kết).

Thịt được cắt ra miếng to hay nhỏ tùy theo yêu cầu của chế biến.

4. Phương pháp làm thịt tan giá (giải đông)

Tan giá là quá trình ngược lại của quá trình lạnh đông, nâng nhiệt độ của thịt lên khoảng 0 – 4 °C. Khi làm tan giá, thường có hiện tượng nước thịt (màu đỏ) chảy ra và kéo theo lượng đạm khoảng 1,6 – 1,8%. Khúc thịt càng nhỏ thì sự tổn thất càng lớn và như vậy khối lượng của thịt có thể giảm xuống đến 10 – 15%. Nếu thịt để nguyên hay bổ đôi thì giảm được sự tổn thất đó. Ví dụ đem thịt nguyên con hoặc nửa con giải đông ở trong điều kiện nhiệt độ 15 – 20°C, không khí ẩm ướt thì thấy nước ở trong thịt chảy ra rất ít và có khi còn không chảy ra. Trái lại, nếu độ ẩm không khí ở ngoài cao, hơi nước ngưng tụ trên mặt của thịt làm cho khối lượng của thịt tăng lên một ít. Thịt sau khi tan giá thường chất lượng và cảm quan bên ngoài có kém sút đi, màu sắc sẫm tối, thịt mềm nhão,... Phương pháp làm tan giá thịt có hai cách là làm tan giá chậm và

nhanh. Khi làm tan giá thường dùng nước, không khí, hơi nước hoặc nước nóng (50 – 60 °C) để tiến hành.

Phương pháp làm tan giá chậm tốt nhất là tiến hành làm tan giá chậm 2 giai đoạn : Giai đoạn thứ nhất là nâng nhiệt độ lên dần từ 0 °C lên 8 °C, độ ẩm tương đối của không khí 90 – 95%. Làm tan giá chậm thời gian dài hay ngắn có khác nhau theo giống loài và độ béo gầy của thịt, thường thì trong khoảng 2 – 5 ngày.

Giai đoạn thứ hai là tăng cường sự tuần hoàn của không khí (nhiệt độ không khí 10 °C) và giảm độ ẩm tương đối của môi trường xung quanh xuống dưới 70% làm cho mặt ngoài của thịt khô ráo, se lại. Khi nhiệt độ ở trong tổ chức của thịt tăng lên đến 1 °C thì quá trình tan giá kết thúc.

Khi làm tan giá chậm như vậy, đại bộ phận nước thịt sẽ được nội bộ tổ chức cơ thịt hút vào, ít chảy ra ngoài, nhưng trên bề mặt ngoài của thịt sẽ bị nhiễm rất nhiều vi khuẩn.

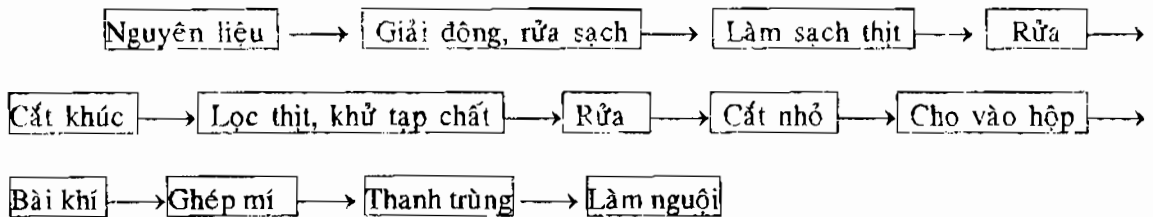
Phương pháp làm tan giá nhanh : Dùng hỗn hợp hơi nước và không khí để làm tan giá nhanh. Nên tiến hành ở trong phòng giải đông đặc biệt. Khi làm tan giá, cho hơi nước và không khí vào phòng đã treo sẵn thịt, nâng nhiệt độ từ từ đến 5 °C, sau 10 giờ thì tan giá xong, lúc đó hơi nước ngưng tụ trên bề mặt của thịt. Tiếp đó lại giảm nhiệt độ xuống tới 1 °C, không cho hơi nước vào nữa để cho bề mặt của thịt khô ráo và lúc đó nước thịt lại thấm vào trong thịt. Khi giải đông không nên để thịt thành đông làm ảnh hưởng đến quá trình giải đông và nhiệt độ không khí không nên cao hơn 20 °C.

5.2. SẢN XUẤT THỊT HỘP KHÔNG GIA VỊ (THỊT HỘP TỰ NHIÊN)

5.2.1. Thịt lợn hộp tự nhiên

Nguyên liệu : Phải chọn loại lợn béo tốt, khỏe mạnh. Trước lúc giết mổ phải được kiểm nghiệm kỹ càng. Sau lúc cắt tiết phải pha thịt, lọc thịt, xử lý sạch, khử axit sau đó chế biến. Nếu thịt ướp đông thì phải giải đông hoàn toàn.

1. Quy trình công nghệ



Thịt lợn đưa vào phân xương, tiến hành nhổ lông, lọc xương, cắt khúc, khử tạp chất... Khi nhổ lông phải chú ý bỏ lông vào chậu nước nóng, không nên để lông vương vãi lẫn vào thịt. Những chỗ thịt không hợp qui cách như mạch máu, sắc tố đen, thịt bị thương, thịt bị đọng huyết, thịt bị biến chất, màu xám,... thì có thể cho thịt vào nước muối 1% ngâm rửa để rửa sạch máu, sau đó rửa lại bằng nước sạch. Tiếp đó pha thịt ra thành từng súc thịt nhỏ có chiều rộng 5 – 6 cm. Súc thịt phải đều, không được đầu to đầu nhỏ hay lồi lõm,... rửa sạch tạp chất. Để đảm bảo chất lượng của thịt nên dùng dòng nước chảy để rửa sau đó cắt thịt thành khúc nhỏ 5 – 6 cm như vậy sẽ có miếng thịt vuông.

Hộp sắt đã được khử trùng sạch, trước tiên cho vào 13g muối ăn, 14g hành cắt nhỏ, 3 hạt tiêu, 1 lá nguyệt quế, sau đó xếp thịt vào và ghép kín bằng máy ghép mí chân không, nếu ghép thủ công thì ghép mí sơ bộ, bả khí ở nhiệt độ 90 – 94 °C trong 15 – 17 phút, ghép mí kín và thanh trùng ngay. Công thức thanh trùng đối với hộp 1000 g là $\frac{15 - 90 - 15}{118^{\circ}\text{C}}$

Làm nguội đến 40 °C thời gian khoảng 45 – 50 phút.

2. Tiêu chuẩn thành phẩm

a. Chỉ tiêu cảm quan :

- Mùi vị : Có mùi thơm tươi của sản phẩm đó, không được có những mùi vị lạ thường.
- Màu sắc : Bình thường, nước cốt hơi có màu vàng, ở nhiệt độ 5 °C thì đông đặc, không chảy ra.

- Kết cấu tổ chức : Không mềm nát nhưng cũng không cứng quá. Sau khi gia nhiệt, lấy thịt trong hộp ra không nát vụn.

- Hình thái : Nguyên vẹn, đều, cho phép có 1 – 2 miếng thịt nhỏ chêm vào. Nếu hộp 1000 g thì số miếng trong hộp không được quá 14; hộp 385 g và hộp 400 g thì không được quá 8 miếng.

- Tạp chất : Không được lẫn những tạp chất ngoài vào.

b. Chỉ tiêu khối lượng :

- Khối lượng tịnh: Có thể dùng các loại hộp có khối lượng như 1000 g ; 385 g, 400 g,... Trong mỗi đợt có thể cho phép sai số của các hộp là $\pm 3\%$ nhưng nói chung thì chỉ nên quá một ít mà không nên để hụt.

- Tỷ lệ cái : Nếu hộp 1000 g thì tỷ lệ cái trong hộp không được dưới 70% ; hộp 385 thì không được dưới 50% khối lượng tịnh.

c. Chỉ tiêu hóa học :

- Kim loại nặng : Trong 1 kg thực phẩm : Sn < 200 mg ; Cu < 10 mg ; Pb < 3 mg, tốt nhất là không có.

- Chất phòng thối : Không được dùng bất cứ chất phòng thối gì.

d. Chỉ tiêu vi sinh vật : Không được có vi khuẩn gây bệnh và vi khuẩn gây thối rữa.

5.2.2. Thịt hộp pha bì

1. Thịt lợn hộp pha bì

Xử lý thịt giống như xử lý thịt lợn hộp tự nhiên. Thịt sau khi làm sạch, lọc kỹ đem cắt thành miếng nhỏ 5 – 6 cm.

Pha nguyên liệu : Thịt lợn miếng 100 kg, bì lợn xay nhỏ đun nóng 4,5 kg, muối ăn 0,65 kg, bột tiêu 0,025 kg. Tất cả đem trộn với nhau thật đều. Khi xếp vào hộp, mỗi hộp cho vào 390 g, ghép mí bằng máy ghép chân không hoặc bả khí ở 95 °C, 13 phút và ghép mí ngay. Thanh

trùng theo chế độ: $\frac{15-60-20}{120^{\circ}\text{C}}$. Sau khi thanh trùng, làm nguội đến 40°C , lau khô hộp và đem đi bảo quản.

2. Thịt bò, dê pha bì

Quy trình sản xuất giống như trên, pha chế nguyên liệu như sau :

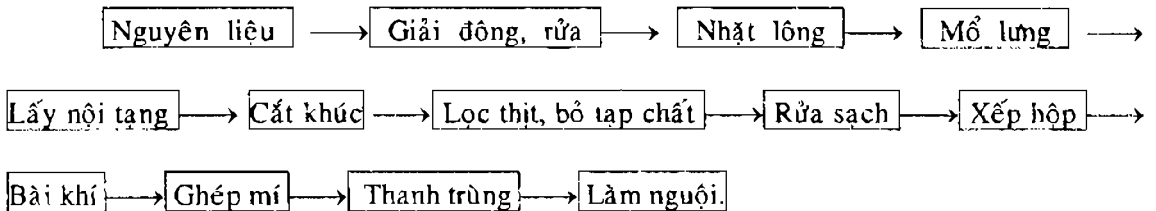
Thịt bò hộp pha bì		Thịt dê hộp pha bì	
Thịt đùi bò bỏ xương và da :	90 kg	Thịt dê bỏ xương và da :	95 kg
Mỡ lá bò :	5 kg	Mỡ lá bò :	5 kg
Da lợn xay nhỏ đun nóng :	5 kg	Da lợn xay nhỏ đun nóng :	5 kg
Bột tiêu :	0,025 kg	Bột tiêu :	0,025 kg
Muối ăn	1 kg	Muối ăn	1 kg

Tiêu chuẩn thành phẩm của thịt hộp pha bì giống thịt lợn hộp tự nhiên.

5.2.3. Đồ hộp gia cầm tự nhiên

Gà, vịt, ngan, ngỗng phải chọn những loại béo tốt. Cát tiết phải sạch, nhổ hết lông tơ, lông con, da có màu vàng nhạt hoặc màu vàng óng. Những loại gia cầm không béo tốt sau khi ướp đông màu sắc tím nhạt, màu tro, mùi vị khác thường, da xanh nhợt nhạt, màu đen, xương vàng, thịt tím đen,... đều không được dùng.

1. Quy trình công nghệ



Nguyên liệu sau khi đưa vào phân xưởng thì tiến hành xử lý. Nếu nguyên liệu ướp đông thì phải làm tan giá. Sau khi tan giá xong phải lau sạch nước ở ngoài da. Dùng đèn cồn để đốt lông tơ. Chặt đầu, cổ để lại khoảng 7 – 10 cm; chặt chân; cắt phao câu, hậu môn, nhặt sạch lông còn sót lại; mổ lưng lấy hết nội tạng và máu đọng ra, cho vào bể nước chảy dùng bàn chải rửa sạch. Dùng kéo cắt bỏ những chỗ thịt bị sây sát, thịt thâm,... Sau đó rửa lại thật sạch và chặt thành khúc nhỏ. Cứ mỗi con gà, vịt chặt làm 4 – 6 miếng, xương cánh và xương đùi phải đập vỡ nhưng không được đứt rời ra. Nếu là ngỗng to thì chặt làm 6 – 8 khúc. Sau khi chặt miếng xong phải kiểm tra lại và vứt bỏ những tạp chất, thịt vụn, lông, chỗ da bị đen,... đem rửa sạch, chuẩn bị xếp hộp. Hộp sắt rửa sạch, cho vào 5g muối ăn. Xếp thịt vào hộp, nếu thịt gà, mỗi hộp có thể cho thêm một miếng mỡ và một khúc cổ; ngan, ngỗng hộp thì không cho thêm mỡ. Khi xếp hộp nên chú ý để mặt da ra phía nắp và đáy hộp, cổ và thịt vụn cho vào giữa. Mỗi hộp xếp 502 g thịt gà. Sau khi ghép mí sơ bộ đem bài khí ở 98°C , thời gian 13 – 15 phút. Nếu có máy ghép mí chân không thì

không cần bài khí. Thanh trùng đối với hộp 500 g như sau: $\frac{15 - 80 - 15}{115^\circ\text{C}}$, làm nguội đến 40°C.

2. Tiêu chuẩn thành phẩm

a. Chỉ tiêu cảm quan :

- Mùi vị : Tổ chức của thịt chắc, có mùi tự nhiên của đồ hộp gia cầm không gia vị, không được có những mùi vị bất thường.

- Màu sắc : Màu của thịt trắng hoặc hơi vàng nhạt, nước cốt có màu vàng nâu, không được kết tủa quá nhiều làm nước cốt vẩn đục, không được lẫn nhiều tiết vào, nước cốt khi nóng chảy thì trong.

- Hình thái : Miếng thịt nguyên vẹn, mỗi hộp xếp 2 - 3 miếng, mỡ và cổ mỗi thứ chỉ cho phép 1 miếng (đồ hộp vịt, ngỗng không cho mỡ), miếng cổ gà không được nặng quá 7 g. cổ ngỗng không được nặng quá 10 g.

- Tạp chất : Không được có tiết, nội tạng, lông và các tạp chất khác

b. Chỉ tiêu khối lượng :

- Khối lượng tịnh : Theo qui định của hộp, khối lượng của mỗi hộp không nên nhỏ hơn khối lượng đã qui định và cho phép $\pm 3\%$. Thường dùng loại hộp 500 g.

- Chất rắn : Chất rắn trong hộp không được nhỏ hơn 67%, thịt và dầu không được ít hơn 53% (tức là xương không được nặng quá 14%). Ví dụ khối lượng tịnh 500 g thì chất rắn không được dưới 335 g, thịt và dầu không được dưới 265 g.

c. Những chỉ tiêu khác : Giống thịt lợn không gia vị.

Ngoài ra còn sản xuất các loại đồ hộp gia cầm không xương, đồ hộp nguyên con, đồ hộp lột da,...

3. Những vấn đề cần chú ý khi sản xuất đồ hộp gia cầm

a. Sự nổ vỡ hộp khi sản xuất đồ hộp gia cầm :

Khi sản xuất đồ hộp gia cầm không gia vị, có khi không bỏ xương, xương là chất xốp ở trong chứa rất nhiều không khí, đặc biệt là ở những khớp xương, khi ghép mí, nếu bài khí không hết hoặc máy ghép mí chân không hút chưa hết không khí, sau khi ghép kín, cho vào thanh trùng thường xảy ra hiện tượng nổ vỡ, nhất là khi sản xuất thịt gà hộp cả con rất hay xảy ra hiện tượng này.

Cách để phòng :

- Đập dập xương ra, nhất là xương khớp, xương ống.

- Phải bài khí tốt hoặc hút chân không cao.

- Khi thanh trùng nâng nhiệt và hạ nhiệt giảm áp suất phải ổn định, không nên dao động quá nhiều.

b. Sự sản sinh những đốm xanh tím ở vách hộp :

Khi gia nhiệt thịt gia cầm thường sinh rất nhiều H_2S , nếu nó tiếp xúc với vách hộp, nhất là những chỗ vách hộp sắt bị xước thì rất dễ sinh ra những nốt xanh, ảnh hưởng đến chất lượng của thực phẩm. Những nốt xanh tím là sulfua thiếc do H_2S tác dụng với thiếc ở vách hộp sinh ra.

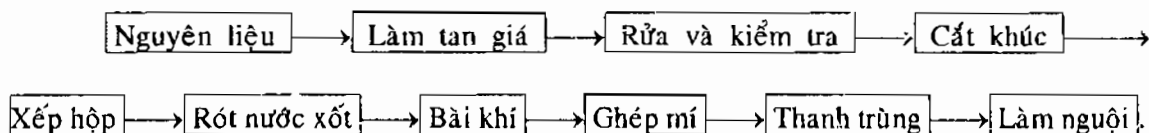
Cách đề phòng : Khi sản xuất dùng loại hộp tráng vecni tốt, khi xếp hộp không nên ấn mạnh, xương gà, vịt sẽ làm xước lớp vecni, lớp thiếc ở vách hộp sẽ lộ ra và tác dụng với H_2S .

5.3. THỊT HỘP GIA VỊ

Các mặt hàng : Thịt lợn hộp gia vị, thịt bò hộp gia vị, thịt gà cari hộp (không xương), thịt lợn hầm gia vị, thịt băm viên gia vị, thịt vịt hộp gia vị, thịt ngỗng hộp gia vị,...

5.3.1. Thịt lợn hộp gia vị

1. Quy trình công nghệ



Khi làm tan giá thịt lợn nên áp dụng phương pháp tan giá tự nhiên. Nếu thịt đông cứng mức độ cao thì có thể dùng nước lã lưu động làm tan giá nhanh hơn.

Sau khi làm tan giá, rửa sạch và kiểm tra lại cắt bỏ đi các phần không hợp qui cách hoặc bị thương. Cạo sạch da và các vết bẩn trên lớp mỡ, sau đó rửa sạch, cắt thành những miếng dài, chiều rộng 3 – 4 cm. Nếu thịt đùi thì đem luộc 12 phút còn thịt thân luộc 6 phút. Sau đó cắt thành miếng 3 – 4 cm. Khử tạp chất và nhặt sạch lông rồi đem xếp hộp.

2. Pha chế nước gia vị

Xì dầu 40 kg (có thể dùng nước mắm), đường cát 15 kg, muối ăn 12 kg, rượu 2 kg, nước hương liệu và nước luộc thịt 50 kg.

Cách pha chế : Cho muối vào nước thịt, cho nước hương liệu, nước thịt vào nồi đun sôi để muối và đường hòa tan. Cho xì dầu vào đun sôi, cuối cùng cho rượu vào khuấy đều, đem lọc kỹ là dùng được.

3. Pha chế nước hương liệu

Hồi hương xay nhỏ 400 g, vỏ quế xay nhỏ 300 g, gừng tươi cắt nhỏ 400 g, hành tươi (thái mỏng) 500 g, nước luộc thịt 10 – 15 kg, tất cả đem đun sôi lọc kỹ để dùng.

4. Xếp hộp

Khi xếp hộp phải pha lẫn thịt đùi và thịt thân. Mỗi hộp xếp 300 g thịt và rót 100 g nước gia vị. Sau khi rót nước gia vị vào, bài khí ở 85 – 88 °C trong 10 phút.

5. Ghép kín, thanh trùng

Sau khi bài khí xong thì tiến hành ghép kín ngay và đưa đi thanh trùng. Với hộp 400 g như trên thì thanh trùng theo chế độ $\frac{15-65-15}{114^{\circ}\text{C}}$, làm nguội đến 40°C .

5.3.2. Thịt bò hộp gia vị

1. Xử lý nguyên liệu

Thịt bò ướp đông được giải đông tự nhiên, không giải đông bằng nước lã. Sau khi giải đông xong đem làm sạch thịt, cắt bỏ những chỗ dính máu, cắt gân, bạc nhạ, cạo rửa sạch các vết bẩn, chỗ đóng dấu,... Rửa sạch, cắt thành miếng dài có chiều rộng khoảng 5 cm, cho vào nồi luộc 15 phút. Khi luộc sôi phải vớt bỏ bọt khí ở trên và đảo trộn. Luộc phải chín. Khi cắt thịt ra không còn máu. Nước luộc thịt đem lọc sạch và cô đặc lại dùng làm nước xốt. Thịt sau khi luộc cắt thành miếng 4 cm và chuẩn bị đóng hộp.

2. Pha chế nước gia vị

Xì dầu : 3 kg ; Muối ăn : 2 kg ;
Đường cát : 3 kg ; Rượu : 0,28 kg ; Nước hương liệu : 2 kg.

Cách pha chế (như qui trình trên) : cho xì dầu, muối ăn và đường cát vào nước luộc thịt đã được lọc kỹ, pha thành 40 kg, đun sôi trong nồi 2 vỏ. Sau đó cho rượu vào, đem ra lọc và dùng.

3. Xếp hộp, bài khí

Mỗi hộp xếp 65% thịt và 35% nước gia vị. Với hộp 400 g thì xếp 260 g thịt và 140 g nước gia vị. Nhiệt độ của nước gia vị phải trên 90°C .

Bài khí ở 90°C , 13 – 15 phút hoặc dùng máy ghép mí chân không để ghép kín.

4. Thanh trùng và làm nguội

Sau khi bài khí xong đem ghép mí và thanh trùng theo công thức : $\frac{15-90-15}{121^{\circ}\text{C}}$ (đối với hộp 400 g). Làm nguội đến 40°C , lau khô và bảo quản.

5.3.3. Thịt hầm gia vị

1. Xử lý nguyên liệu

Tốt nhất là dùng thịt lợn, để cả da. Phương pháp xử lý như thịt lợn tự nhiên. Sau khi xử lý xong cắt thành miếng dài, có chiều rộng 3 – 4 cm, cho vào nước sôi để luộc. Thịt đùi luộc 35 phút, thịt sườn, thịt bụng luộc 25 phút. Khi luộc cho rượu và gừng vào để khử tanh. Tiếp đó vớt ra để ráo, cho vào dầu sôi rán 8 – 10 phút, rán đến khi có màu vàng tự nhiên là được. Vớt ra, cho vào nước lã làm nguội. Tiếp đó cắt thành miếng nhỏ, rộng 3 – 4 cm ; dài 7 – 10 cm. Sau đó cho vào rán lần thứ 2 khoảng 3 – 5 phút đến khi có màu vàng nâu là được, lại vớt ra cho vào nước lạnh làm nguội.

2. Gia vị

- Pha chế nước gia vị như sau :

Thịt :	45 kg	Xì dầu :	3 kg
Đường :	0,84 kg	Muối ăn :	0,3 kg
Mì chính :	0,031 kg	Hành :	0,062 kg
Rượu :	1 kg	Nước luộc thịt (lọc sạch) :	18 kg

Tất cả các nguyên liệu đó đem đun sôi lên là được. Nước thịt phải lọc sạch và khử mỡ. Cho nước gia vị vào thịt và hầm 20 phút cho thịt thấm gia vị.

3. Vào hộp, ghép kín, thanh trùng

- Vào hộp : Thịt : 360 g ; Nước gia vị : 140 g

- Bày khí ở 90 °C trong thời gian 12 phút hoặc dùng máy ghép mí chân không để ghép kín.

- Thanh trùng : Đối với hộp 500 g : $\frac{15-70-15}{121^{\circ}\text{C}}$, làm nguội đến 40 °C, lau khô, bảo quản.

5.3.4. Thịt băm viên gia vị

1. Xử lý nguyên liệu, rán

Nguyên liệu : Dùng thịt đùi trước và sau, chất lượng tươi tốt.

Rửa sạch, lọc kỹ, cắt thành miếng và xay nhỏ.

Pha chế : Thịt xay 100 kg ; khoai tây gọt sạch vỏ, xay nhỏ 16 kg ; muối ăn 2,5 kg ; đường cát 4,25 kg ; rượu 6 kg. Tất cả đem nhào trộn thật đều và viên lại thành viên 150 g (hình dạng viên thịt tùy theo ý muốn hoặc theo hình dạng hộp).

Cho thịt viên vào dầu lạc sôi, rồi rán đến màu vàng nhạt, lớp vỏ ngoài cứng là được. Viên thịt sau khi rán còn khoảng 130 g

2. Pha chế nước gia vị

Cứ 200 viên thịt dùng 2,5 kg xì dầu, rượu 1,4 kg, đường cát 0,562 kg, muối ăn 0,281 kg, mì chính 0,1 kg, nước 15 kg. Tất cả các gia vị hỗn hợp nấu sôi, lọc kỹ để dùng.

3. Vào hộp, bày khí , ghép kín

- Vào hộp : Mỗi hộp cho 2 viên thịt (khoảng 260 g) và rót nước xốt 110 g.

- Bày khí : 90 °C, thời gian 10 phút sau đó ghép kín hoặc dùng máy ghép mí chân không.

4. Thanh trùng và làm nguội

Thanh trùng theo công thức $\frac{10-60-10}{121^{\circ}\text{C}}$ đối với hộp 380 g. Làm nguội đến 40°C, lau sạch hộp và bảo quản.

5.3.5. Thịt lợn hộp gia vị kiểu Đức

1. Qui cách nguyên vật liệu

- Thịt lợn : Dùng thịt đùi trước và sau đã lọc xương, lột da, lớp mỡ không dày quá 1,5 cm, nếu quá dày thì bóc bớt lớp mỡ, Dùng thịt tươi hoặc thịt đã ướp đông.
- Bột mì : Dùng loại bột tốt và cho vào chảo rang sơ qua cho khô và thơm.
- Đường mantoza ở dạng hồ có màu nâu, không có vị đắng.
- Ót bột loại tốt, màu đỏ tươi.
- Mỡ lợn có màu trắng, không có tạp chất, không bị oxy hóa.
- Xi dầu, mazi. nước mắm : dùng loại tốt.
- Các loại hương liệu yêu cầu phải tốt.

2. Xử lý nguyên liệu

Thịt sau khi đã được xử lý đem cắt thành miếng 3 – 4 g, sau đó cho vào nồi hai vỏ xào. Trong nồi hai vỏ, trước tiên cho 2 kg mỡ vào đun sôi, tiếp đó đổ 50 kg thịt lợn vào xào 20 – 30 phút, đảo trộn đều, thịt gần chín là được, vớt thịt ra để ráo nước.

3. Nước gia vị

Thành phần gồm :

Bột mì : 10 kg	Đường mantoza : 300 g	Lá nguyệt quế : 50 g
Mỡ lợn : 2,5 kg	Ót bột : 28 g	Bột tiêu trắng : 45 g
Muối ăn : 1,7 kg	Hành tươi băm nhỏ : 1,25 kg	Nước : 100 kg
Mì chính : 150 g		

(Có thể dùng nước xào thịt thay nước lã, nếu không đủ thì cho thêm nước lã vào).

- Cách pha chế : Trước tiên cho mỡ lợn vào nồi hai vỏ, đun sôi ; cho nước và các gia vị, hương liệu vào ; cho bột mì pha loãng vào khuấy trộn liên tục, đun sôi khoảng 30 phút đem lọc là được.

4. Vào hộp, ghép kín, thanh trùng

Hộp 400 g xếp 250 g thịt xào (nếu thịt bò hoặc dê thì chỉ xếp 240 g). Rót nước gia vị vào đầy hộp, bịt khí ở 90 °C trong thời gian 10 – 13 phút sau đó ghép kín và thanh trùng với công thức $\frac{15 - 60 - 20}{118^{\circ}\text{C}}$, làm nguội đến 40 °C, lau khô hộp và đưa đi bảo quản.

5.3.6. Thịt gà cari không xương

1. Xử lý nguyên liệu

- Phải chọn loại gà tốt, cắt lấy hết tiết, nhổ hết lông, dùng đèn cồn đốt sạch lông tơ, chặt đầu chân, đầu cánh (khi chặt chân không được chặt gãy xương đùi), cắt phao câu và hậu môn, nhổ sạch gốc lông. Mổ lưng lấy nội tạng và rửa sạch.

- Xử lý nhiệt sơ bộ : Sau làm sạch nguyên liệu xong, đem gà luộc sôi 10 – 20 phút. Khi luộc phải khuấy luôn. Sau khi luộc, vớt ra để nguội.

- Lấy xương, cắt khúc : Khi lấy xương chú ý tránh làm thịt bị nát, cố gắng giữ thịt còn nguyên vẹn, vớt bỏ xương vụn, huyết quản, tạp chất,... Sau đó đem cắt thành khúc khoảng 6 – 7 cm.

2. Xếp hộp

Xếp thịt gà vào hộp, rót tương cari vào. Khi xếp hộp thì xếp đều cả miếng to, miếng nhỏ. Ở nắp và đáy hộp xếp 2 miếng to, còn những miếng nhỏ xếp vào giữa hộp. Mỗi hộp xếp 360 g thịt gà và 119g nước cari.

3. Bài khí và thanh trùng

Nếu nhiệt độ của tương cari trên 90°C thì không cần phải bài khí, nếu nhiệt độ thấp thì phải bài khí ở nhiệt độ 82 – 85 °C trong 13 – 15 phút, sau đó ghép kín ngay hoặc dùng máy ghép mí chân không.

Công thức thanh trùng : $\frac{15 - 65 - 15}{118^{\circ}\text{C}}$ đối với hộp 480 g, làm nguội ngay đến 40°C.

4. Pha chế tương cari

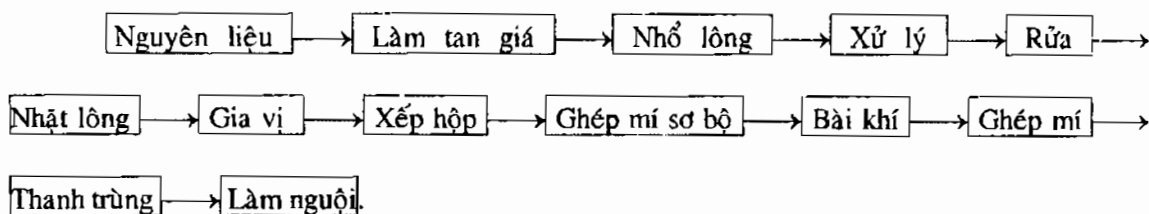
- Tỷ lệ thành phần (dùng cho 1000 hộp) :

Hành cắt vụn :	58 kg	Dầu lạc :	29 kg	Tỏi :	1,5 kg
Gừng tươi thái nhỏ :	1,5 kg	Bột mì :	7 kg	Ớt bột :	0,14 kg
Nước luộc gà khoảng 120 kg		Bột cari :	4 kg	Muối ăn :	4 kg
		Bột tiêu :	0,1 kg	Đường cát :	4 kg

- Cách pha chế : Cho dầu lạc vào nồi 2 vỏ đun sôi, cho hành, tỏi, gừng đã thái nhỏ vào, rán đến màu vàng sáng. Sau đó cho từ từ hỗn hợp gồm bột mì, bột cari, ớt bột và tiêu bột... vào (những bột đó đã được trộn đều trước), khuấy trộn thật đều đến khi có màu vàng nâu thì cho muối ăn, đường cát và nước luộc gà vào, tổng cộng vào khoảng 200 kg, đun sôi là được.

5.3.7. Thịt vịt hộp gia vị

1. Quy trình công nghệ



2. Những điểm chủ yếu trong thao tác

a. Làm tan giá : Dùng nước máy phun làm tan giá đến nhiệt độ không quá 25°C, thời gian làm tan giá không quá 2 giờ.

b. Nhổ lông : Dùng cặp nhíp để nhổ sạch lông măng, lông tơ trên thân vịt nếu lông còn tập trung ở một chỗ nào đó quá nhiều, nhổ không hết thì có thể cắt miếng da ở chỗ đó, diện tích không quá 2 cm², lông tơ trên thân vịt có thể dùng đèn cồn để đốt cháy.

c. Xử lý sơ bộ :

- Cắt đầu vịt đi, phần cổ còn lại không dài quá 7 cm.

- Chặt bộ giò và chặt bớt đầu cánh.

- Cắt bỏ hậu môn và phao câu.

- Lấy nội tạng : Mở bụng lấy toàn bộ nội tạng ra hay cắt ở hậu môn rồi rút nội tạng ra, thao tác phải khéo léo cho sạch, không làm vỡ nội tạng.

- Xử lý mỡ vịt : Trước tiên bóc lớp mỡ bám trên mẽ, mổ mẽ ra rửa sạch và nạo sạch lớp màng ở phía trong mẽ.

d. Rửa : Sau khi cắt mổ xong cho vào máng nước lưu động rửa sạch từng con, chú ý cọ hết tạp chất, huyết đọng trên toàn thân, đặc biệt là trong khoang bụng.

e. Nhặt lông, cắt miếng :

- Nhặt sạch lông, máu đọng còn sót lại, gân cổ, tạp chất,... của từng con một, cắt vứt đi những chỗ thâm đen.

- Sau khi xử lý xong, bỏ đôi con vịt ra thành 2 nửa, chú ý bỏ 2 nửa cho đều nhau, chặt cổ và cánh để riêng ra, tiếp đó cắt vịt thành từng miếng nhỏ, khoảng 4 - 5 cm, mỗi nửa con có thể cắt thành 6 - 8 miếng, cắt miếng phải cắt vuông và nhẵn. Cổ vịt có thể chặt ra từng khúc dài khoảng 4 cm, mẽ và cánh cắt làm đôi.

f. Nước gia vị : Thành phần pha chế nước gia vị tính cho 100 kg thịt vịt miếng, (đơn vị: kg).

Tên gia vị	Công thức 1	Công thức 2
Xì dầu mè	6,92	6,7
Đường cát	1,73	2,0
Đại hồi	-	0,07
Muối tinh khiết	0,429	0,4
Vỏ quế	-	0,35
Rượu	1,923	1,0
Ớt bột	-	0,35
Hành cắt nhỏ	0,154	-
Gừng (vụn hoặc bột)	0,055	0,7
Mì chính	0,096	0,041
Nước	26,0	12-24

Chú ý :Trong cách pha chế thứ hai, lượng nước dùng như sau : Thịt vịt nhiều xương : 2l – 24 kg, ít xương : 12 – 15 kg.

- Phương pháp pha chế gia vị : Cân chính xác các gia vị ở trên đổ vào nồi hai vỏ đun sôi, thời gian khoảng 15 – 20 phút, chú ý mùi chính và rượu đời khi gia nhiệt kết thúc mới cho vào. Trong quá trình gia nhiệt phải đảo trộn luôn và đều. Sau khi nấu xong đem lọc và điều chỉnh trong khoảng 32 kg để đảm bảo chất lượng của khẩu vị.

g. Xếp hộp và ghép kín :

- Hộp đã được rửa sạch sẽ, dùng nước sôi hoặc hơi nước sát trùng 3 - 5 phút để ráo rồi dùng.

- Lượng thực phẩm cho vào các loại hộp như sau :

Số hiệu hộp	Khối lượng tịnh (g)	Lượng thịt vịt (g)	Lượng nước gia vị (g)
115	397	300	100
210	227	170	60

- Khi xếp hộp cứ mỗi hộp có thể cho thêm một khúc cổ, một miếng mỡ và 1 miếng cánh. Nếu vịt không được béo lắm thì có thể cho thêm 20 g mỡ vịt và bột lượng thịt vịt đi.

- Nước gia vị rót vào hộp phải có nhiệt độ trên 75 °C sau đó đem ghép mí sơ bộ.

- Bày khí, ghép mí kín : nhiệt độ bày khí 90 – 95 °C, thời gian 8 – 9 phút. Sau khi bày khí xong phải ghép mí kín ngay và phải kiểm tra kỹ mí của từng hộp.

h. Thanh trùng, làm nguội :

Hộp sau khi ghép kín xong phải thanh trùng ngay, thời gian gián đoạn không quá 1 giờ.

Công thức thanh trùng : Hộp số 115 : $\frac{15 - 70 - 15}{118^{\circ}\text{C}}$; Hộp số 210 : $\frac{15 - 60 - 15}{118^{\circ}\text{C}}$. Sau

khi thanh trùng xong làm nguội đến 40 °C, lau sạch và bảo quản.

5.4. THỊT ƯỚP ĐÓNG HỘP

Loại đồ hộp thịt ướp được chế biến từ các loại thịt đã được ướp muối, ướp nitrat ($-\text{NO}_3$), nitrit ($-\text{NO}_2$), ướp hương liệu,... rồi đem đóng hộp. Mặt hàng này gồm có các loại đồ hộp thịt xay, đồ hộp xúc xích,...

5.4.1. Nguyên lý ướp thịt

Các loại thịt tươi trước lúc đóng hộp đem ướp muối hỗn hợp với natri nitrat hoặc natri nitrit, các hương liệu và đường. Nguyên liệu được ướp như vậy sẽ tăng được tính phòng thối và gia tăng hương vị. Ướp nitrat sẽ làm cho thịt có màu đỏ đẹp. Đường và các loại hương liệu làm cho mùi vị của thịt ngon hơn. Khi ướp, thịt được ướp ở nhiệt độ thấp vì vậy quá trình chín sẽ được tiến hành tốt.

Khi ướp muối ta có thể dùng phương pháp muối khô hay muối hỗn hợp.

Khi ướp muối, dưới tác dụng của áp suất thẩm thấu dung dịch muối làm cho nước ở trong tổ chức cơ thịt thoát ra, kết cấu tổ chức vững chắc lại, protit biến tính mất nước, một số protit hoà tan vào dung dịch nước muối,...

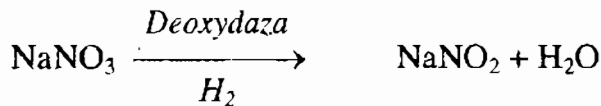
Trong quá trình ướp muối như vậy, màu sắc của thịt biến đổi, sự biến đổi đó được giải thích như sau :

Mioglobin là protein quyết định màu sắc của thịt và chiếm tới 90% sắc tố cơ thịt, ngoài ra còn có hemoglobin cũng tạo cho sợi cơ có màu hồng. NaCl có tác dụng thúc đẩy các quá trình oxy hóa trong tổ chức cơ thịt làm cho mioglobin và hemoglobin bị oxy hóa thành oxymyoglobin và oxyhemoglobin màu đỏ rực, những chất này tiếp tục bị oxy hóa sẽ trở thành methemoglobin và metmyoglobin làm cho thịt có màu nâu xám và quá trình oxy hóa đó cũng làm cho thịt có màu xanh nhạt hoặc màu nâu, mất màu đỏ tươi.

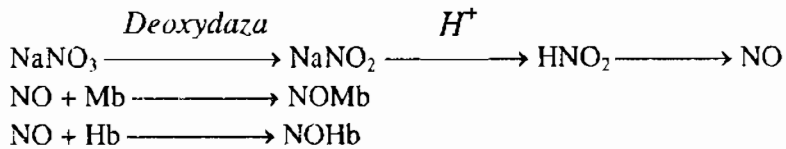
Trong sản xuất, người ta đã dùng nitrat hay nitrit cho vào với muối ăn để ướp thịt và đã làm cho mioglobin (Mb) và hemoglobin (Hb) biến thành nitrozomyoglobin, nitrozo-hemoglobin làm cho thịt có màu sắc đỏ tươi.

1. Cơ chế biến màu

Trong dung dịch nước muối có tồn tại loại trực khuẩn gram dương sinh men deoxydaza. Khi gặp nitrat, men deoxydaza này sẽ khử mất oxy để tạo thành nitrit.



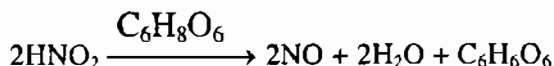
Như vậy, nitrat được chuyển hết thành dạng nitrit trong thời gian 48 giờ và pH vào khoảng 5,6 – 9, tốt nhất là khoảng 7 – 8. Natri nitrit sau khi được tạo thành, trong môi trường axit lại bị khử thành axit nitrit (HNO_2). Tiếp đó HNO_2 lại bị khử cho NO, NO kết hợp với Hb và Mb cho ta NOMb (nitrozomyoglobin) và NOHb (nitrozo-hemoglobin) màu đỏ tươi.



Vận tốc của phản ứng này tùy thuộc vào điều kiện môi trường. Khi môi trường có pH 5,2 – 5,6 phản ứng sẽ nhanh nhất và khi không có oxy thì phản ứng sẽ hoàn toàn, vì vậy khi ướp nên cho thịt ngập vào trong dung dịch muối, nếu ướp khô thì cho một lớp muối lên trên. Nếu có oxy tồn tại thì mioglobin và hemoglobin sẽ thành metmyoglobin và methemoglobin làm cho thịt có màu xám.

Trong khi ướp ta có thể cho thêm axit xitric hay axit ascorbic hoặc phosphat gốc muối kép vào để thúc đẩy quá trình chuyển hóa nitrit tốt hơn.

Ví dụ ta cho axit ascorbic vào thì phản ứng sẽ xảy ra như sau :



Ở nhiệt độ càng cao, phản ứng này xảy ra càng nhanh. Axit ascorbic cho thêm vào còn có tác dụng phòng thối tốt, chống quá trình oxy hóa, do đó màu đỏ được bền hơn.

Liều lượng axit ascorbic cần dùng là 47 g/100 kg thịt. Cũng có thể dùng natri ascorbat với lượng 52 g/100 kg thịt.

Người ta còn cho thêm axit glutamic để tăng độ bền của axit ascorbic và làm cho hương vị của thịt ướp ngon hơn. Cho axit ascorbic vào có khuyết điểm là nó làm cho tổ chức cơ thịt giảm khả năng giữ nước và nước sẽ thoát ra ngoài làm cho thịt mất tính chất non, mềm. Để ngăn chặn hiện tượng này, người ta cho thêm một ít muối photphat vào dung dịch ướp với lượng 0,3 – 0,5% khối lượng thịt.

2. Liều lượng nitrat, nitrit cần dùng

Trong sản xuất, người ta thường dùng natri nitrit để giảm giai đoạn chuyển hóa từ nitrat sang nitrit. Dùng natri nitrit màu đỏ của thịt chóng bị mất do đó có thể tăng liều lượng lên thích đáng, tăng quá nhiều sẽ gây độc cho thực phẩm, không cho phép.

Theo qui định của Liên Xô (cũ) thì trong 100 gram thịt lượng nitrit tự do không được quá 20mg, trong 100ml nước muối không được quá 100 mg.

Lượng muối nitrit cần dùng để ướp thịt như sau :

- Với thịt bò và dê là 0,10% so với khối lượng thịt hoặc 0,12% so với lượng nước muối ; với thịt lợn là 0,06% lượng thịt hoặc 0,08% lượng nước muối.

Khi sử dụng, muối nitrat phải được hòa tan hết.

Muối nitrit dùng trong thực phẩm phải đảm bảo các yêu cầu : Hàm lượng muối nitrit thuần khiết phải trên 95%, hàm lượng nitơ không quá 1,5%, chất không hòa tan dưới 0,1%, lượng nước dưới 3%.

Qua thí nghiệm thấy rằng khả năng phòng thối của natri nitrit khá tốt. Thịt đã bị nhiễm trùng cho vào dung dịch hỗn hợp 4,4% NaCl + 1,2% NaNO₂ để ở 23 °C trong 17 ngày không thấy vi khuẩn phát triển, thịt không bị thối, nhưng nếu cho vào dung dịch nước muối 5% thì chỉ trên 7 ngày là bắt đầu thối rữa.

3. Tác dụng của đường trong khi ướp thịt

- Khi ướp muối hỗn hợp, ta thường cho đường vào để làm cho sản phẩm có hương vị dịu ngọt, mặt khác còn là để giữ cho màu đỏ của thịt được bền hơn. Để làm ngon dịu sản phẩm cần lượng đường 1,5 - 2,5% so với khối lượng sản phẩm, còn để giữ màu thì chỉ cần 0,2% là đủ.

- Sự khuếch tán của đường vào sản phẩm dễ hơn muối. Sau khi ướp, lượng đường ngấm vào thịt khoảng 24 – 56% (1 – 43% đường bị mất đi). Trong quá trình ướp muối disaccarit ít bị mất hơn monosaccarit. Trong các loại đường thì tác dụng giữ màu của sacaroza là kém nhất. Nguyên nhân giữ được màu của thịt là do đường có tác dụng khử lên sắc tố của thịt và có ảnh hưởng tới vi sinh vật denitrat hóa.

- Saccaroza trong nước muối dưới tác dụng của men do vi sinh vật tiết ra sẽ thủy phân thành levuloza và dextroza. Hai chất này có tác dụng khử, khi có mặt của sắt làm cho sắt có hóa trị 2, vì vậy gây cho thịt có màu đỏ.

Đường trong dung dịch muối có tác dụng phát triển các loại vi sinh vật hữu ích, ngăn chặn sự phát triển của vi sinh vật gây thối, nhưng đường sẽ làm cho dung dịch có độ nhớt cao (vì tạo thành gumin) nên cản trở quá trình khuếch tán thẩm thấu của muối vào sản phẩm.

4. Phương pháp ướp muối

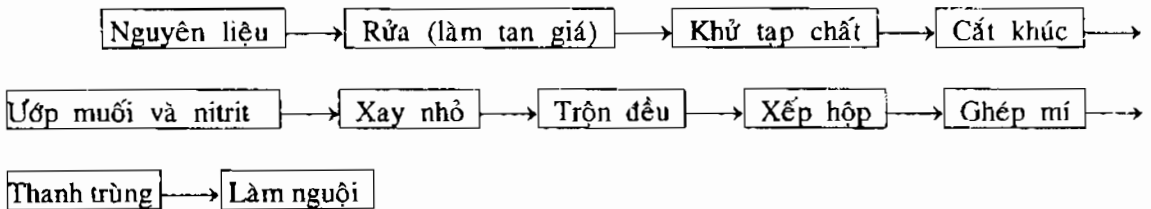
- Ướp khô : Trộn muối ăn với natri nitrit rồi đem ướp vào thịt. Khi ướp, do tác dụng thẩm thấu và khuếch tán muối sẽ đi vào và nước sẽ đi ra làm thành nước muối tiếp tục ướp thịt. Khuyết điểm của phương pháp này là độ mặn không đều và chất dinh dưỡng bị tổn thất khá nhiều.

- Ướp ướt : Hòa muối và natri nitrit vào trong nước sau đó cho thịt vào ngâm một thời gian thì sẽ hoàn thành quá trình ướp. Muốn tăng tốc độ ướp muối lên thì có thể thêm nước muối vào miếng thịt.

- Ướp hỗn hợp : Thịt đầu tiên dùng muối và nitrit ướp khô, sau đó cho dung dịch hỗn hợp muối và nitrit vào hoặc trước tiên thêm nước muối vào thịt sau đó cho hỗn hợp muối và nitrit khô vào ướp. Khi ướp cần đảo trộn hỗn hợp muối ướp để quá trình ướp được đều.

5.4.2. Đồ hộp thịt xay

1. Quy trình công nghệ



2. Những thao tác chủ yếu

a. Xử lý nguyên liệu : Thịt đùi và thịt thân phải cắt bỏ bột mỡ, cắt bỏ huyết quản, thịt ở vú, xương vụn, tạp chất,... Sau đó cắt thịt thành miếng nhỏ (cắt riêng thịt đùi và thịt thân).

b. Ướp muối : Cân 280 kg thịt đùi, cho 2,25% hỗn hợp muối ướp (6,3 kg), cân 560 kg thịt thân, cũng cho 2,25% hỗn hợp muối ướp vào (12,6 kg), trộn đều riêng biệt cho vào thùng ướp ở 0 – 6 °C trong 3 – 4 ngày.

Tỉ lệ của muối ướp như sau : Muối ăn 96%, natri nitrit 0,5%, natri nitrat 2%, đường cát 1,5%, tất cả trộn đều.

c. Xay nhỏ : Cân 230 kg thịt thân và 280 kg thịt đùi cho vào máy xay thịt có đường kính lưới sàng là 2 – 3 mm, xay riêng từng loại, ngoài ra cân 330 kg thịt thân cho vào máy xay, đường kính lưới sàng là 9 mm, xay nhỏ.

d. Trộn đều : Dựa vào tỉ lệ sau đây để trộn nguyên vật liệu :

Thịt đùi xay nhỏ 2,8 kg, thịt thân xay nhỏ 2,3 kg, thịt thân xay to 3,3 kg, bột đậu khấu 3g, bột tiêu 10 g, nước đá vụn 1 kg.

Trước tiên cho thịt đùi xay nhỏ vào máy trộn, cho tinh bột, nước đá và hương liệu vào trộn đều sau 8 phút thì cho thịt thân xay nhỏ vào tiếp tục trộn 2 – 3 phút nữa, cuối cùng cho thịt thân xay to vào trộn thêm vài vòng nữa thì dừng, lấy ra cho vào hộp.

e. Xếp hộp : Hộp không sau khi rửa sạch quét lên một lớp dầu mỏng vào hộp, có thể dùng máy hoặc thủ công, chú ý vệ sinh. Nắp hộp cũng quét một lớp dầu mỏng. Mỗi hộp đựng 400 g (đầy hộp), sau đó ghép mí (không bài khí).

f. Thanh trùng – làm nguội: Thanh trùng : $\frac{10 - 70 - 10}{121^{\circ}\text{C}}$ làm nguội nhanh.

g. Qui cách sản phẩm : Sau lúc mở hộp thì thịt trong hộp bằng phẳng, chặt chẽ, mặt cắt có màu đỏ nhạt, tổ chức mềm, vị mặn vừa phải, có mùi thơm, khối lượng tịnh cho phép sai số $\pm 3\%$.

5.5. THỊT HUN KHÓI ĐÓNG HỘP

5.5.1. Hun khói sản phẩm thịt

Loại đồ hộp này được sản xuất từ các loại thịt đem hun khói rồi đóng hộp.

Trong quá trình hun khói, nước trong thịt thoát ra ngoài làm cho kết cấu tổ chức của thịt chặt chẽ hơn, do thịt được khử bớt một lượng nước đồng thời được các thành phần của khói hun ngấm vào do đó đã hạn chế được sự tồn tại của vi sinh vật và làm cho sản phẩm thịt có mùi vị ngon hơn.

Phương pháp hun khói : Có thể phân làm 2 cách là hun khói nguội, nhiệt độ từ 40°C đến 70°C và hun khói nóng, nhiệt độ trên 80°C . Có khi người ta dùng khói hun hòa thành dung dịch, ngâm thịt vào, gọi là hun ướt, ngoài ra còn dùng dòng điện để tăng tốc độ ngấm lắng của khói hun gọi là hun điện.

Hun nguội, thời gian kéo dài do nhiệt độ thấp nên kết cấu tổ chức của thịt không biến đổi bao nhiêu, protit cũng ít biến tính và tốc độ thẩm thấu của khói hun cũng rất chậm. Hun nguội lượng nước mất đi nhiều, sản phẩm tương đối khô. Hun nóng nhiệt độ cao, protit dễ biến tính và kết lại thành màng khô bên ngoài, nước khó thoát ra nhưng thành phần của khói hun, nhất là những chất có tính bốc hơi như loại aldehyt thì tích tụ lên sản phẩm tương đối nhanh và lúc đó có một số mỡ bị nóng chảy. Độ pH của thịt khi hun nóng và hun nguội không khác nhau bao nhiêu.

Trước khi hun, đem thịt ướp muối qua, sau đó cắt thành từng miếng, mặt cắt phải bằng, nhấn để khói hun ngấm lên được đều, sau đó rửa sạch và treo lên một ngày để cho bề mặt được ráo, tiếp đó là xếp vào lò hun và tiến hành hun khói.

Khi hun, bắt đầu đốt lò lên cho có nhiệt độ cao hơn nhiệt độ hun khoảng $10 - 15^{\circ}\text{C}$ trong 1 – 2 giờ để sấy khô qua bề mặt của thịt, sau đó cho mùn cưa vào, khói bốc lên và nhiệt độ lò hun sẽ hạ xuống. Thời gian hun dài hay ngắn phải dựa vào miếng thịt lớn hay nhỏ, trạng thái ướp muối và nhiệt độ hun để quyết định. Sau khi hun xong, lấy thịt ra để chỗ mát, nhiệt độ khoảng 15°C và độ ẩm tương đối khoảng 75%, làm nguội và xếp vào hộp.

Khi hun khói cần chú ý :

- Thịt không nên xếp hoặc móc quá dày, giữa các miếng thịt phải có một khoảng hở, lớp trên và lớp dưới nên cách một cự ly và xếp xen kẽ nhau thì tốt. Như vậy để cho khói hun lưu thông tốt, sản phẩm hun được đều.

- Khi sấy khô ở giai đoạn đầu không nên sấy ở nhiệt độ quá cao vì như vậy rất dễ tạo thành màng cứng, làm cho nước không thoát ra được, khói hun bám lên sản phẩm không đều, lượng nước còn nhiều sẽ ảnh hưởng đến thời gian bảo quản.

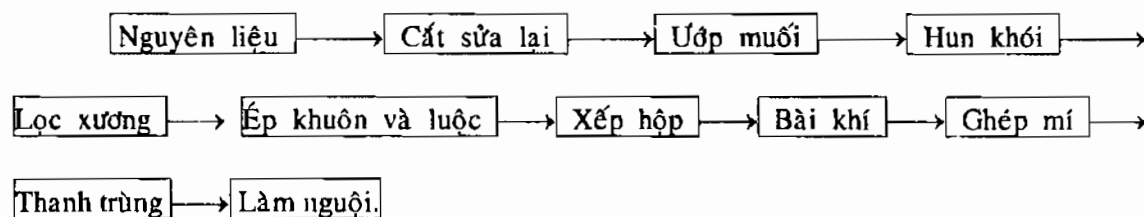
- Khi sấy khô không nên sấy khô quá mà chỉ sấy đến khi mặt ngoài của thịt se ráo là được, phải giữ độ ẩm nhất định để cho khói hun ngấm lảng lên thịt dễ dàng.

- Khi sấy và hun cần chú ý không để nhiệt độ quá cao sẽ làm cho thịt bị cháy ảnh hưởng đến chất lượng của sản phẩm.

5.5.2. Thịt đùi hun khói đóng hộp

Lợn sau khi giết chết làm thịt chặt lấy đùi trước và đùi sau, mỗi đùi nặng trên 4 kg để chế biến, không được dùng thịt đùi đã ướp đông.

1. Quy trình công nghệ



2. Những thao tác chủ yếu

a. Xử lý nguyên liệu . Đùi lợn chặt bỏ móng, cắt sửa lại đùi thịt cho đẹp, dùng kim tiêm, tiêm nước muối 15% vào mạch máu, lúc đó máu đọng sẽ bị đẩy ra, đồng thời cũng tiêm vào thớ thịt, sau đó cho vào thùng nước muối 12% ướp, cho vào phòng nhiệt độ 4 – 6 °C, ướp 8 – 10 ngày. Sau khi ướp, mặt cắt của thịt có màu hồng nhạt đều đặn, hàm lượng muối dưới 2%. Sau khi ướp muối xong dùng nước lạnh rửa sạch chất dính, tạp chất bám trên thịt.

b. Hun khói : Thịt đã xử lý ở trên để ráo, đem móc vào phòng hun. Trước tiên sấy khô ở nhiệt độ 70 °C trong 1 – 2 giờ, sau đó cho mùn cưa vào đập tắt ngọn lửa, mùn cưa cháy âm ỉ và bốc khói ta tiến hành hun khói, nhiệt độ vẫn giữ ở 70 °C trong khoảng 1 – 1,5 giờ.

c. Cắt sửa, lấy xương : Đùi thịt hun xong đem mổ và lấy xương, lọc da, lấy xương sụn và những gân lớn. Lớp thịt mỡ dày khoảng 0,5 cm, nếu mỡ quá dày thì lạng bớt đi, mặt cắt thịt phải trơn, không được nham nhở.

d. Ép khuôn : Tiếp đến đem thịt cân lên và cho vào khuôn để ép (khuôn lớn nhỏ tùy theo cỡ hộp), đập nắp khuôn lại và cho vào nồi nước có nhiệt độ 82 – 85 °C luộc 2 giờ, lấy ra ép chặt nắp và để nguội trong phòng lạnh. Khi ép phải ép chặt cho thịt thành khuôn nhưng không nên quá chặt làm thịt mất nhiều nước, thịt quá khô ảnh hưởng đến khẩu vị. Cho khuôn thịt vào nước nóng để lấy thịt ra.

e. Xếp hộp : Lấy thịt trong khuôn ra, sửa lại hình dạng cho đẹp và xếp vào hộp, ở đáy và nắp hộp đều lót một tờ giấy dầu và rắc lên một lớp bột mỏng để phòng dính hộp.

g. Bài khí, ghép mí, thanh trùng : Dùng máy ghép mí chân không thì không cần bài khí, nếu không có máy thì đem hộp ghép mí kín rồi đục một lỗ nhỏ ở nắp cho vào nước sôi đun 10 phút rồi giảm nhiệt độ xuống 82 – 85 °C, tiếp tục đun sôi thêm 30 phút nữa, lấy ra hàn lỗ bài khí lại rồi tiếp tục đun sôi 2 giờ nữa để thanh trùng. Thanh trùng xong làm nguội đến 40 °C.

Ngoài hộp quét một lớp paraffin chống gỉ rồi cho vào kho 0 °C để bảo quản.

h. Thành phẩm : Thịt trong hộp chặt chẽ, không có thịt vụn, lớp mỡ trên mặt dày 0,5 cm, mặt cắt có màu hồng nhạt, mùi vị thơm ngon, tổ chức non mềm. Có mùi thơm của khói.

5.6. ĐỒ HỘP XÚC XÍCH

Đồ hộp xúc xích chỉ khác với đồ hộp thịt xay là thịt sau khi xay nhỏ nhồi vào ruột động vật hay ruột nhân tạo, làm thành xúc xích rồi đóng hộp.

Xúc xích có thể phân làm các loại sau đây :

1. Xúc xích hun khói : Nguyên vật liệu đem xay hoặc băm nhỏ, nhồi vào ruột sấy chín, hun khói, để nguội.

2. Xúc xích bán hun khói : Nguyên liệu luộc chín, hun khói, sấy khô, xay nhỏ, nhồi ruột, sấy lại cho ráo nước là được.

3. Xúc xích thịt pha gan : Nguyên liệu (thịt và gan) luộc chín, để nguội, cắt nhỏ, pha trộn nguyên liệu, trộn đều, nhồi ruột, luộc chín, để nguội hun khói hoặc không.

4. Xúc xích thịt pha rau : Thịt xử lý riêng, luộc chín, để nguội, xay nhỏ. Các loại rau rửa sạch, chọn kỹ, luộc, thái nhỏ. Đem thịt, rau và các gia vị trộn đều, nhồi ruột (không hun khói) luộc chín.

Ngoài ra còn có loại xúc xích dùng cho người bệnh, loại xúc xích này ngoài mục đích dùng làm thực phẩm còn có tính chất chữa bệnh, được sản xuất theo một qui trình đặc biệt.

Trong quá trình sản xuất xúc xích phải qua nhiều bước xử lý tỉ mỉ và nhất là khâu băm xay nhỏ vì khuẩn sẽ xâm nhập vào rất nhiều. Thịt càng xay nhỏ, lượng vi khuẩn bám lên càng nhiều và thịt xay nhỏ là môi trường rất tốt để vi khuẩn sinh sống, phát triển. Vì vậy trong quá trình sản xuất phải chú ý điều kiện vệ sinh sạch sẽ. Trong quá trình xay thịt, nhiệt độ nâng cao làm cho vi sinh vật dễ hoạt động, cần chú ý làm lạnh (có thể cho nước đá vào để hạ nhiệt độ).

Một số thịt sau khi hun khói bị mất nước nên bị khô, khó xay, sản phẩm xúc xích không mềm, do đó có thể cho thêm một ít nước thịt lạnh hay nước đá hoặc một ít khoai tây, bột mì (lượng không quá 3%) thì sẽ dễ xay nhỏ hơn.

5.6.1. Nguyên liệu sản xuất xúc xích

Nguyên liệu dùng sản xuất xúc xích yêu cầu chất lượng rất cao. Thịt phải tươi tốt, súc vật không có bệnh. Nếu thịt lợn thì dùng loại béo vừa hoặc béo, thịt bò thì dùng loại ít béo hoặc béo vừa.

Nguyên liệu sản xuất xúc xích có loại ướp đông, loại ướp lạnh hoặc thịt tươi. Thời kỳ lên men của thịt là lúc ướp muối.

Để tránh thịt sau khi làm tan giá tổn thất nhiều chất dinh dưỡng, trước lúc ướp đông đem lọc bỏ xương đi, khi làm xúc xích chỉ cần làm tan giá nửa chừng rồi cho vào máy cắt nhỏ và xay mịn.

Những nguyên liệu khác như tim, lưỡi, da,... thì tùy theo loại xúc xích mà cho thêm vào thịt. Ví dụ nếu sản xuất xúc xích huyết thì phải dùng huyết bò, lợn giữ ở trạng thái lỏng cho vào xúc xích (khi lấy huyết phải đảm bảo vệ sinh).

Mỡ dùng để sản xuất xúc xích có 3 loại là :

- Loại đặc là loại mỡ lấy ở lưng, đùi trước, đùi sau.
- Loại nửa đặc là mỡ lấy ở não và ở bụng.
- Loại mềm là mỡ lấy ở trong bụng và phần dưới bụng.

Mỡ dùng để sản xuất xúc xích nếu là mỡ lợn thì dùng loại mỡ đặc, nếu mỡ bò thì dùng loại mỡ mềm, mỡ cừu không nên dùng.

Vỏ xúc xích có thể dùng loại ruột lợn, ruột trâu, bò, cừu,... chế biến thành, cũng có thể dùng ruột nhân tạo.

Khi làm xúc xích còn dùng đến vật liệu ướp như muối ăn, đường, muối nitrit, nitrat, các hương liệu, các loại rau, củ, quả,...

5.6.2. Kỹ thuật chế biến

1. Lượng nguyên liệu và yêu cầu, dùng cho 1000 kg thành phẩm :

Nguyên liệu	Lượng dùng (kg)
Thịt đùi bò xử lý sạch sẽ	300
Thịt bò dùng làm thịt đông	245
Thịt đùi lợn nạc xử lý sạch sẽ	240
Thịt lợn mỡ xay to	200
Thịt lợn mỡ xay nhỏ	165
Nước	95
Ốt bột	2,4
Gừng bột	0,3
Tiêu bột	1,8
Bột đậu khấu	0,35
Vỏ xúc xích (đường kính 20 – 22 mm)	20,35
Cộng	1.300,2

Lượng tổn thất trong quá trình sản xuất : tổn thất khi hun khói là 165 kg ; tổn thất trong quá trình xử lý là 25,7 kg ; tổn thất của phế phẩm : 109,5 kg ; tổn thất tổng cộng là 300,2 kg

2. Xử lý nguyên liệu :

Thịt sau khi làm lạnh, khử axit, cho vào máy xay có đường kính mắt lưới sàng 13 – 15 mm, xay nhỏ. Sau khi xay, trộn vào 2% vật liệu ướp (muối ăn + natri nitrat), để vào phòng lạnh 4 – 6 °C ướp 2 – 3 ngày, sau đó lấy ra cho vào máy xay (mắt lưới 2 – 3 mm) xay nhỏ hơn.

Thịt lợn nạc, mỡ đều cắt thành miếng nhỏ 3 – 4 cm và cũng ướp muối + nitrat 2 – 3 ngày, sau đó dùng máy xay 8 – 9 mm xay nhỏ, chừa một số mỡ lợn xay nhỏ riêng.

Thịt để làm đông kết thì dùng thịt đùi bò mới giết cho vào máy xay 13 – 15 mm, cho vào 2% vật liệu ướp và 20% nước, trộn đều, cho vào phòng 4 – 6 °C, ướp 2 – 3 ngày, lại đem ra cho vào máy xay (mắt lưới 2 – 3 mm) xay nhỏ.

Hai loại thịt xay nhỏ ở trên, cho hương liệu vào, dùng máy trộn trộn đều 4 phút, cho mỡ lợn xay nhỏ vào, tiếp tục trộn đều 8 phút, cuối cùng cho mỡ lợn xay to vào và trộn đều.

3. Nhồi ruột : Vỏ xúc xích là ruột động vật ướp muối, cho vào nước ấm rửa vài lần và ngâm vào nước 35 – 38 °C trong 5 – 6 giờ, sau đó ngâm vào axit tactic 0,2% trong 24 giờ, cuối cùng đem rửa sạch để dùng. Nếu dùng vỏ nhân tạo thì sát trùng, rửa sạch trước khi nhồi.

Dùng máy nhồi ruột để nhồi thịt vào vỏ, khi nhồi chú ý không để không khí lọt vào, hai đầu phải kín, thịt phải trộn thật đều. Sau khi nhồi, bề mặt phải phẳng đều, chiều dài của từng đoạn bằng nhau, cứ hai đoạn thì buộc lại thành 1 đôi, khối lượng là 110 g.

4. Hun khói : Móc từng đôi xúc xích vào xe hun đẩy vào phòng hun khói, cho hơi nóng khô 70 °C vào sấy 1 giờ, sau đó tiến hành hun khói, nhiệt độ hun 60 °C, thời gian 30 phút khi nào xúc xích có màu vàng sáng là được. Sau khi hun khói xong dùng nước ấm 35 – 38 °C rửa sạch tro bụi bám bên ngoài. Khi hun chú ý khống chế nhiệt độ, không nên để nhiệt độ quá cao, thịt thoát nước quá nhiều làm vỏ xúc xích nhăn lại và khô xác, ảnh hưởng đến chất lượng.

5. Xếp vào hộp : Xúc xích sau khi hun khói phải chọn và kiểm tra lại, loại bỏ những xúc xích to nhỏ không đồng đều, có nhiều bọt khí, bị nứt vỡ,...

Dùng hai loại hộp là 58 × 130 mm và 80 × 170 mm. Mỗi hộp 58 × 130 mm xếp 3 đôi, tổng cộng khoảng 210 g ; mỗi hộp 80 × 170 mm xếp 4 đôi, tổng cộng khoảng 400 g. Sau đó rót nước muối nóng vào đầy (nước muối có nồng độ 3% đã được đun sôi, lọc kỹ), lập tức đậy nắp ghép kín.

6. Thanh trùng, làm nguội : Hộp 58 × 130 mm : trước tiên đun trong nước sôi (100 °C) 15 phút, sau đó nâng nhiệt độ thanh trùng theo công thức $\frac{5 - 25 - 7}{103^{\circ}\text{C}}$.

Với hộp 80 × 170 mm : trước tiên cũng đun trong nước sôi 15 phút, sau đó thanh trùng theo công thức $\frac{5 - 30 - 7}{104^{\circ}\text{C}}$.

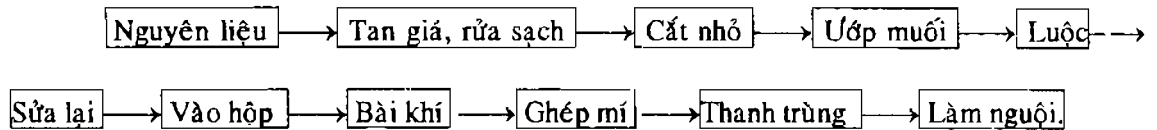
Sau khi thanh trùng xong làm nguội từ từ đến 35 – 40 °C, khi thao tác phải khống chế tốt nhiệt độ, không nên làm hộp lắc động làm rách, vỡ xúc xích. Đó cũng là nguyên nhân dùng nước sôi thanh trùng trước.

7. Qui cách sản phẩm : Khối lượng tịnh phải đúng tiêu chuẩn. Xúc xích không được nứt vỡ hoặc có những hình thù kỳ lạ. Hình dáng phải đầy đặn, có tính đàn hồi. Trên mặt cắt ít bột khí, có màu hồng tươi, vỏ xúc xích có màu vàng nâu, đều đặn, nước muối trong hộp trong, không có mỡ chảy ra.

5.7. ĐỒ HỘP NỘI TẠNG

Nguyên liệu của loại đồ hộp nội tạng là lười, gan, tim, huyết, mỡ lá,... của lợn, bò, cừu. Nguyên liệu qua bước xử lý, gia vị và đóng hộp.

5.7.1. Lười lợn hộp



1. Xử lý : Lười lợn tươi hoặc đã ướp đông tiến hành làm tan giá, để ráo, cạo sạch, cắt xương sụn và thịt nạc còn bám lại, phân lười ra làm hai loại to, nhỏ : loại lớn hơn 250 g và loại nhỏ hơn 250 g.

2. Ướp muối : Cứ 100 kg lười thì dùng 3,5 kg hỗn hợp muối ăn và nitrat, trộn đều cho vào phòng lạnh 2 – 4 °C ướp 7 – 10 ngày. Ướp đến ngày thứ hai thì đảo một lần. Lười lợn sau khi ướp có màu đỏ tươi.

3. Làm sạch : Lười lợn ướp muối xong lấy ra rửa sạch, cạo da lười, cho vào nước sôi luộc (có thể cạo da lười sau khi luộc cũng được), nếu lười lớn thì luộc 50 phút, lười nhỏ 40 phút. Sau khi luộc, cắt tuyến lim pha hai bên lười và cạo sạch da còn sót lại.

4. Nấu keo : Da lợn rửa sạch, luộc sôi 10 phút, lấy ra cho vào nước lã làm lạnh ngay, cắt bỏ lớp mỡ và gốc lông, luộc sôi 2 phút đổ nước luộc đi.

Cứ 100 kg da lợn thì cho vào 100 kg nước, dùng nổi hai vỏ luộc ở 90 – 95 °C trong 6 giờ thì được keo da lợn, lấy ra lọc sạch và cho vào phòng lạnh chuẩn bị dùng. Khi nấu keo không được khuấy trộn.

5. Vào hộp : Xếp lười vào hộp và rót keo da vào. Keo phải được pha loãng thành 10% và đun nóng đến 90 °C trước. Nếu keo nóng trên 90 °C thì không cần bài khí.

6. Thanh trùng, làm nguội : Công thức thanh trùng : $\frac{15 - 60 - 15}{118^{\circ}\text{C}}$; thanh trùng xong làm nguội ngay đến 40 °C, lau khô hộp và bảo quản.

7. Qui cách thành phẩm : Thành phẩm ở 15 °C thì đông đặc, tổ chức chặt chẽ, lười lợn non mềm, trên mặt có một lớp keo mỏng, không có mùi vị khác thường.

5.7.2. Đồ hộp tương gan lợn (patê gan lợn)

1. Nguyên liệu

- Gan lợn tươi hoặc ướp lạnh.

- Thịt mỡ : Thường hay dùng thịt mỡ lưng, lột sạch da.

- Gia vị : Hành tươi, bột tiêu, bột gừng, bột đậu khấu, bột đinh hương,... muối ăn và muối nitrat.

2. Xử lý nguyên liệu

Gan lợn cắt bỏ mật, gân,... rửa sạch, cắt nhỏ. Cho 5% hỗn hợp muối và nitrat vào trộn đều, để vào kho lạnh 2 – 6 °C ướp 24 – 48 giờ.

Gan sau khi ướp xong, cho vào thùng sắt tây chứa khoảng không ở nắp 20 – 30 cm, bịt kín, cân và cho vào nước sôi nấu, khi nào nắp thùng nở to thì dùng một lỗ nhỏ để hơi thoát ra, tiếp tục nấu 2 – 3 giờ nữa, lấy ra dùng thiếc hàn lỗ thùng lại và lật ngược thùng lên cho vào nước sôi, tiếp tục nấu 1,5 giờ nữa. Lấy ra để nguội, cho vào phòng lạnh 0 – 8 °C bảo quản. Bán thành phẩm gọi là tương gan lợn tự nhiên.

Thịt mỡ sau khi làm tan giá, khử sạch thịt bị thương và các tạp chất, rửa sạch, cắt thành miếng dài và mỏng. Cho vào nồi hai vỏ luộc 3 – 5 phút, cho vào máy xay mắt lưới 2 – 3 mm xay nhỏ.

3. Pha chế nguyên vật liệu

Gan bán thành phẩm :	3,06 kg	Bột đậu khấu :	2 g
Thịt mỡ luộc xay nhỏ :	7,0 kg	Bột đinh hương :	2 g
Hành rán :	0,3 kg	Bột gừng :	8 g
Bột quế :	4 g	Tiêu bột :	18 g

Đầu tiên cho gan bán thành phẩm vào máy xay (đường kính mắt lưới 2 – 3 mm) cho hành vào xay nhỏ. Sau đó cho gia vị và hương liệu vào, dùng máy trộn (tốc độ 1400 v/phút), trộn đều 4 – 5 phút.

4. Vào hộp, ghép kín, thanh trùng

Dùng hộp 75 × 42,6 mm, mỗi hộp đựng 130 g hoặc dùng các loại hộp khác đều được, cho patê gan vào gạt bằng phẳng và ghép mí kín, không để patê dính trên mí hộp làm ảnh hưởng đến độ kín của hộp.

Hộp sau khi ghép kín được thanh trùng theo công thức : $\frac{10 - 60 - 15}{116^{\circ}\text{C}}$, làm nguội nhanh đến 40 °C, lau khô hộp và bảo quản.

5.7.3. Đồ hộp tim, phổi lợn nước xốt cay chua

1. Xử lý nguyên liệu : Nguyên liệu phải tốt, không được có nguồn gốc bệnh tật, phổi phải tươi, cho dao vào khí quản mổ đôi lá phổi ra, cắt bỏ xương sụn, rửa sạch. Cắt khí quản của tim lợn, cắt đôi thực quản, rửa sạch máu đọng, cho tim và phổi vào nước sôi luộc 45 phút, đem ra cắt nhỏ thành 3 × 1 × 1 cm.

2. Pha chế nguyên liệu : Tỷ lệ nguyên vật liệu như sau :

Hành tươi : 30 kg	Mỡ lợn : 35 kg
Bột mì : 35 kg	Hạt tiêu : 1 kg
Tỏi : 22 kg	Bột tiêu : 40 g
Bột xạ hương : 40 g	Bột ớt ngọt : 1 kg
Lá nguyệt quế : 40 g	Muối ăn : 10 kg
Axit axetic 8% : 3 kg	Nước luộc tim, phổi : 690 kg
Tim phổi luộc chín : 345 kg	

Đun nóng mỡ lợn, cho hành vụn và bột quế vào ngào vàng, tiếp đó cho bột ớt ngọt vào đảo trộn đều, từ từ cho bột mì vào, chú ý dùng đũa để dính cục. Cuối cùng cho nước luộc tim phổi, muối, tỏi, bột tiêu vào đun sôi. Cho vào lưới có lỗ 5 mm lọc sau đó cho axit axetic vào được nước xốt gia vị.

3. Xếp hộp, ghép kín và thanh trùng : Hộp được chuẩn bị sạch, xếp tim phổi vào và rót nước xốt đun sôi vào. Mỗi hộp có tim phổi 140 g, nước xốt 260 g. Sau khi xếp hộp và rót nước xốt đem ghép kín hộp ngay và thanh trùng.

Chế độ thanh trùng với hộp 400 g là $\frac{15 - 60 - 15}{121^{\circ}\text{C}}$. Thanh trùng xong làm nguội xuống dưới 40°C.

4. Qui cách thành phẩm : Tim phổi có màu nâu nhạt, nước xốt có màu hồng, nồng đặc và có một ít mỡ, không có tạp chất, mùi vị thơm tươi.

Tỷ lệ thành phẩm : Tim phổi : 29%, nước xốt 71%, chất béo 9% sai số $\pm 4\%$. Chất khô 28% ($\pm 5\%$), nước 72% ($\pm 5\%$), muối 0,9%, axit béo tính theo KOH/g không quá 5. Chỉ tiêu vi sinh vật giống các loại đồ hộp khác.

5.7.4. Đồ hộp bầu dục lợn xốt cà chua

1. Nguyên liệu

Bầu dục phải tươi tốt, dùng bầu dục ướp lạnh, ướp đông hoặc tươi.

Tương cà chua : Nồng độ 12%, đỏ tươi không bị lên mốc.

Mỡ nước : Trong, sạch, không có tạp chất.

Muối ăn, đường cát, hành tỏi,... đạt tiêu chuẩn thực phẩm.

2. Xử lý nguyên liệu

Bầu dục làm tan giá, bổ đôi, cắt sạch gân bạc nhạc và ống niệu đạo, cho vào nước sôi luộc 5 phút, rửa sạch máu, cắt thành miếng rộng 0,5 cm.

Cứ 100 kg bầu dục lợn, cho vào 5 kg mỡ lợn xào 5 – 10 phút.

Pha trộn nguyên vật liệu :

Nước thịt : 30 kg	Axit axetic (30%) : 0,05 kg
Tương cà chua (12%) : 70 kg	Mỡ lợn nước : 2,5 kg
Bột mì : 5 kg	Hành tươi : 2,5 kg
Muối trắng: 2,5 kg	Đường: 1,5 kg
Bột tiêu : 0,05 kg	Bầu dục : 100 kg.

(Nước thịt : cho 10 kg thịt nạc hoặc xương vào luộc 1 giờ thì được nước thịt).

Đầu tiên đun sôi mỡ lợn, cho hành vào rán vàng, cho bột mì vào trộn đều, tiếp đó cho nước thịt, các gia vị và tương cà chua vào, trộn đều, đun sôi 15 – 20 phút, cuối cùng cho axit axetic vào khuấy đều và lấy ra dùm.

3. Vào hộp, ghép kín, thanh trùng

Nếu lượng bầu dục là 160 g thì cho 83g nước xốt, nhiệt độ nước xốt trên 90 °C. Sau khi cho bầu dục vào hộp, rót nước xốt nóng và ghép kín ngay.

Với hộp 240 g thì thanh trùng theo công thức : $\frac{10 - 70 - 15}{115^{\circ}\text{C}}$.

Làm nguội hộp đến 40 °C, lau sạch và bảo quản.

4. Qui cách thành phẩm

Bầu dục non mềm và có màu hồng, màu sắc trong hộp đồng nhất. Khối lượng tịnh 240 g ± 3%. Các chỉ tiêu khác theo yêu cầu chung của đồ hộp đã trình bày ở phần trên.

5.7.5. Đồ hộp tương gan gia cầm (patê gan gia cầm)

1. Nguyên vật liệu

- Gan gia cầm : Dùng loại gan tươi tốt hoặc ướp lạnh.
- Thịt gà : Tươi tốt, không dùng thịt xấu, biến chất.
- Mỡ lợn nước, mỡ lá hoặc thịt mỡ : Trắng tốt, không tạp chất, không biến chất.
- Hành tươi, muối ăn, nitrat, nitrit,... đều dùng loại tốt.

2. Xử lý nguyên liệu

- Gan gia cầm sau khi giải đông ngâm vào nước nửa giờ, rửa sạch, cho 2% hỗn hợp muối nitrit vào trộn đều, ướp ở nhiệt độ 0 – 4 °C trong 2 – 3 ngày (tỉ lệ chất ướp hỗn hợp là : Muối ăn 96%, nitrit natri 0,5%, nitrat natri 2%, đường 1,5% (có thể cho đường hoặc không). Sau đó lấy ra cho vào nước sôi, luộc 5 phút, để nguội, cho vào máy xay có mắt lưới sàng 2 mm xay nhỏ.

- Thịt gà sau khi xử lý xong đem làm sạch, luộc sôi nửa giờ lấy ra lọc bỏ xương, cho vào một ít hành rán và đem tất cả xay nhỏ (lỗ sàng của máy xay 2 mm).

- Thịt mỡ thái nhỏ cho vào nước sôi luộc 5 phút và cũng xay nhỏ như trên.

Tất cả nguyên vật liệu trên cho vào máy trộn nhào trộn thật đều và đánh thành tương (khoảng 8 – 10 phút).

3. Phối chế nguyên vật liệu

Nguyên liệu đã được xử lý trên : 87%	Bột dinh hương : 0,01%
Muối ăn : 0,8%	Bột đậu khấu : 0,1%
Nước luộc gà : 11,5%	Hành rán : 1,5%
Bột quế : 0,5%	Bột tiêu : 0,15%

Tất cả các nguyên vật liệu ở trên đem trộn đều, xay nhuyễn được patê gan gia cầm.

4. Cho vào hộp, ghép kín, thanh trùng

Mỗi hộp cho 240 g tương gan nóng, cho tương gan vào đầy, không cần bài khí, ghép kín ngay.

Thanh trùng theo công thức : $\frac{10 - 60 - 15}{118^{\circ}\text{C}}$, làm nguội đến 40°C, lau khô hộp và bảo

quản.

5.7.6. Đồ hộp mỡ gà ngũ vị hương

- Xử lý nguyên liệu : Mỡ gà bỏ đôi rửa sạch, lột hết lớp vỏ vàng ở trong mỡ, cắt sạch màng liên kết ở ngoài mỡ rồi rửa lại thật sạch.

- Pha chế nguyên vật liệu :

Mỡ gà :	83 kg	Hỗn hợp muối ướp :	1,17 kg
Gừng :	0,3 kg	Vỏ quế :	0,12 kg
Hành :	0,117 kg	Hỏi hương 8 cánh :	0,085 kg
Rượu :	1,17 kg		

Đầu tiên rửa sạch gừng, thái nhỏ ; vỏ quế, hỏi hương, hành xay nhỏ gói vào bao vải cho vào nước sôi đun kỹ được nước hương liệu, cuối cùng cho rượu vào.

Mỡ gà được cho vào nước hương liệu đun sôi 30 phút để hương liệu thấm vào mỡ gà.

- Pha nước gia vị : Cứ 10 kg nước hương liệu ở trên cho thêm 3,32 kg xì dầu, 2,5 kg đường cát ; 0,83 kg dầu vừng. Tất cả đun sôi đem lọc là được nước gia vị đặc sánh.

- Xếp hộp : Mỗi hộp xếp 220 g mỡ gà, nước gia vị đặc 10 g, bài khí ở 85 – 90°C, thời gian 7 – 10 phút hoặc ghép mí bằng máy ghép mí chân không.

- Thanh trùng : $\frac{10 - 60 - 10}{121^{\circ}\text{C}}$, làm nguội đến 40°C, lau khô, bảo quản.

5.8. NHỮNG BIẾN ĐỔI CỦA THỊT HỘP TRONG KHI CHẾ BIẾN, BẢO QUẢN

5.8.1. Thành phần dinh dưỡng của thịt hộp

Đồ hộp là một loại thực phẩm có thành phần dinh dưỡng rất phong phú, hàm lượng protit, lipid, muối khoáng, vitamin đều rất cao. Do đó độ sinh năng lượng của đồ hộp cũng rất

lớn. Lượng đường trong thịt hộp rất ít. Đại bộ phận thịt hộp lượng axit hữu cơ rất ít, chỉ vào khoảng 0,2 – 0,5%, chất vô cơ khác nhau tương đối lớn vì phương pháp xử lý, chế biến khác nhau, trung bình khoảng 2%. Thành phần dinh dưỡng của thịt hộp thông thường như bảng 5.1.

Từ bảng 5.1. ta có thể thấy : Lượng chất khô trung bình trong thịt hộp khoảng 40 – 50%. Do đó độ sinh năng lượng khá cao. Độ pH trong thịt hộp khoảng trên 6 vì vậy phải dùng nhiệt độ cao, thời gian dài để thanh trùng. Chất có đạm trong đồ hộp khoảng 20%, trong đó chủ yếu là đạm protit. Đạm hữu ích chiếm 96 – 98% tổng lượng đạm. Lượng đạm phi protit hòa tan trong thịt hộp khoảng 12%. Lượng đạm axit amin không nhiều, chỉ khoảng 1 – 3%. Trong thịt hộp có nhiều loại đạm (tham khảo bảng 5.2.). Khi nghiên cứu thành phần dinh dưỡng của thịt hộp cần kiểm nghiệm các loại axit amin vì nó là thành phần dinh dưỡng quan trọng. Số lượng và loại axit amin là thước đo giá trị dinh dưỡng của protit trong hộp. Lượng đạm axit amin của một số thịt hộp như trong bảng 5.3.

Bảng 5.1 : Thành phần dinh dưỡng của một số thịt hộp (%).

Tên đồ hộp	Nước	protit	Lipit	Gluxit	Axit hữu cơ tính theo axit lactic	Chất vô cơ		Độ sinh năng lượng kcal/100 g	pH
						Tổng lượng	NaCl		
Thịt bò tự nhiên cao cấp	61,5	16,3	18,8	1,2	0,5	1,7	1,4	248	6,3
Thịt bò tự nhiên loại 1	65,7	18,0	13,8	0,2	0,5	1,8	1,4	205	6,3
Thịt bê tự nhiên	65,8	18,5	13,5	0	0,5	1,7	1,5	203	6,4
Thịt dê tự nhiên	59,2	17,1	21,5	0	0,4	2,0	1,6	272	6,0
Thịt lợn tự nhiên	52,6	14,6	30,9	0	0,5	1,6	1,4	349	5,9
Thịt lợn nướng	56,4	27,2	14,2	0,2	0,3	1,7	1,5	245	6,7
Thịt bò rán	53,9	30,0	13,4	0,1	0,7	1,9	1,4	251	6,4
Thịt bò làm ruốc	51,4	21,0	13,9	1,4	0,5	1,8	1,4	316	5,9
Thịt gà rán	66,2	21,8	8,1	1,7	0,3	1,9	1,1	173	6,2
Thịt gà	73,5	21,5	3,7	0	0,2	1,1	1,0	123	6,3
Bầu dục sốt cà chua	68,7	18,5	7,6	3,4	0,2	1,6	1,2	161	5,4
Lưỡi bò đông	60,5	18,0	16,7	1,7	0,3	2,8	2,5	237	6,1
Xúc xích	60,3	13,5	21,5	2,4	0,5	1,8	1,6	267	6,4
Tương gan (batê gan)	52,5	17,0	28,0	0,7	0,3	1,5	1,1	334	6,1
Patê thịt	70,5	10,9	14,0	1,7	0,4	2,5	1,7	183	6,3
Não rán	61,0	13,0	22,9	0,9	0,2	2,0	0,7	271	6,5

Bảng 5.2. Hàm lượng của các loại đạm trong thịt hộp (% so với khối lượng thực phẩm)

Tên đồ hộp	Đạm tổng quát	Đạm protit	đạm axit amin	đạm phi protit	Đạm amin	Đạm tiêu hóa
Thịt bò tự nhiên	2,71 - 3,70	2,65 - 3,33	0,05 - 0,11	0,34 - 0,54	0,02 - 0,06	2,60 - 3,02
Nước thịt bò tự nhiên	1,16 - 1,36	0,78 - 1,00	0,08 - 0,10	0,14 - 0,26	0,02 - 0,06	1,08 - 1,27
Thịt lợn tự nhiên	2,95 - 3,09	2,40 - 2,63	0,07 - 0,09	0,43 - 0,52	0,03 - 0,04	2,94 - 3,02

Bảng 5.3. Hàm lượng axit amin trong thịt hộp (% so với tổng lượng chất có đạm)

Tên đồ hộp	Chất có đạm (% chất khô)	Arginin	Histidin	Lysin	Methionin	Cystein	Tyrosin	Tryptophan
Thịt bò béo vừa tự nhiên	77,6	7,9	2,3	8,7	2,9	1,4	4,3	1,7
Thịt bê tự nhiên	85,7	6,2	1,8	7,6	2,5	1,5	3,9	1,6
Thịt lợn tự nhiên	86,6	6,6	2,2	9,3	2,6	1,7	4,1	2,2
Thịt dê tự nhiên	80,6	8,1	1,8	7,5	1,4	-	4,3	1,4
Thịt bò sấy	81,4	8,5	1,7	6,5	2,5	1,7	4,1	1,4
Patê gan	74,8	5,3	1,8	6,7	2,7	2,1	5,1	1,4
Xúc xích	81,8	8,2	1,5	8,5	2,5	1,9	3,4	0,7
Thịt gà	91,9	6,7	1,5	7,3	2,3	1,5	3,8	0,9

Bảng 5.4. Hàm lượng vitamin trong thịt hộp (mg%)

Tên đồ hộp	B ₁	B ₂	PP
Thịt bò tự nhiên	0,01	0,21	2,5
Thịt dê tự nhiên	0,02	0,10	2,3
Thịt lợn tự nhiên	0,13	0,14	2,6
Thịt bò sấy	0,02	0,15	3,3
Thịt bò rán	0,03	0,23	4,7
Thịt gà sấy	0,01	0,15	3,0
Thịt vịt	0,01	0,10	2,0
Thịt lợn rán	0,04	0,39	3,1
Gan xốt cà chua	0,04	1,35	2,7
Lưỡi bò	0,02	0,23	1,8
Xúc xích	0,08	0,10	2,7
Patê gan	0,03	0,70	3,8

Bảng 5.5. Hàm lượng chất vô cơ trong thịt hộp (mg%)

Tên đồ hộp	K	Ca	Mg	Fe	P	Mn	Cu	Sn
Thịt bò tự nhiên	230	20	19	3,1	127	0,01	0,1	3,56
Thịt dê tự nhiên	312	45	-	1,7	202	0,04	0,42	-
Thịt lợn tự nhiên	253	26	31	2,4	124	0,06	0,31	5,16
Thịt bò sấy	316	53	-	3,6	167	-	-	3,00
Thịt rán	161	39	-	7,5	253	-	-	-
Não lợn rán	-	44	-	8,2	436	-	-	-
Lưỡi đông	-	86	-	12,0	132	-	-	-
Gan cốt cà chua	-	44	-	13,0	227	-	0,35	-
Patê gan	-	37	-	8,3	265	0,25	1,10	8,67
Thịt gà	-	43	-	13,0	148	-	0,34	-
Thịt gà sấy	-	56	-	1,60	163	-	0,34	4,82

5.8.2. Biến đổi của thịt hộp trong quá trình chế biến

1. Biến đổi của thành phần dinh dưỡng

Những biến đổi của thịt khi xử lý nhiệt cũng giống như của cá, ở đây chỉ nêu thêm vài điểm quan trọng. Trong quá trình chế biến qua rất nhiều công đoạn nhưng tùy theo mỗi công đoạn mà thành phần dinh dưỡng của thực phẩm biến đổi có khác nhau.

Khi chế biến nhiệt thịt và các sản phẩm của thịt, protit sẽ bị đông đặc biến tính, tính thân nước của protit giảm xuống, do đó nước kết hợp với protit bị mất đi một phần và lúc đó một ít protit có tính tan trong nước, chất vô cơ và chất béo cũng tổn thất theo. Hao tổn chất dinh dưỡng của thịt khi xử lý nhiệt sơ bộ được trình bày ở bảng 5.6.

Nhưng những chất này đều hòa tan trong nước canh và ăn được, do đó số lượng chất dinh dưỡng mất đi ít hơn so với những con số ghi được trong bảng 5.6. Lượng protit hòa tan vào nước canh tạo thành bọt và kết tủa đó là lượng protit tổn thất mất. Trong các thành phần trên, lượng nước tổn thất nhiều nhất. Trong 100 gam thịt tươi lượng chất khô mất đi khoảng 3 – 5 g. Luộc thịt ta cho thịt vào trong nước và gia nhiệt đến một mức độ nhất định thì lớp protit trên bề mặt thịt đông đặc và làm thành một màng bao bọc, như vậy ngăn cản được thành phần dinh dưỡng trong thịt chảy ra ngoài.

Khi luộc gà, lượng đạm tổn thất khoảng 5 – 6% lượng đạm toàn phần, lượng đạm protit mất đi khoảng 8% và lượng đạm có tính hòa tan trong nước càng bị mất đi nhiều hơn.

Bảng 5.6 : Sự tổn thất chất dinh dưỡng của thịt khi luộc, nấu :

Tên thịt	Chiếm% khối lượng thịt tươi	Chiếm% hàm lượng các chất tương ứng trong thịt tươi			
		Nước	Protit	Lipit	Vô cơ
Thịt bò béo vừa	35,2	45,1	8,5	10,4	48,6
Thịt bò xừ lạnh	28,7	46,5	6,6	7,7	28,8
Thịt cừu	34,9	42,8	7,6	35,2	38,8
Thịt lợn	24,5	39,9	5,9	6,6	34,2
		Chiếm% của lượng thịt tươi			
Thịt bò béo vừa	35,2	32,2	1,8	0,6	0,5
Thịt bò xừ lạnh	28,7	26,6	1,5	0,3	0,3
Thịt cừu	34,9	26,9	1,5	6,3	0,4
Thịt lợn	24,5	21,1	0,9	2,1	0,3

Bảng 5.7.: Lượng axit amin còn lại trong thịt sau khi luộc (% lượng axit amin trong thịt tươi)

Axit amin	Thịt bò	Thịt lợn	Thịt cừu	Thịt gà	Thịt ngan
Arginin	95	90	93	108	98
Histidin	84	90	100	88	89
Lysin	94	99	100	108	106
Methionin	100	90	122	-	-
Cystein	93	-	-	-	-
Tryptophan	100	-	-	58	55

Từ các số liệu trong bảng 5.8. cho thấy khi thanh trùng protit đông đặc lại nên trong chất rút (chất ngấm ra) có rất ít protit. Khi thanh trùng ở 113 °C và 120 °C lượng polypeptit và axit amin tăng lên, điều đó là do trong quá trình thanh trùng một số protit bị thủy phân. Còn những chất có đạm khác biến đổi rất ít. Khi thanh trùng ở 130 °C, đạm axit amin bắt đầu xuất hiện còn thanh trùng ở 150 °C thì đạm axit amin tăng lên rất nhanh (chiếm khoảng 14,6%), đồng thời đạm amon, đạm amoniac, sulfuahidro cũng tăng lên rõ rệt. Nhiệt độ thanh trùng càng tăng độ pH của thịt sẽ chuyển về kiềm tính.

Theo tài liệu của Liên Xô cũ, thịt gà đem thanh trùng ở 114 °C trong 75 phút, lượng đạm protit giảm xuống trung bình khoảng 7% và đạm axit amin thì tăng lên 50%. Hàm lượng của hợp chất có gốc amin cũng tăng lên trên 50%. Sự biến đổi của hàm lượng axit amin trong thịt hộp khi thanh trùng được thể hiện trong bảng 5.9.

Bảng 5.8.: Sự biến đổi của các chất có đạm khi thanh trùng (% so với đạm toàn phần)

Các bộ phận có đạm	Thịt tươi	Nhiệt độ thanh trùng (°C)		
		113	120	134
Chất có đạm hòa tan	22,4	13,3	13,2	19,1
Protit (dùng nước chiết rút)	10,7	có vết	có vết	5,7
Di amino axit và polypeptit chiết bằng nước	6,0	9,4	9,0	9,2
Axit amin dùng nước chiết rút	1,1	1,2	1,2	1,4
Các chất có đạm khác dùng nước chiết rút	5,1	3,9	4,2	4,2

Bảng 5.9.: Sự biến đổi của hàm lượng axit amin trong thịt hộp không gia vị khi thanh trùng (% so với lượng axit amin trong thịt tươi).

Axit amin	Thịt lợn nái hộp	Thịt bò hộp	Thịt lợn hộp	Thịt cừu hộp
Arginin	88	82	88	90
Histidin	108	105	106	87
Lysin	101	88	96	100
Methionin	103	92	103	101
Cystein	89	95	96	102
Tyrosin	98	101	93	100
Trypophan	94	95	107	83

Từ bảng 5.9. ta thấy lượng axit amin trong thịt khi thanh trùng ở nhiệt độ thấp có biến đổi một ít nhưng sự biến đổi đó cũng chỉ tương đương với sai số khi xác định. vì vậy có thể coi axit amin trong đồ hộp khi thanh trùng không có biến đổi gì nhiều. Hàm lượng arginin giảm xuống có qui luật nhưng sự biến đổi đó cũng rất ít.

Khi nghiên cứu tỉ lệ tiêu hóa của thịt bò không gia vị thấy rằng : tỉ lệ tiêu hóa của protit trong hộp khi thanh trùng ở 121 °C là 85 - 89,5%; ở 120 °C là 91 - 96%. Tỷ lệ tiêu hóa của chất béo đều là 93 - 96%.

Trong khi thanh trùng, chất béo trong thịt không có biến đổi gì lớn. Như trên ta thấy khi thanh trùng ở nhiệt độ cao thời gian ngắn, tỉ lệ tiêu hóa của protit rất cao nhưng so với thịt tươi thì vẫn kém hơn một ít. Rất nhiều thí nghiệm đã chứng minh khi xử lý nhiệt, tỉ lệ tiêu hóa của protit trong thịt có giảm xuống.

2. Sự biến đổi của vitamin

Thịt và sản phẩm của thịt là nguồn vitamin B rất phong phú nhưng hàm lượng của B1 thì rất ít. Khi chế biến làm đồ hộp hay nấu rán,... tỉ lệ hao hụt của họ vitamin B gần như nhau. Trong những điều kiện xử lý giống nhau thì vitamin B1 trong thịt lợn hao hụt ít hơn

trong thịt bò. Trong quá trình chế biến, lượng vitamin tổn thất khoảng 40%. Vitamin B2 và PP tương đối ổn định trong nhiệt. Khi luộc thịt hoặc thanh trùng, hai loại đó có thể tồn tại đến 90 – 100% ; còn vitamin B3 (axit pantothenic) tồn tại khoảng 70 – 80%. Sự biến đổi của vitamin trong khi thanh trùng như bảng 5.10.

Bảng 5.10.: Sự biến đổi của một số vitamin trong thịt hộp khi thanh trùng (mg%)

Vitamin	Thịt tươi	Hộp thủy tinh		Hộp sắt tây	
		115phút/115°C	75'/120°C	90'/113°C	40'/120°C
B ₁	0,08	0,03	0,03	0,03	0,03
B ₂	0,12	0,12	0,16	0,14	0,12
PP	4,10	4,05	4,05	3,17	3,70

Từ bảng 5.10. ta có thể thấy được : khi thanh trùng, vitamin B1 bị tổn thất rất nhiều, vào khoảng 62% của lượng B1 trong thịt tươi ; còn lượng B2 và PP chỉ tổn thất khoảng 0 – 10%. Đồng thời cũng thấy được việc kéo dài thời gian thanh trùng vitamin bị phá hoại nhiều hơn khi nâng cao nhiệt độ thanh trùng. Ví dụ người ta đã làm thí nghiệm thấy rằng : khi thanh trùng ở 113°C trong 85 phút tỉ lệ vitamin B1 còn lại trong đồ hộp 22 – 25%, ở 120°C trong 30 phút còn 42 – 45%, còn khi thanh trùng ở 120°C trong 100 phút thì vitamin B1 hoàn toàn bị phá hoại. Kéo dài thời gian thanh trùng cũng làm cho vitamin B2 và PP giảm xuống, tỉ lệ tổn thất của chúng khoảng 27 – 30%. Do đó ta thấy rõ trong sản xuất cần nâng cao nhiệt độ thanh trùng và giảm bớt thời gian thanh trùng một cách thích đáng. Nâng cao nhiệt độ thanh trùng vừa có hiệu suất thanh trùng tốt vừa đảm bảo được vitamin ít bị phá hoại.

Khi sản xuất thịt hộp hoặc khi xử lý nhiệt, lượng vitamin B1 trong thịt bị phá hoại rất nhiều, nhưng như vậy cũng không làm giảm chất lượng của thực phẩm là bao, vì lượng vitamin B1 ở trong thịt rất ít so với sự cần thiết của cơ thể.

3. Sự biến đổi của chất vô cơ

Chất vô cơ đối với cơ thể rất cần thiết, tuy nó không tạo ra năng lượng nhưng nó đóng vai trò rất quan trọng trong sinh lý và phát triển của con người. Các chất vô cơ quan trọng là Ca, P, Mg, Fe, K, Na,...

Khi nghiên cứu nếu không tính lượng sulfua do protit thủy phân ra khi gia nhiệt thì khi sản xuất đồ hộp tự nhiên chất vô cơ rất ít biến đổi.

Khi thanh trùng thịt hộp ở 115°C trong 1,5 giờ, lượng sulfua tổn thất 80 – 15mg%. Nếu thanh trùng ở 120°C trong 1,5 giờ tổn thất khoảng 150 – 300 mg%. Sulfua ở đây là do cystin bị gia nhiệt giải phóng ra. Ngoài ra những axit amin khác có sulfua cũng có thể do gia nhiệt mà tách sulfua ra.

Chất vô cơ tổn thất khi luộc thịt so với lượng vô cơ toàn phần của thịt tươi là : Thịt bò gầy và béo vừa 48,6%, thịt bò béo 29,5%, thịt bê 28,8%, thịt cừu 38,8%, thịt lợn 34,2%.

Thông thường khi hấp hoặc luộc thịt, lượng vô cơ tổn thất mất khoảng 20 – 76%, trung bình khoảng 50%. Những chất này phần lớn là đi vào nước luộc thịt. Nếu ta đem nước luộc thịt đó cô đặc lại rồi cho vào nước cốt rót vào hộp thì lượng chất vô cơ không tổn thất là bao nhiêu.

Lượng các chất vô cơ tồn thất vào nước canh khi hấp hoặc luộc trung bình như sau : (% so với lượng trong thịt tươi).

Ca : 22,5	K : 64,4	Fe : 6,0	Mn : 10,3	S : 7,3
Mg : 11,5	Na : 62,5	Al : 58,0	P : 32,0	Cl : 41,7

Khi rán, chất vô cơ trong thịt, cá tồn thất khoảng 3% nhưng nếu khi rang khô thì tồn thất khoảng 2,5 – 27,2%. Khi sản xuất đồ hộp, nếu thịt được rán thì tồn thất của chất vô cơ không đáng kể.

5.8.3. Biến đổi của thịt hộp trong khi bảo quản

Trong quá trình bảo quản đồ hộp, chất lượng của đồ hộp có biến đổi nhưng những biến đổi đó cũng rất ít. Thịt hộp bảo quản 5 năm nếu bao bì tốt thì không có biến đổi gì lớn lắm. Thịt hộp khi bảo quản, đậm amon hơi tăng lên nhưng hiện tượng đó không theo một qui luật nhất định.

Bảng 5.11.: Sự biến đổi về thành phần hóa học của thịt bò hộp trong kkhí bảo quản (% chất khô).

Thời gian cất giữ (năm)	Đậm toàn phần	Protit thô	Lipit thô	Chất vô cơ
15	10,86	67,88	8,89	10,94
10	11,29	70,56	9,16	8,85
7	10,28	64,25	12,22	13,24
5	10,42	65,13	12,56	12,07
2	10,72	67,0	9,50	11,79

Bảng 5.12.: Sự biến đổi về đậm toàn phần của thịt bò hộp trong khi bảo quản

Thời gian cất giữ (năm)	Trong chất khô không nước		Lượng đậm toàn phần trong chất khô không nước và tro (%)
	Tro (%)	Đậm toàn phần (%)	
Thịt tươi	0,25	15,78	15,82
2	0,38	15,55	15,63
5	0,56	15,48	15,57
7	0,95	15,77	15,92
10	0,91	15,77	15,91
15	1,78	15,37	15,65

Thời gian bảo quản của thịt hộp dài nhưng lượng của các chất có đạm, protit và axit amin biến đổi rất ít, độ axit cũng không biến đổi, chất béo trong thịt hộp có biến đổi một ít, chỉ số axit và độ chiết xuất của dầu tăng lên một ít còn chỉ số iod thì giảm xuống. Ví dụ chất béo của thịt hộp không gia vị biến đổi như sau : Đồ hộp trước lúc bảo quản : Độ

axit 1,02 – 1,12; chỉ số iod 42 – 44; độ chiết xuất 1,456; sau thời gian bảo quản ở nhiệt độ bình thường thì : chỉ số axit 2,35 – 2,41; chỉ số iod 30 – 31; độ chiết xuất 1,458.

Bảo quản đến cuối năm thứ hai thì xuất hiện những biến đổi trên nhưng nếu hạ thấp nhiệt độ bảo quản xuống thì có thể giảm bớt được những biến đổi đó.

Như trong bảng 5.11. và 5.12. ta thấy rõ: trong thời gian bảo quản thịt bò hộp, lượng đạm toàn phần biến đổi không rõ, còn lượng tro thì hơi tăng lên theo thời gian bảo quản.

Sự biến đổi của axit amin trong thịt bò hộp khi bảo quản như bảng 5.13.

Bảng 5.13 : Sự biến đổi của đạm axit amin trong thịt bò hộp khi bảo quản (% chất khô)

Vật chất	Lượng đạm biến đổi qua các thời gian bảo quản (năm)					
	Thịt tươi	2	5	7	10	15
Đạm toàn phần	15,82	15,63	15,57	15,92	15,91	15,65
Đạm của humin không hòa tan	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07
Đạm của humin hòa tan	0,13	0,25	0,25	0,32	0,24	0,34
Đạm của arginin	2,05	2,05	2,07	2,04	2,10	2,07
Đạm của cystin	0,15	0,14	0,15	0,14	0,14	0,14
Đạm của lysin	2,08	1,82	1,80	1,80	1,94	1,80
Đạm của histidin	0,92	1,02	1,04	1,11	0,94	1,03
Đạm của mono amin	8,92	8,65	8,78	8,76	8,86	8,59
Đạm phi axit amin	0,49	0,50	0,36	0,57	0,50	0,64
Đạm của amit	1,06	1,03	1,0	1,0	0,98	0,97

Bảng 5.14. Sự biến đổi của chất béo trong thịt bò hộp khi bảo quản.

Thời gian bảo quản (năm)	2	5	7	10	15
Chỉ số axit	10,44	11,40	13,67	25,47	30,45
Chỉ số iod	45,98	43,65	45,85	48,10	49,08

Bảng 5.15. Sự biến đổi của chất béo trong thịt bò gia vị và thịt tươi

Mục kiểm nghiệm	Thịt bò tươi	Thịt bò hộp bảo quản 6 năm	
		Hộp tốt	hộp bị hỏng
Màu sắc	Vàng nhạt	Vàng nâu	Hơi vàng
Độ cứng	Mềm	Cứng	Trung bình
Chỉ số axit	11,61	16,14	112,09
Chỉ số xà phòng	199,0	197,50	197,30
Chỉ số ester	187,39	181,36	186,21
Chỉ số iod	47,96	46,39	44,08
Chỉ số ethylamin	9,36	9,25	10,58
Chỉ số Reichert meisel	1,54	1,56	1,53

Trong quá trình sản xuất thịt, một phần protit của cơ thịt chuyển thành các chất hòa tan như peptit, axit amin,... Nói chung trong quá trình bảo quản, thành phần hóa học của thực phẩm trong đồ hộp có biến đổi chút ít nhưng như vậy cũng không làm cho chất lượng của đồ hộp biến đổi.

Thịt bò hộp gia vị bảo quản trong thời gian 6 năm, những biến đổi của hộp bị phồng và hộp tốt như bảng 5.15.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Thủy sản, 1997. Nguồn lợi thủy sản Việt Nam. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
2. Barbajanốp, K.A. ; K.P. Lêmarinưê, 1967. Proizvôtdxtvo rưbnưc cônxservốp. Pisêpromizdat, Moxcôva.
3. Gorbatốp, V.M., chủ biên, 1978. Chêknhika i chêkhnôlôgia v miaxnôi promưslênnoxchi. Pisêvaja promưslênnoxch, Moxcôva.
4. Dương Đăng Anh, chủ biên, 2002. Sổ tay công nghiệp đồ hộp thực phẩm. Nhà xuất bản công nghiệp nhẹ Trung Quốc.
5. Davidek, J. ; J. Velisek ; J. Pokorny. 1990. Chemical changes during Food processing. Amsterdam-Oxford-New York-Tokyo.
6. Hoàng Trung Bình, chủ biên, 1991. An toàn của đồ hộp thực phẩm. Viện nghiên cứu phát triển công nghệ thực phẩm Đài Loan.
7. Horner W.F.A. 1997. Canning Fish and Fish products, in "Fish processing technology". Edit by G.M. Hall, London . Blackie academic and professional.
8. Heinz Weinling , chủ biên. 1973. Fleischverarbeitung. VEB Fachbuchverlag, Leipzig, Đức.
9. Footitt, R.J. ; A.S. Lewis. 1995. The canning of fish and meat. Blackie academic and professional, London-New York-Tokyo.
10. Fandung, A.F. ; Flaumenbao, B.L. 1980. Chêkhnôlôgia cônxserviovannưc pladốp, ôvôsbư, miaxa i rưbư. Pisêvaja promưslênnoxchi, Moxcôva.
11. Flaumenbao, B.L. ; C.C. Tanxép ; M.A. Grisin. 1986. Axnôvư cônxserviovanhia pisêvưc productop. Agronomizdat, Moxcôva.
12. Larousse, J. ; B.E. Brown. 1997. Food canning technology . New York , Wiley - VCH.
13. Nguyễn Trọng Cẩn. 1970. Nguyên lý sản xuất đồ hộp thực phẩm. Giáo trình trường Đại học Thủy sản.
14. Nguyễn Trọng Cẩn. 1971. Công nghệ sản xuất đồ hộp cá và thịt. Giáo trình trường Đại học Thủy sản.
15. Nguyễn Trọng Cẩn, Đỗ Minh Phụng, Nguyễn Anh Tuấn. 2006. Nguyên liệu chế biến thủy sản. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
16. Nguyễn Trọng Cẩn. 1972. Công nghệ sản xuất đồ hộp rau quả. Giáo trình trường Đại học Thủy sản.
17. Phùng Chí Trạch, chủ biên. 2001. Công nghệ lạnh thực phẩm. Nhà xuất bản Công nghiệp nhẹ Trung Quốc.

18. Lương Đức Phẩm. 2002. Vi sinh vật học và vệ sinh an toàn thực phẩm. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
19. Lý Nha Phi, chủ biên. 1988. Công nghệ học đồ hộp thực phẩm. Nhà xuất bản Đại học Giao thông Thương Hải.
20. Paulus, K. 1985. Physikalische Conservierung von Lebensmittel. Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig. B 180, P. 299.
21. Rudolf Heiss, Karl Eichner. 1994. Haltbarmachen von Lebensmittel. Springer - Verlag Đức.
22. Sielaff, H. 1979. Technologie der Fleischverarbeitung T.1. VEB Verlag - Schaubek, Leisning Đức.
23. Sielaff, H. 1980. Technologie der Fleischverarbeitung T.2. VEB Verlag - Schaubek, Leisning Đức.
24. Thẩm Nguyệt Tân, chủ biên. 2001. Thủy sản thực phẩm học. Nông nghiệp xuất bản xã, Trung Quốc.
25. Thôi Trung Đạo. 1975. Chế biến và kiểm nghiệm gia cầm. Nhà xuất bản Công nghiệp nhẹ Trung Quốc.
26. Toth, L. Übergang von Phenolen aus Raucherrauch in Fleischwaren. Fleischwirtschaft 62 (1982) 11.
27. Tulsner, M. 1983 Technologie der Fischverarbeitung. 3., 4. und 5. Lehrbrief. Verlag Technik, Berlin.
28. Xmolxki, N.T. Tovapovédênhiê Oxnovư biokhimii miaxa ubôinưc jivôthưc - Hoá sinh học thịt gia súc - Nguyễn Đức Dũng dịch. 1979. Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật Hà Nội.
29. Zaixep, V.P. 1964. Chekhnologia rưbnưc produktop. Pisévaja promưslênnoxxh Matxcđva.

GS.TSKH. NGUYỄN TRỌNG CẦN - Chủ biên
GVC. ĐỖ MINH PHỤNG, GV.ThS. NGUYỄN LỆ HÀ

CÔNG NGHỆ ĐỒ HỘP

THUYẾT SẴN VÀ GIA SÚC

GIA CẦM

Chịu trách nhiệm xuất bản: **GS.TS. TÔ ĐĂNG HẢI**
Biên tập : **TRỊNH QUANG TRUNG**
: **NGUYỄN THỊ THUYẾT**
Sửa bài : **TRỊNH QUANG TRUNG**
: **NGUYỄN THỊ THUYẾT**
Bìa : **QUANG MINH**

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

70 Trần Hưng Đạo, Hà Nội

CHI NHÁNH NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

28 Đồng Khởi – 12 Hồ Huân Nghiệp, Q.1, Tp.HCM

ĐT: (08) 8225062 – 8296628 – 8290228

Mã số $\frac{613.2}{\text{KHKT} - 2007}$ 869 – 2007/CXB/21 – 43/KHKT
KHKT - 2007

In 300 cuốn khổ 19x27 cm tại Công ty TNHH In Tuấn Tú

Giấy phép xuất bản số 869 – 2007/CXB/21 – 43/KHKT. In xong và nộp lưu chiểu tháng 11 năm 2008

2 0 7 3 1 9



8 935048 973196