

SƯU TẦM ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

*công nghệ  
chế biến và*

*bảo quản Thịt*



MỘT SẢN PHẨM CỦA

**THUVIENPDF.COM**

# CÔNG NGHỆ CHẾ BIẾN VÀ BẢO QUẢN THỊT

<b>MỤC LỤC</b> .....	<b>01</b>
<b>LỜI NÓI ĐẦU</b> .....	<b>03</b>
<b>Chương 1 – THỊT NGUYÊN LIỆU</b> .....	<b>04</b>
1.1 Một số quy trình giết mổ gia súc, gia cầm .....	04
1.1.1 Quy trình giết mổ lợn, cừu .....	04
1.1.2 Quy trình giết mổ trâu, bò .....	08
1.1.3 Quy trình giết mổ gia cầm.....	10
1.1.4 Ảnh hưởng của kỹ thuật giết mổ lên chất lượng thịt .....	13
1.2 Dinh dưỡng, thành phần và tính chất của thịt nguyên liệu .....	14
1.2.1 Dinh dưỡng thịt nguyên liệu.....	14
1.2.2 Thành phần và tính chất thịt nguyên liệu.....	15
1.3 Biến đổi hóa sinh ở thịt sau giết mổ.....	23
1.3.1 Giai đoạn tê cứng sau khi chết.....	23
1.3.2 Giai đoạn chín tới của thịt .....	28
1.3.3 Giai đoạn tự phân sâu xa .....	30
1.3.4 Các phương pháp làm tăng quá trình chín tới.....	31
1.4 Chất lượng thịt và những quy định về chất lượng thịt .....	32
1.4.1 Quy định về chất lượng thịt tươi.....	32
1.4.2 Quy định về chất lượng thịt chế biến có xử lý nhiệt .....	35
1.4.3 Ảnh hưởng của pH đối với chất lượng thịt .....	38
1.4.4 Thịt bình thường, thịt PSE, thịt DFD và các yếu tố ảnh hưởng.....	38
1.4.5 Các dạng hư hỏng của thịt.....	40

<b>Chương 2 – BẢO QUẢN THỊT VÀ SẢN PHẨM CHẾ BIẾN TỪ THỊT .....</b>	<b>41</b>
2.1 Ý nghĩa của việc bảo quản thịt và sản phẩm từ thịt .....	41
2.2 Một số phương pháp bảo quản thịt và sản phẩm từ thịt .....	42
2.2.1 Bảo quản thịt bằng phương pháp làm lạnh .....	42
2.2.2 Bảo quản thịt bằng phương pháp lạnh đông .....	45
2.2.3 Bảo quản thịt bằng phương pháp nấu – xử lý nhiệt.....	50
2.2.4 Bảo quản thịt bằng phương pháp sấy khô hoặc phơi nắng .....	54
2.2.5 Bảo quản thịt bằng phương pháp ướp muối.....	58
2.2.6 Bảo quản thịt bằng phương pháp hun khói .....	66
2.2.7 Bảo quản thịt bằng phương pháp bao gói .....	73
2.2.8 Các phương pháp bảo quản khác .....	78
<b>Chương 3 – CÔNG NGHỆ CHẾ BIẾN THỊT.....</b>	<b>83</b>
3.1 Công nghệ chế biến đồ hộp thịt .....	83
3.2 Công nghệ chế biến các sản phẩm từ hệ nhũ tương thịt .....	101
3.3 Công nghệ chế biến các sản phẩm thịt hấp và xông khói .....	112
3.4 Công nghệ chế biến các sản phẩm thịt lên men.....	117
3.5 Các chất phụ gia, gia vị dùng trong công nghệ chế biến thịt .....	121
3.6 Phế liệu trong công nghệ chế biến thịt .....	134
<b>PHỤ LỤC .....</b>	<b>135</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>	<b>140</b>

## **LỜI NÓI ĐẦU**

Thịt gia súc và gia cầm là thực phẩm có giá trị dinh dưỡng tốt nhất, vì trong thành phần của nó có chứa một lượng lớn các protein hoàn thiện, chất béo, khoáng và một số các vitamin cần thiết cho hoạt động sống bình thường của con người. Frederic Engels đã nhấn mạnh “*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*”, ông viết tiếp “*Những điều chủ yếu nhất là thức ăn bằng thịt đã tác động đến bộ óc, cung cấp rất nhiều những chất cần thiết cho sự phát triển của 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 và các sản phẩm chế biến từ thịt rất đa dạng. Mỗi vùng dân cư có phương pháp chế biến thịt và các sản phẩm từ thịt theo thói quen và khẩu vị riêng. Nhưng phổ biến nhất vẫn là những phương pháp chế biến truyền thống như muối, làm khô, lên men, hun khói, đóng hộp, xúc xích,...

Nhiệm vụ của ngành hóa sinh học nói chung và ngành chế biến thực phẩm nói riêng phải đáp ứng yêu cầu đó, phải nghiên cứu những tính chất chủ yếu của sản phẩm thịt, các quá trình kỹ thuật chế biến, phương pháp kiểm tra phẩm chất, điều kiện bảo quản,... để góp phần nâng cao chất lượng sản phẩm chế biến, duy trì được một cách đầy đủ các tính chất tự nhiên ban đầu của chúng.

***Bình Dương, ngày 16.04.2009***

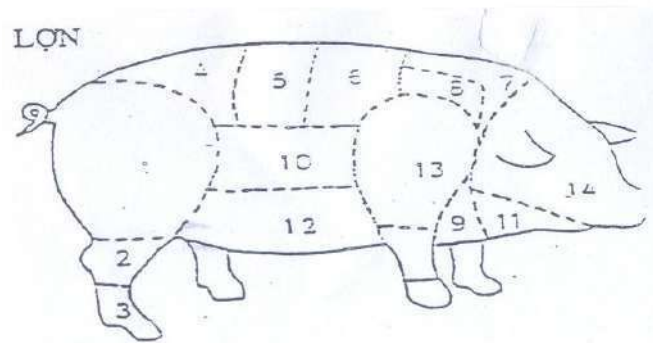
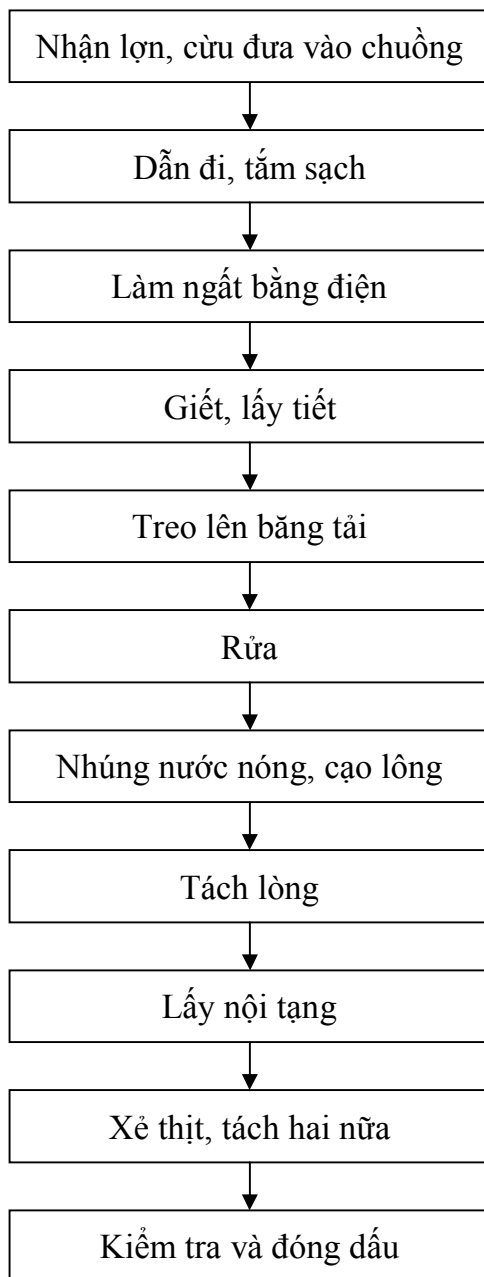
# GIÁO TRÌNH CÔNG NGHỆ BẢO QUẢN THỊT

## Chương 1

# THỊT NGUYÊN LIỆU

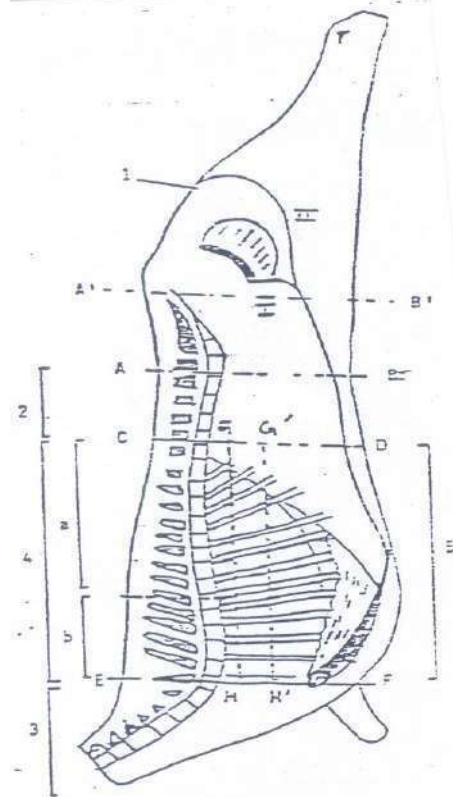
### 1.1 MỘT SỐ QUY TRÌNH GIẾT MỔ GIA SÚC, GIA CẦM

#### 1.1.2 Quy trình giết mổ lợn, cừu



1- Thịt mông, 2- Thịt chân giò, 3- Chân, móng, 4,5,6- Thịt thăn, 7,8- Thịt bả vai, 9- Thịt ức, 10- Thịt sườn, 11- Thịt cổ, 12- Thịt bụng, 13- Thịt vai, 14- Đầu.

**Hình 1.2 – Vị trí thịt ở lợn**



1- Thịt đùi, 2- Thịt thăn, 3- Thịt cổ, 4- Thịt cơ vuông.

**Hình 1.3 – Vị trí thịt ở cừu**

## Hình 1.1 - Sơ đồ quy trình giết mổ lợn, cừu



**Hình 1.4 – Thịt lợn được xẻ mảnh**

Lợn trước khi giết mổ phải được tắm rửa, nghỉ ngơi nhằm đảm bảo chất lượng thịt sau khi giết mổ.

- **Tắm rửa:** Trước khi giết mổ lợn phải được kiểm dịch của các cơ quan thú y có thẩm quyền, lợn phải không mắc bệnh, được nhốt khoảng 24 giờ. Sau đó được đưa vào vị trí có vòi phun nước có áp lực mạnh để tắm rửa sạch, cho gia súc đi chuyển trong phạm vi hẹp để chúng cọ sát vào nhau nhằm tăng hiệu quả quá trình rửa. Mục đích của công đoạn này là loại đi chất bẩn trên da (đất, phân, vi sinh vật...).

- **Gây choáng:** Là làm cho con vật mất khả năng nhận biết nhưng hệ hô hấp và tuần hoàn vẫn hoạt động bình thường. Ý nghĩa của việc gây choáng là làm cho con vật không bị hoảng sợ, căng thẳng khi giết mổ, đảm bảo an toàn cho người giết mổ.

Có nhiều phương pháp gây choáng như: Dùng búa, dùng súng, phá hành tủy, dùng khí CO<sub>2</sub>,... Hiện nay thiết bị gây choáng dựa vào hiện tượng giật điện xoay chiều tác động lên hệ thần kinh của con vật làm cho con vật bị ngất xỉu, không kêu, không giãy giụa trong thời gian ngắn đủ tiến hành quá trình chọc tiết. Dòng điện của thiết bị gây choáng là dòng điện xoay chiều không có trung tính trên cả hai đầu dây ra, do đó rất an toàn cho người sử dụng, sẽ không có hiện tượng bị điện giật nếu chạm một dây trong hai dây của thiết bị.



Chú ý: Bất kỳ phương pháp gây choáng nào cũng là yếu tố gây stress nghiêm trọng cho con vật. Do vậy khi gây choáng cần lưu ý: Không để con vật giãy nhiều; Thời gian gây choáng nhanh chính xác và hiệu quả; Đảm bảo con vật bị hôn mê tuyệt đối.

- **Lấy tiết:** Mục đích của việc lấy tiết là làm chết con vật và duy trì chất lượng thịt sau khi giết mổ. Việc lấy tiết phải được thực hiện ngay sau khi làm choáng, thời gian từ lúc làm choáng đến khi lấy tiết không được quá một phút.

Cách làm: dùng dao chuyên dụng cắt đứt mạch máu chính, máu từ cơ thể con vật ra dụng cụ chứa. Lúc đầu ta sẽ bỏ đi một ít, sau đó sẽ lấy máu đến một mức nào đó rồi ngừng vì máu sau cùng thường là máu đen. Thời gian lấy tiết khoảng 4 – 6 phút.

- **Chần (nhúng) nước nóng, cạo lông:** Sau khi lấy tiết con vật được treo ngược lên băng tải nhờ hệ thống ròng rọc để tạo điều kiện thuận lợi cho các công đoạn sau và đảm bảo vệ sinh. Tiếp theo con vật được nhúng vào thùng nước nóng được gia nhiệt liên tục để duy trì nhiệt độ nước khoảng 60 – 70<sup>0</sup>C.

Ý nghĩa của công đoạn này là làm giãn mô liên kết trên bề mặt tạo điều kiện thuận lợi cho việc tách lông. Cần lưu ý đến thời gian nhúng, nếu kéo dài sẽ có tác dụng ngược lại vì gây biến tính protein làm bám dính lông trên bề mặt da gây khó khăn cho việc làm sạch. Thường thì thời gian nhúng kéo dài từ 1- 3 phút. Ngay sau khi nhúng cần tiến hành làm sạch lông ngay vì nếu để nguội mô liên kết bị co lại gây khó khăn cho việc làm sạch lông. Việc cạo lông có thể tiến hành bằng máy, tuy nhiên ở những chỗ có cấu tạo phức tạp thì phải dùng tay.

- **Lấy nội tạng:** Việc lấy nội tạng cần phải tiến hành cẩn thận, vết cắt phải phẳng nhẵn, giữ nguyên cấu trúc của nội tạng. Thời gian lấy nội tạng không nên kéo dài do thịt có thể bị ảnh hưởng mùi từ các chất bay hơi có mùi hôi trong nội tạng.

Cần tránh làm vỡ nội tạng vì sẽ làm nhiễm vi sinh vào thịt. Sau khi lấy nội tạng, thịt cần được rửa qua một lần nước để làm sạch máu trong khoang ngực và bụng. Dàn treo và móc được thiết kế sao cho khi treo heo lên hai chân sau heo mở rộng để dễ mổ lấy các bộ phận nội tạng, đồng thời dàn cũng làm giá đỡ để di chuyển mảng thịt sau khi mổ tới nơi bảo quản, tiêu dùng.

- **Chẻ thịt (xẻ mảnh):** Có thể xẻ mảnh bằng phương pháp thủ công hay máy.

+ Xẻ bằng phương pháp thủ công: người công nhân dùng dao dài, lớn xẻ dọc xương sống. Xẻ thịt phải đảm bảo mỹ quan của vết xẻ, mảnh thịt vì vậy yêu cầu công nhân phải có tay nghề cao.

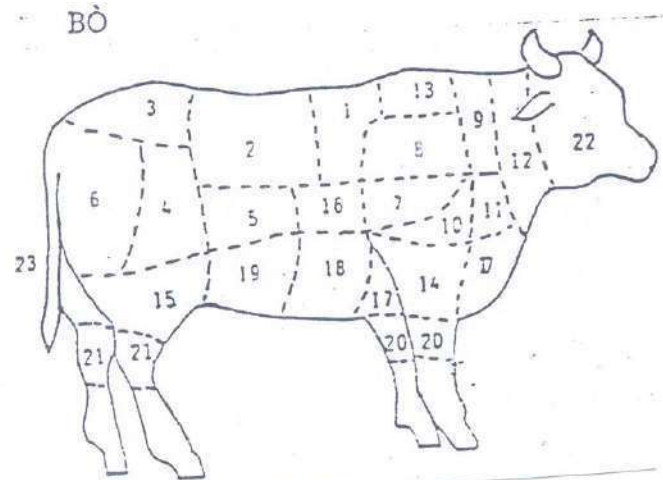
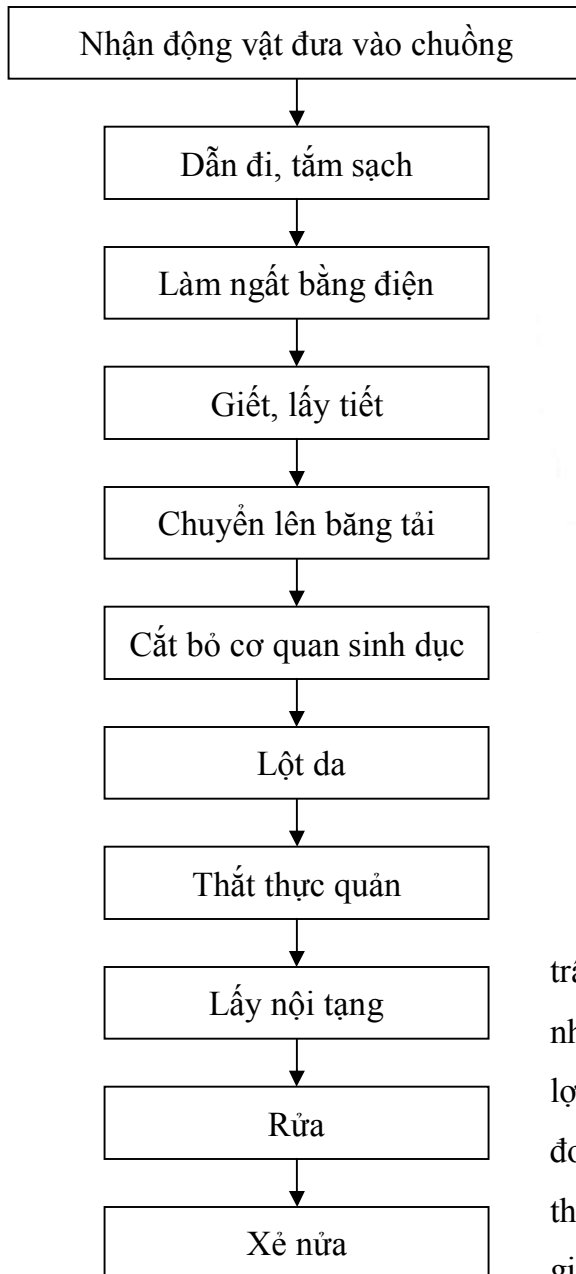
+ Xẻ bằng máy: máy xẻ thịt có lưỡi dao to đặt thẳng đứng theo chiều treo thịt. Khi xẻ thịt, người công nhân sẽ cầm cán dao đưa vào để xẻ thịt. Xẻ thịt bằng máy thì vết xẻ thịt ít bị sai phạm.



**Hình 1.5- Thịt lợn xẻ mảnh bằng máy**

- **Kiểm tra, thành phẩm:** Sau khi hoàn tất các công đoạn, thịt được cán bộ thú ý kiểm tra. Thịt đạt tiêu chuẩn được đóng dấu an toàn thực phẩm, thịt không đạt được xử lý theo quy định.

### 1.1.2 Quy trình giết mổ trâu, bò

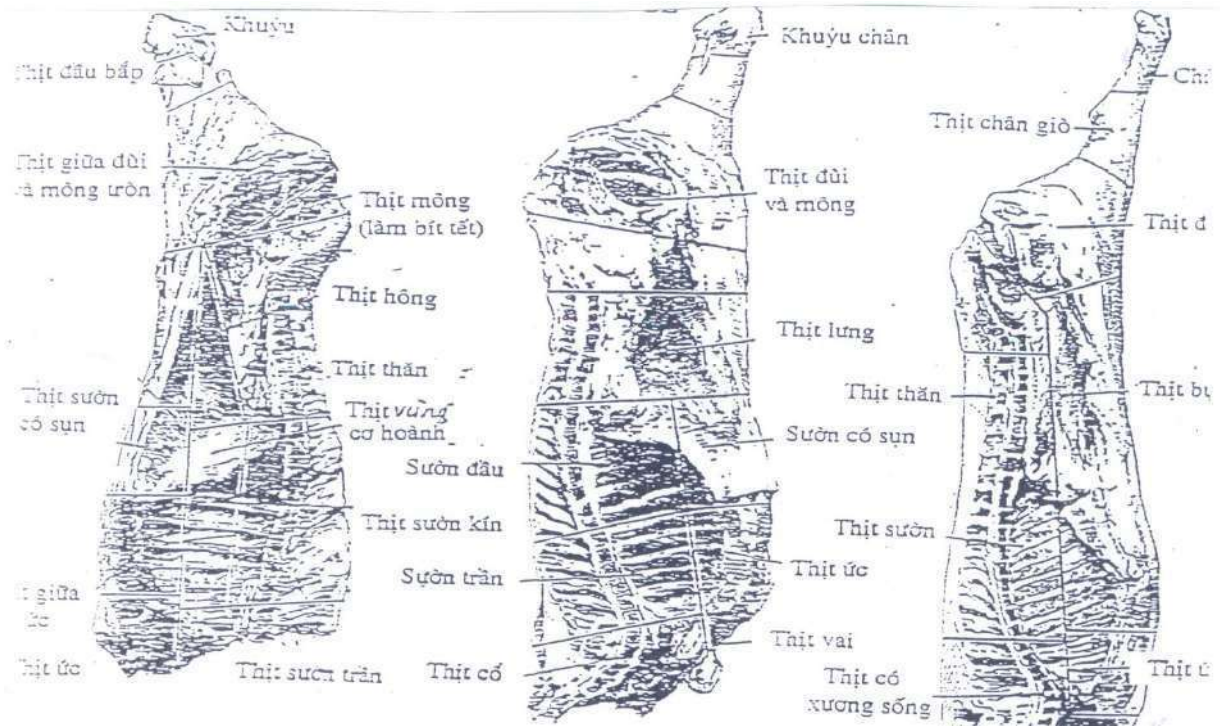


**Loại 1:** 1,2,3- Thịt thăn, 4- Thịt giữa đùi, 5- Thịt lườn.  
**Loại 2:** 6- Thịt mông, 7,8,10,13- Thịt vai, 9,11,12- Thịt cổ.  
**Loại 3:** 14,15- Thịt đùi, 16-Thịt sườn, 17- Thịt ức, 18,19- Thịt bụng, 20,21- Khuỷu chân, 22-Thịt má, 23-Đuôi.

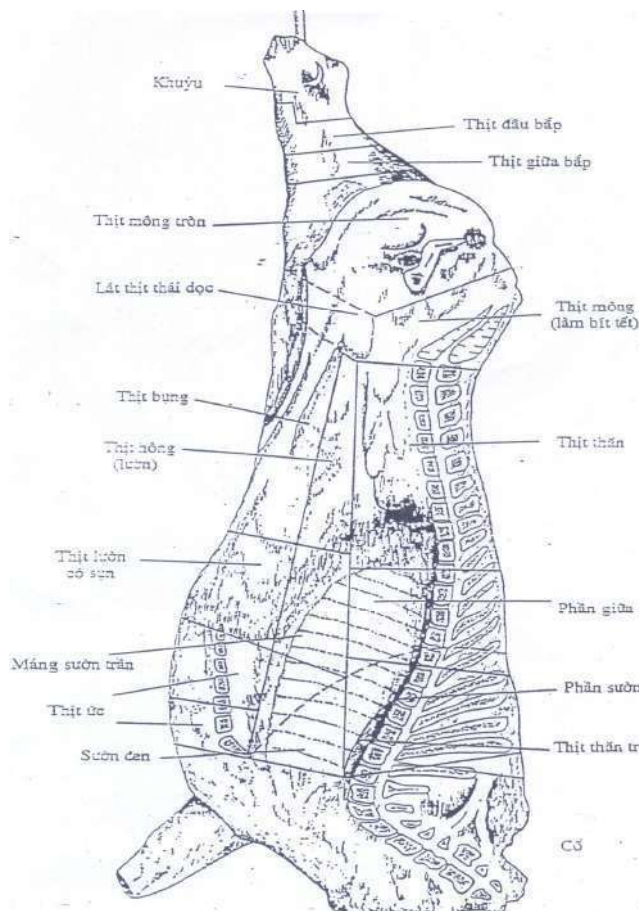
**Hình 1.7– Vị trí thịt ở bò**

Về nguyên tắc và phương pháp giết mổ trâu, bò cũng tương tự như giết mổ lợn. Tuy nhiên, có một số khác biệt như sau: Trong giết mổ lợn người ta thực hiện nhúng nước cạo lông, công đoạn này không thực hiện trong giết mổ trâu bò, thay vào đó người ta tiến hành lột hết da của đại gia súc.

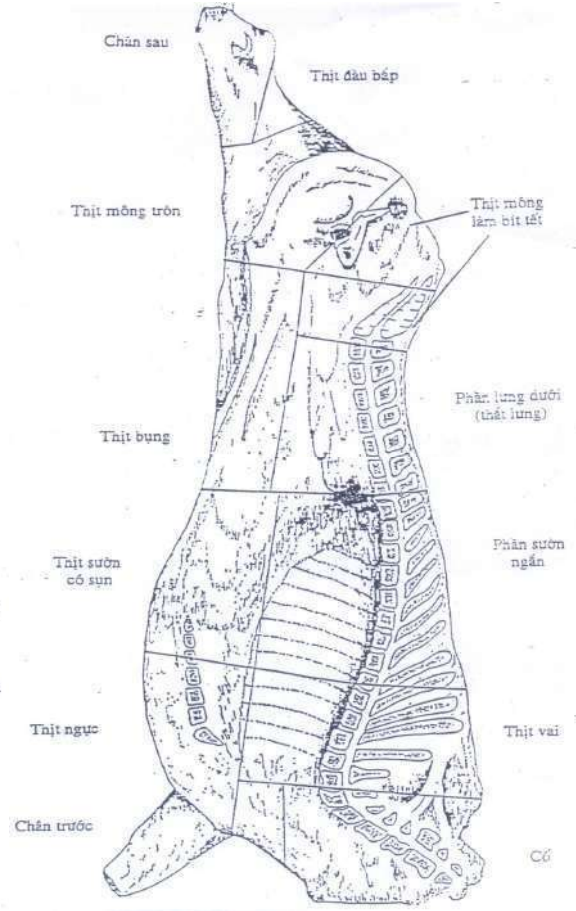
**Hình 1.6– Sơ đồ quy trình giết mổ trâu, bò**



**Hình 1.8 – Vị trí những miếng thịt trên nửa thân thịt**

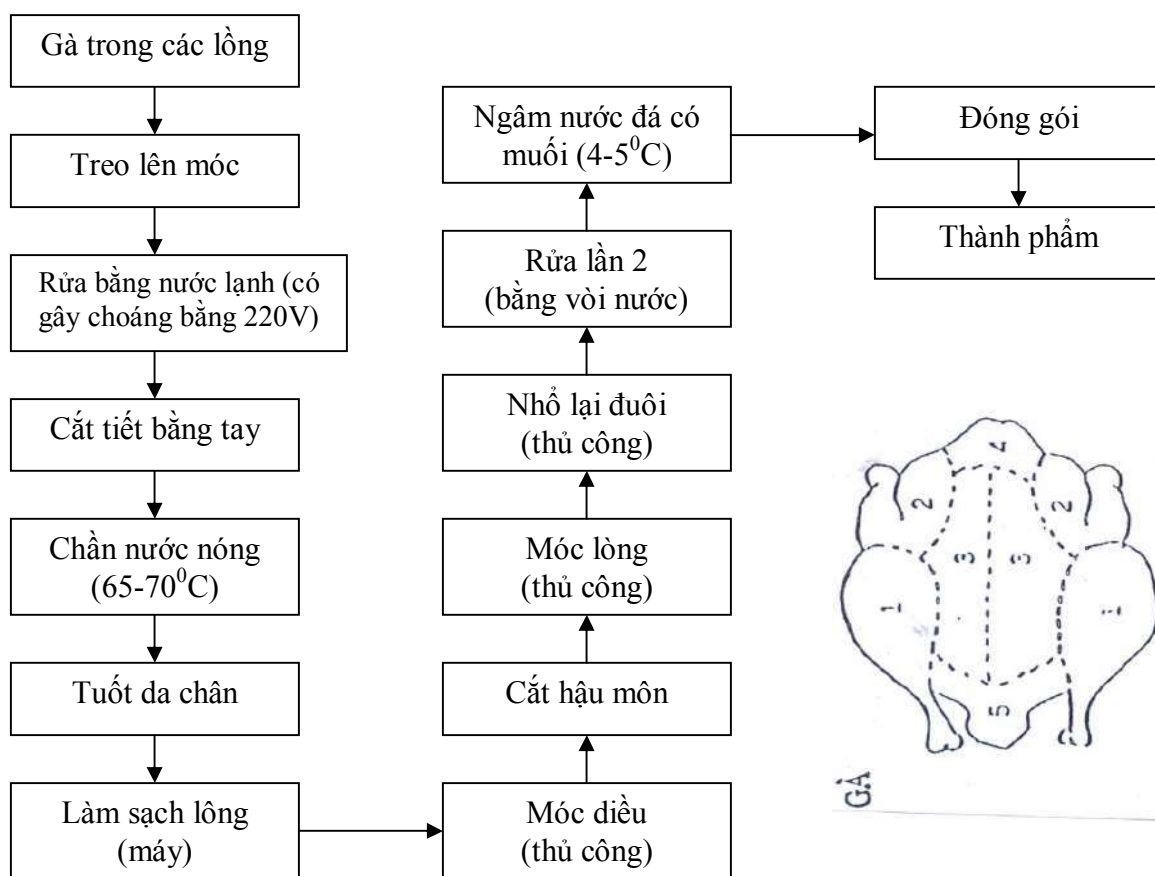


**Hình 1.9– Xẻ thịt Bò kiểu Pháp**



**Hình 1.10- Xẻ thịt Bò kiểu Mỹ**

### 1.1.3 Quy trình giết mổ gia cầm



Hình 1.11– Sơ đồ quy trình giết mổ gia cầm

- **Gà nguyên liệu:** Gà, vịt nhập về có giấy chứng nhận của thú y về nguồn gốc xuất xứ và tình trạng sức khỏe đủ điều kiện giết mổ, gà sau khi về được nghỉ ngơi khoảng 2 giờ trước khi giết mổ. Gà trước khi giết mổ được kiểm tra sức khỏe và giấy tờ xuất xứ có hợp lệ hay không. Nếu thấy có bất thường như số gà trong một lồng chết nhiều khoảng 3 – 4 con hay như lồng nào cũng có gà chết cán bộ thú y nghi ngờ gà bị cúm sẽ không cho giết mổ, nhốt gà lại chờ chi cục thú y xuống lấy mẫu xét nghiệm.

- **Móc gà lên, nhúng nước lạnh và gây choáng:** Gà từ các lồng chứa được công nhân móc lên dây chuyền giết mổ. Gà sau khi móc lên chạy qua bồn nước lạnh, ở đây có dòng điện 220V gây choáng gà.

Mục đích của khâu này rửa bớt phân bám trên gà và gây choáng gà đảm bảo tính nhân đạo trước khi cắt tiết.

- **Cắt tiết:** Cắt tiết thực hiện thủ công do công nhân thực hiện. Mục đích: cho máu trong gà chảy hết ra ngoài để thịt có màu sáng không đọng máu trong quày thịt.

- **Chần lông:** Gà sau khi cắt tiết di chuyển một đoạn trên dây chuyền cho tiết chảy ra hết sau đó đi vào bồn trung. Nhiệt độ nước trung ở đây khoảng 67- 68<sup>o</sup>, nhiệt độ này không quá cao cũng không thấp đủ để tuốt lông được mà không bị bong da khi qua máy tuốt lông.

- **Tuốt lông, da chân:** Khâu này được thực hiện thủ công và công nhân làm rất nhanh. Vì lông, da chân bám rất chắc nên không dùng máy để tuốt được. Khâu này được thực hiện ở giai đoạn này là rất hợp lý vì da chân rất dơ có cả phân, có mật độ vi sinh vật cao nên nếu thực hiện sau khi tuốt lông thì vi sinh vật có thể vấy nhiễm vào thân thịt.

- **Tuốt lông:** Khâu này được thực hiện bằng máy, sau khi gà chạy qua máy đánh lông thì lông được nhổ ra khỏi cơ thể gà. Khâu này được thực hiện tương đối tốt, sau khi tuốt gà gần như sạch lông trừ một ít lông đuôi và da gà còn nguyên vẹn không bị rách.

- **Cắt điều:** Sau khi tuốt lông, gà được cắt dưới cổ và phía trên phần ức để lấy điều và thực quản. Vì đây là nơi chứa thức ăn nên có rất nhiều vi khuẩn nếu phần này không được lấy sạch vi sinh vật sẽ vấy nhiễm vào quày thịt.

- **Cắt hậu môn và móc lòng:** Trước khi móc lòng công nhân cắt quanh hậu môn khoảng 3 - 4 cm để tránh sự vấy nhiễm vi sinh vật từ phân gà. Sau đó lòng được lấy ra bằng tay, đây là khâu rất quan trọng chỉ cần một sai sót nhỏ của công nhân: làm vỡ ruột hoặc lấy không sạch còn sót tim phổi trong quày thịt sẽ dễ dàng làm quày thịt bị vấy nhiễm vi sinh vật ảnh hưởng xấu đến chất lượng quày thịt. Lòng sau khi lấy được tách thành lòng trắng và lòng đỏ. Lòng trắng được thu lại trong các thùng chứa dùng làm thức ăn chăn nuôi. Lòng đỏ được thu thập lại đóng gói 0,5 kg/gói và được đem ra chợ để tiêu thụ.

- **Nhổ lông đuôi:** Khâu này công nhân sẽ kiểm tra lại toàn bộ gà xem còn lông không và có sót lông không, sau đó tiến hành nhổ lại những lông còn sót lại nhất là lông đuôi. Ở đây có những vòi nước tự động chảy để rửa gà.

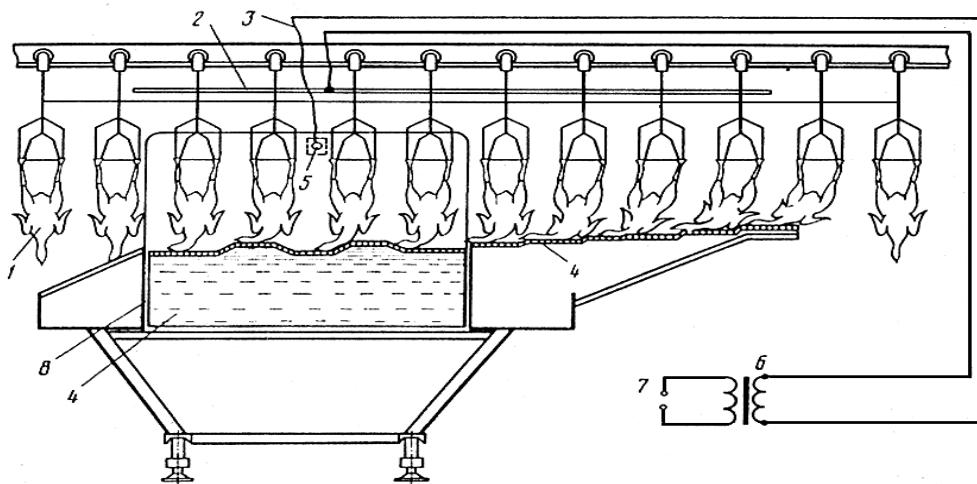
- **Rửa gà:** Đây là công đoạn rửa cuối cùng trước khi làm lạnh gà.

- **Làm lạnh gà:** Để làm hạ thấp thân nhiệt gà hạn chế sự chín tới của quây thịt và hạn chế vi sinh vật xâm nhập. Quây thịt được hạ thấp nhiệt độ bằng cách ngâm gà vào nước đá, trong nước đá có chứa muối vì muối có clo sát trùng. Công thức được sử dụng như sau: (12 cây đá + 4kg muối)/ 1000 con gà Gà được ngâm khoảng 5-10 phút trong nước đá. Nhiệt độ của thùng nước đá khoảng 5<sup>0</sup>C.

- **Treo gà lên:** Sau khi được làm lạnh gà được móc lại lên và dùng những quạt lớn quạt cho ráo nước trước khi chuyển qua phòng thành phẩm.

- **Kiểm tra thú y sau khi giết mổ:** Sau khi qua dây chuyền giết mổ gà được kiểm tra trước khi đóng gói thành phẩm. Cán bộ thú y kiểm tra trên thân thịt có bệnh tích gì hay không để có quyết định xử lý hay cho đóng gói.

- **Đóng gói:** Gà sau khi giết mổ có trọng lượng 1,2kg hoặc 1,5kg tùy từng loại gà và được đóng gói chân không tránh sự xâm nhập của vi sinh vật từ bên ngoài. Sau khi đóng gói dán nhãn và ngày tháng. Sau khi đóng gói được đem tới chợ và siêu thị để tiêu thụ. Sản phẩm có thể trữ lạnh ở nhiệt độ 1-30C trong 3 ngày.



1. gia cầm; 2. thanh kim loại; 3. dây dẫn; 4. dung dịch dẫn điện;  
5. công tắc; 6,7. nguồn điện; 8. bồn chứa dung dịch

**Hình 1.12– Cơ cấu làm choáng gia cầm**

### 1.1.4 Ảnh hưởng của kỹ thuật giết mổ lên chất lượng thịt

Ở đây chúng ta chỉ đề cập đến những yếu tố ảnh hưởng đến tính năng kỹ thuật của thịt khi chế biến.

#### a. Kỹ thuật gây choáng

Bất cứ phương pháp nào gây choáng thú trước khi hạ thịt đều là yếu tố gây stress cho con vật. Chính vì lý do này, cần giảm thiểu tối đa stress tạo nên bằng cách tiến hành thao tác chính xác, nhanh và hiệu quả. Nếu không, thịt có biểu hiện PSE (Pale, Soft, Exsudative – rỉ dịch, mềm và tái màu), các đặc tính chức năng của protein giảm, chất lượng kỹ thuật của thịt giảm và như vậy thịt nguyên liệu không thích hợp cho chế biến.

#### b. Kỹ thuật lấy huyết

Việc lấy huyết được thực hiện ở động mạch cảnh và tĩnh mạch cảnh. Vết cắt phải nhỏ để tránh sự nhiễm bẩn sau đó. Việc lấy huyết dẫn đến việc loại nguồn cung cấp oxy từ máu, kích thích sự phân giải glycogen thành axit lactic làm giảm pH của quày thịt. Tiến độ của quá trình phân giải này tùy thuộc vào nhiều yếu tố như kỹ thuật giết mổ, bản chất quày thịt, nhiệt độ bảo quản quày thịt,...

Việc lấy huyết phải được tiến hành ngay, tốt nhất là trong pha co cứng và khi thú bất tỉnh. Bất cứ một sự chậm trễ nào cũng đều gây ảnh hưởng đến chất lượng thịt. Nếu thú vùng vẫy mạnh trước khi chết sẽ sinh nhiều axit lactic tích lũy trong quày thịt làm sụt giảm nhanh pH mô cơ sau khi hạ thịt. Nếu không lấy tiết nhanh, thịt được ghi nhận có biểu hiện xuất huyết trên cơ nhằm lẫn với biểu hiện bệnh lý cơ. Hiện tượng xuất huyết này nhận thấy nhiều trên thú mệt so với thú khỏe mạnh.



## 1.2 DINH DƯỠNG, THÀNH PHẦN VÀ TÍNH CHẤT CỦA THỊT NGUYÊN LIỆU

### 1.2.1 Dinh dưỡng thịt nguyên liệu

- Thịt là thực phẩm hình thành bằng cách gia công thích ứng các súc thịt nguyên vẹn hoặc bộ phận của súc thịt gia súc, gia cầm. Là nguồn thực phẩm giàu năng lượng và giá trị dinh dưỡng.

**Bảng 1.1- Thành phần dinh dưỡng của một số loại thịt**

Loại thịt	Thành phần hóa học (g/100g)				
	Nước	Protein	Lipid	Khoáng	Tro
Bò	69,5	19,0	9,8	1,0	183
Heo mỡ	48,5	15,2	<b>39,3</b>	0,8	398
Heo ½ nạc	63,7	17,5	20,7	1,2	257
Heo nạc	72,0	19,0	6,6	1,1	145
Trâu bắp	73,0	<b>21,5</b>	4,5	0,9	115

**Bảng 1.2– Thành phần acid amin không thay thế**

Acid amine	Hàm lượng % trong protid				
	Thịt bò	Thịt heo	Thịt gia cầm	Trứng	Sữa
Lysine	8.1	7.8	8.1	7.2	8.1
Methionine	2.3	2.5	3.1	4.1	2.2
Tryptophan	1.1	1.1	1.3	1.5	1.4
Phenylalanine	4.0	4.1	3.8	6.3	4.6
Threonine	4.0	5.1	4.7	4.9	4.8
Valine	5.7	5.0	-	7.3	6.2
Leucine	8.4	7.5	-	9.2	11.8
Isoleucine	5.1	4.9	-	8.0	6.5
Arginine	6.6	6.4	6.9	6.4	4.3
Histidine	2.9	3.2	2.3	2.1	2.6

Ta thấy protein của thịt chứa hầu hết các acid amin không thay thế với hàm lượng đáng kể và gần tương đương với trứng và sữa.

**Bảng 1.3– Hàm lượng khoáng trong thịt**

Loại thịt	Hàm lượng mg% so với thịt							
	Ca	Mg	Fe	K	Na	P	Cl	S
Bò	11	24	1,6 - 3,5	340	70	180	76	230
Lợn	10	22	1,2 – 1,7	280	69	177	69	206
Cừu	10	24	1,6 – 2,2	301	84	194	85	211

Trong thịt chứa nhiều vitamin, đáng kể nhất là các vitamin B<sub>1</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, PP, ...

### 1.2.2 Thành phần và tính chất thịt nguyên liệu

Trong thành phần của thịt bao gồm các mô: mô cơ (mô bắp); mô liên kết và một số các biến thể của nó (mô liên kết xốp, mô liên kết đặc, mô mỡ, mô sụn, mô xương); mô máu; mô thần kinh, mạch máu, mạch và hạch bạch huyết... Trong công nghiệp và thương nghiệp, người ta phân loại các mô thịt không những theo các dấu hiệu về chức năng mà còn theo giá trị thực phẩm của chúng. Vì vậy trong thành phần của thịt được phân ra: mô cơ, mô mỡ, mô liên kết, mô xương và mô máu. Các mô kể trên có thể tách ra khỏi nhau, mặc dù không hoàn toàn và được sử dụng dựa theo ý nghĩa thực phẩm của chúng.

**Bảng 1.4 - Tỷ lệ các mô trong trong thịt bò, thịt lợn**

Loại mô	Thịt bò	Thịt lợn
Mô cơ	<b>57 – 62</b>	40 – 58
Mô mỡ	3 – 16	<b>15 – 46</b>
Mô liên kết	<b>9 – 12</b>	6 – 8
Mô xương và sụn	17 – 29	8 – 18
Mô máu	4 - 5	7,5 – 8

Thành phần cấu tạo và tính chất của các mô khác nhau. Do vậy đặc tính và tỷ lệ số lượng của chúng trong thành phần thịt quyết định các tính chất quan trọng, trong đó có giá trị thực phẩm của thịt.

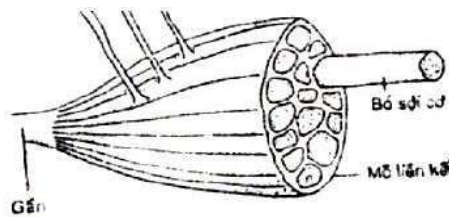
Thành phần hóa học của thịt gồm có: nước, protein, lipid, glucit, chất trích ly chứa nitơ và phi nitơ, chất khoáng, vitamin và enzyme. Đặc biệt protein trong thành phần của

thịt là protein hoàn thiện. 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 acid amin không thay thế được chứa trong đó. Các chất trích ly trong thịt kích thích sự ăn ngon miệng và sự tiết dịch tiêu hóa.

Như vậy thịt chính là một hệ phức 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 protein của mình.

### 1.2.2.1 Mô cơ

Mô cơ chiếm 35% trọng lượng của con vật. Mô cơ được chia ra làm ba loại: mô cơ vân ngang, mô cơ trơn và mô cơ tim. Mô cơ vân ngang đảm bảo mọi cử động theo ý muốn của con vật, chiếm tỷ lệ lớn trong cơ thể, là mô có giá trị thực phẩm cao nhất. Mô cơ trơn và mô cơ tim co giãn không tùy ý, chiếm tỷ lệ nhỏ. Mô cơ bao gồm tế bào sợi cơ và các chất gian bào. Sợi cơ có đường kính từ  $10 \div 100\mu\text{m}$ , chiều dài khoảng 12cm. Sợi cơ được chia làm ba phần: màng cơ, chất cơ và nhân. Chất cơ không đồng nhất, có nhiều phần đặc nằm song song với trục gọi là tơ cơ. Nhóm sợi cơ tạo thành bó cơ, các bó cơ liên kết với nhau tạo thành bắp cơ.

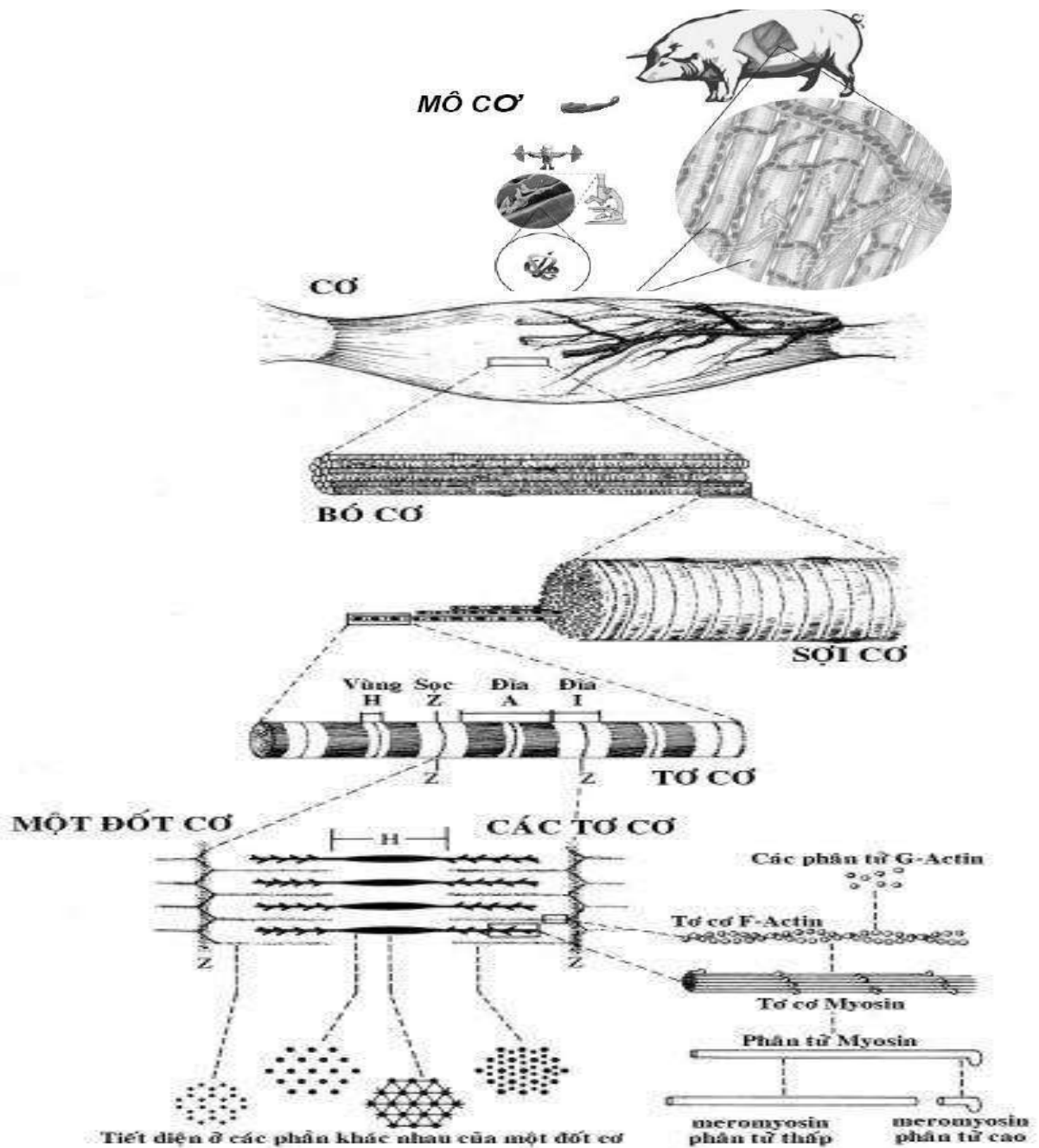


**Hình 1.13 - Cấu tạo một bắp cơ**

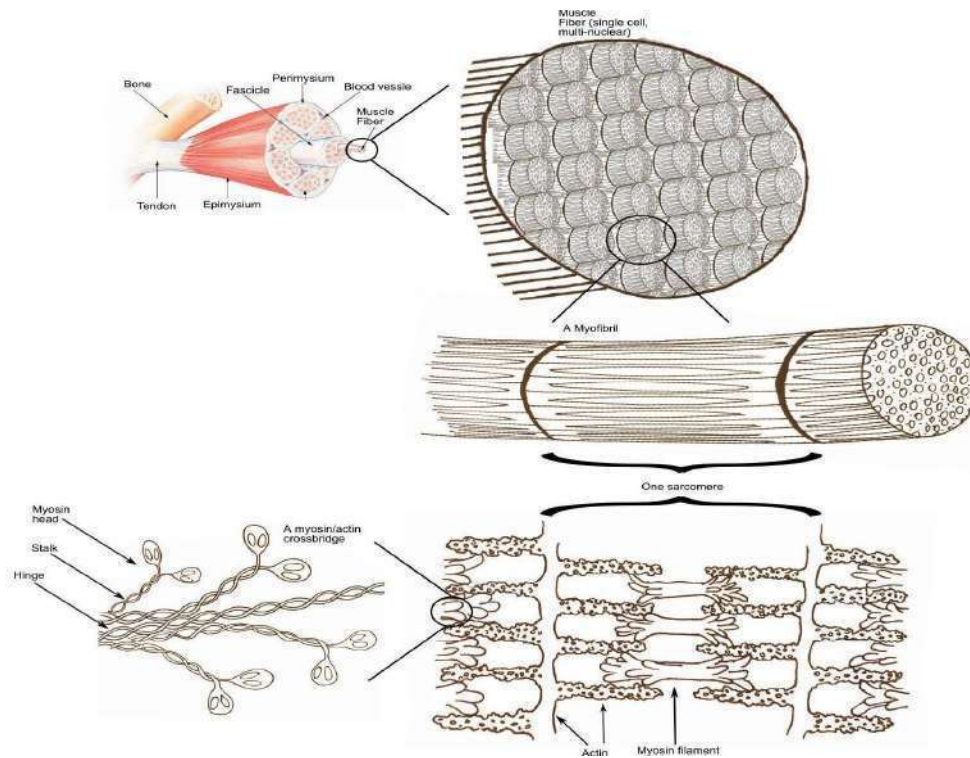
Mô cơ thường màu đỏ thẫm hoặc đỏ nhạt. Mô cơ của động vật già hoặc lao động nhiều thì thô và rắn, có màu thẫm hơn so với mô cơ động vật non hoặc động vật nuôi lấy thịt. Sự phát triển bắp cơ ở gia súc vỗ béo trội hơn ở gia súc không vỗ béo, ở gia súc non trội hơn ở gia súc già, ở con đực trội hơn ở con cái.

Trong mô cơ có nhiều khoáng chất như: Ca, Mg, P, Na, K, S, Cl,... chúng ảnh hưởng đến trạng thái bên trong của mô cơ như tính tan, tính ngậm nước. Một số khoáng có vai trò hoạt hóa hoặc ức chế quá trình enzyme. Ngoài ra, mô cơ còn chứa một số

khoáng vi lượng như Zn, Cu, Mn, Co, I, các vitamin quan trọng như B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, PP, H,... và một số các hợp chất bay hơi.



Hình 1.14 - Cấu tạo tổng quát của mô cơ



**Hình 1.15 - Cấu tạo tổng quát của mô cơ**

Mô cơ giải phẫu tốt chứa 72 – 75% nước, 18,5 – 22% protein, 2 – 4% lipid, 2 – 2,8% chất trích ly chứa nitơ (trong đó 0,3 – 0,8% là glicogen), 1 – 1,4% chất khoáng. Mô cơ là nơi tập trung của các protein hoàn thiện, các vitamin và chất trích ly phi nitơ.

. Thuộc về chất trích ly chứa nitơ có creatinphotphagen, axit adozintriphotphat, axit adozindiphotphat, axit adozinmonophotphat (AMP), các axit tự do, bazơ hữu cơ, ure và amoniac.

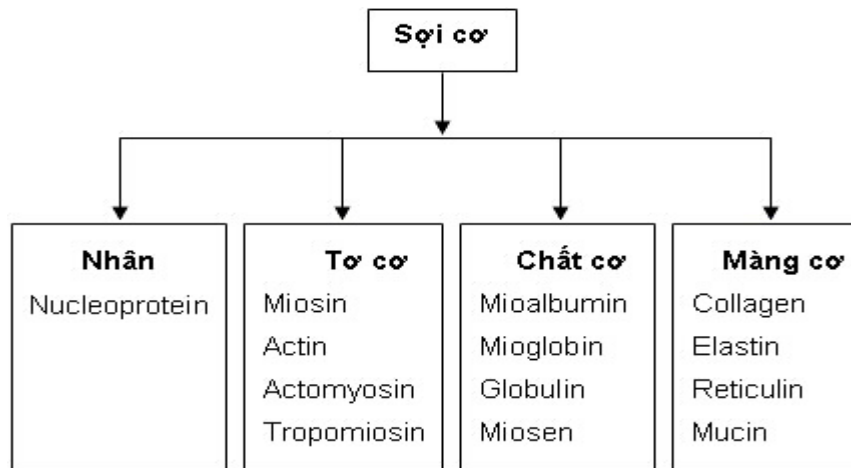
. Thuộc nhóm các chất trích ly phi nitơ gồm có các sản phẩm của sự chuyển hóa glycogen, dextrin, maltoza, glucoza, và các ete photphoric như axit lactic, piruvic, succinic và một loạt các chất khác.

Protein là thành phần quan trọng nhất trong mô cơ. Khoảng 40% tổng số protein của mô cơ là myosin, loại protein này tham gia vào cấu tạo tế bào và enzym adozintriphotphataza xúc tác quá trình phân hủy ATP giải phóng ra năng lượng cung cấp cho hoạt động của cơ.

Sau myosin là actin chiếm 15% tổng số protein mô cơ. Actin tồn tại ở hai dạng: dạng hình cầu G-actin (phân tử có dạng hình cầu) và dạng sợi F-actin (phân tử có dạng kéo dài). F-actin là dẫn xuất hình sợi đã trùng hợp của G-actin, sự chuyển hóa này được thực

hiện nhờ ảnh hưởng của ion Kali. Chúng có khả năng kết hợp với myosin tạo thành actomyosin, chất này ảnh hưởng đến chất lượng cơ như làm cho khả năng tan kém đi.

Protein mô cơ còn chứa các thành phần như: Myoglobin tan trong nước có vai trò vận chuyển oxy đến các tế bào mô, Collagen và Elastin tạo thành màng cơ, Nucleoprotein là thành phần tạo nên nhân tế bào.



**Hình 1.16. Sơ đồ cấu trúc sợi cơ**

### 1.2.2.2 Mô liên kết

Trong cơ thể mô liên kết được phân bố rộng rãi, có tác dụng liên kết các bộ phận lại với nhau, tham gia vào quá trình trao đổi chất và thực hiện vai trò bảo vệ cơ thể. 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.

Thành phần hóa học trung bình của mô liên kết gồm: nước (57,6÷62%); protein (21÷40%); lipid (1÷3,3%); khoáng (0,4÷0,7%).

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

Collagen là protein có dạng sợi bền chắc, không đàn hồi có khả năng trương phồng, khi nấu collagen chuyển thành gelatin. Collagen không chứa tryptophan, cystine và cystein, chứa ít histidine, methionine và tyrosine, chứa khá nhiều prolin và oxyproline

(trên 30%), glycol (26%), acid glutamic (11,8%). Chú ý collagen chứa oxylysin mà trong các protein khác không có.

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

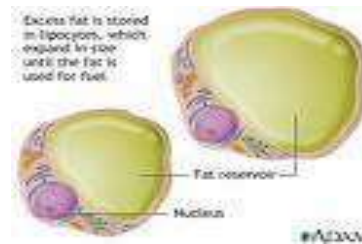
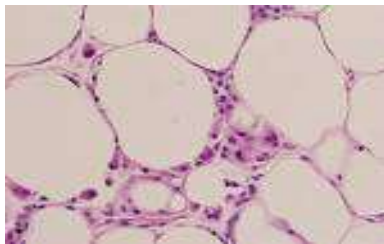
Reticulin có cấu trúc hình sợi đan chéo lại với nhau thành lưới. Reticulin chứa ít proline, oxyproline, thyroxine và phenylalamine. Reticulin bền vững với acid, kiềm không tạo thành gelatin khi nấu.

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

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

### 1.2.2.3 Mô mỡ

Đây là bộ phận giải phẫu hình thái quan trọng thứ hai sau mô cơ, quyết định chất lượng của thịt. Tế bào mỡ có kích thước đường kính khoảng 130 $\mu$ m và có các nguyên tố cấu trúc thông thường của tế bào, nhưng phần trung tâm hầu như chứa đầy các giọt mỡ, nên chất nguyên sinh và nhân bị gạt ra ngoài biên. Hàm lượng mô mỡ, vị trí tích lũy cũng như màu sắc, mùi vị và những tính chất khác phụ thuộc vào loài, giống, tuổi, giới tính, mức độ béo của con vật, đặc tính vỗ béo,...



**Hình 1.17– Tế bào mỡ**

Mỡ phân bố khác nhau ở các loài và giống động vật khác nhau. Thông thường mỡ tích lũy trong trạm chứa mỡ tự nhiên như: ở tế bào dưới da (mỡ men), gần thận (mỡ vùng thận), trong hốc bụng (ở màng nối ruột) gọi là mỡ lá, xung quanh ruột non (mỡ lòng). Ở

các giống gia súc cho thịt và giống vừa cho thịt vừa cho sữa, mỡ còn tích lũy giữa các bắp cơ và trong chiều dày của bó cơ tạo “hoa vân” mỡ của thịt.

Hàm lượng mô mỡ trong cơ thể động vật thuộc các loài khác nhau có giới hạn dao động từ 1 – 40% theo khối lượng sống tùy theo giống, tuổi, mức độ béo và vị trí tích lũy mỡ. Thành phần mô mỡ gồm lipit (70 – 97%), protein (0,5 – 7,2%), nước (2 – 21%) và một lượng nhỏ lipoid, chất khoáng, sắc tố và vitamin.

Giá trị thực phẩm của mô mỡ được xác định bởi giá trị dinh dưỡng của lipit chứa bên trong nó bởi vì phần protein của mô mỡ không mang ý nghĩa thực phẩm đáng kể. Giá trị sinh học của mỡ là chất mang năng lượng dự trữ lớn. Ngoài ra, mỡ cần thiết cho sự hấp thu những 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. Các axit béo không no chứa trong mỡ cũng là nguyên nhân tạo ra giá trị sinh học của mỡ như axit linoleic, linolenic và arachidonic. Cơ thể người không tổng hợp được axit linoleic và linolenic, còn axit arachidonic chỉ có thể tổng hợp từ axit linoleic và linolenic.

#### **1.2.2.4 Mô xương, 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 chất xốp bên trong. Chất cơ bản đặc của mô xương gồm có phần hữu cơ thấm muối khoáng chứa trung bình 20 – 25% nước, 75 – 80% 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 đặc. Phần vô cơ chủ yếu gồm có 84÷85%  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ , 9.5÷10.2%  $\text{CaCO}_3$ , 2.2÷3%  $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ , 2.8÷3%  $\text{CaF}_2$ , các muối Na, K, Fe, Clorua,... Chất màu vàng lấp đầy các ống xương hầu như là các tế bào mỡ được gọi là tủy xương.

Ý nghĩa thực phẩm càng cao khi tủy xương và chất xốp chứa trong xương 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 càng nhiều.

- Mô sụn cấu tạo từ chất cơ bản đặc, trong đó có các thành phần tế bào và các sợi collagen, elastin. Trong thành phần sụn, người ta phân biệt sụn xơ và sụn trong. Sụn



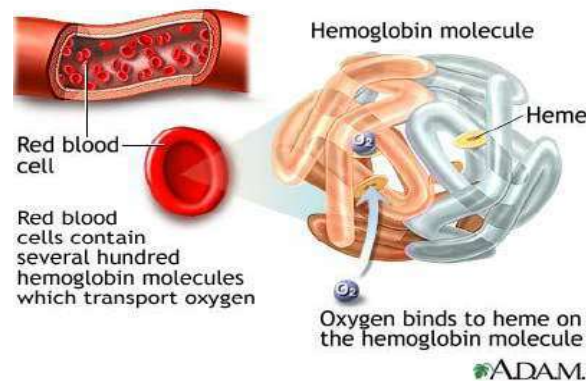
trong bao phủ bề mặt các khớp xương trong đó bao gồm cả sụn sườn. Sụn có màu sữa, sụn xơ gồm các bó giữa những thân đốt sống và các bó gắn chặt dây gân với xương. Sụn xơ có dạng chất nửa trong suốt.

### 1.2.2.5 Mô máu

Hàm lượng máu trung bình ở gia súc lớn có sừng và cừu là 7,6 – 8,3%, ở lợn 4,5 – 5% theo khối lượng sống. Khi cắt tiết động vật, máu chảy ra khoảng 40 – 60%, máu còn lại tồn tại trong các mao mạch của mô, ở các cơ quan và da.

Trong máu chứa 16,4 – 18,5% protein; 79 – 82% nước; 0,6 – 0,7% chất hữu cơ phi protein và 0,8 – 1% chất khoáng. Máu gồm có các thành phần hữu tính và huyết tương lỏng.

Thuộc về thành phần hữu tính có: hồng cầu, bạch cầu và tiểu cầu. Trong thành phần của hồng cầu có 59 – 63% nước và 37 – 41% chất khô. Khoảng 80% chất khô là protein hemoglobin tham gia vận chuyển oxy từ phổi đến các mô của cơ thể, và là nguyên nhân tạo ra màu đỏ của máu. Hemoglobin là protein phức tạp, bao gồm từ protein globin và nhóm không phải protein (nhóm protetic) gọi là Hem.



Hem là phức hợp của protopocferin với sắt (oxit) hóa trị 2. Sự kết hợp với oxy xảy ra nhờ liên kết phân tử giữa sắt hóa trị 2 và oxy. Dẫn xuất được tạo thành của hemoglobin là oxyhemoglobin có màu đỏ thẫm. Hemoglobin không phải là protein hoàn thiện vì thiếu axit amin izoloxin. Nhưng sử dụng thường xuyên hemoglobin với thức ăn có khả năng làm tăng hàm lượng hematin trong máu người. Hemoglobin được tiêu hóa bởi pepsin và tripsin.

Bạch cầu chủ yếu thực hiện chức năng bảo vệ, tiêu diệt vi sinh vật nhiễm vào máu và làm vô hại các độc tố của vi khuẩn.

Tiểu cầu tham gia làm đông máu huyết tương, là chất lỏng có màu rom chứa 91 – 92% nước; 8 – 9% chất khô.

Sau khi phóng tiết bình thường, trong súc thịt động vật còn tồn tại khoảng 0,5 – 1,2% máu theo khối lượng sống. Protein của máu dễ tiêu hóa bởi các enzyme tiêu hóa.

### **1.3 BIẾN ĐỔI SINH HÓA Ở THỊT SAU GIẾT MỔ**

Sau giết mổ các tính chất cơ bản của thịt đều thay đổi, do sự huỷ các hệ sinh học khi còn sống. Nguyên nhân của sự phân huỷ này là do sự trao đổi chất trong các mô chết ngừng lại, các quá trình hóa sinh thuận nghịch bởi enzyme chuyển thành quá trình không thuận nghịch. Các quá trình tổng hợp bị đình chỉ và hoạt động phá huỷ của các enzyme nổi lên hàng đầu, chính là sự tự phân huỷ (còn gọi là sự tự phân). Nó là tập hợp của các giai đoạn nối tiếp nhau: Đình chỉ trao đổi chất; Phân huỷ các mối liên kết cấu tạo thành các mô; Phân huỷ các chất chính thành các chất đơn giản hơn. Trên thực tế, người ta chia các quá trình trên thành 2 nhóm cơ bản:

- + Sự chuyển hóa trong hệ protein dẫn tới sự biến đổi độ chắc (độ mềm mại) của mô cơ.

- + Sự biến đổi trong hệ các chất trích ly tạo cho thịt có mùi và vị nhất định.

Quá trình biến đổi tự phân của thịt sau giết mổ có 3 giai đoạn: tê cứng, chín tới (chín hóa học), tự phân sâu sắc (quá trình thối rửa).

#### **1.3.1 Giai đoạn tê cứng sau khi chết**

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

Sự phát triển tê cứng hoàn toàn xảy ra với thời gian khác nhau, phụ thuộc vào đặc điểm động vật và các điều kiện xung quanh. Thịt bò ở nhiệt độ 15 – 18<sup>0</sup>C sự tê cứng hoàn toàn bắt đầu xảy ra đến 10 – 12 giờ, ở nhiệt độ gần 0<sup>0</sup>C sau 18 – 24 giờ. Thịt trong giai đoạn này có độ rắn tăng hoảng 25%, độ cản cắt tăng lên hai lần và có độ rắn lớn kể cả sau

khi nấu. Giai đoạn này bất lợi cho quá trình chế biến, thịt có tính giữ nước kém, khả năng kết nối của protein ở giai đoạn này là kém nhất.

Thịt ở trạng thái tê cứng sau khi giết, tiêu hóa bởi enzyme pepsin kém và hầu như bị tước mất mùi thơm và vị sẵn có ở trạng thái luộc. Tê cứng sau chết của bắp cơ là kết quả của sự phát triển các quá trình hóa sinh phức tạp do enzyme. Chủ yếu là các quá trình phân giải:

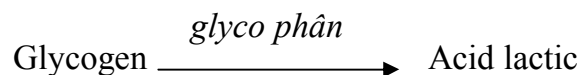
- + Phân hủy glycogen để tạo thành acid lactic (glyco phân) và chuyển pH từ điểm trung hòa về phía acid. (xảy ra trong môi trường yếm khí)
- + Phân hủy glycogen để tạo thành các glucit có tính khử (amilo phân).
- + Phân hủy axit creatinphotphat.
- + Phân hủy acid adenosintri-phosphoric (ATP).
- + Kết hợp actin với myozin để thành phức chất actomyozin.
- + Giải phóng amoniac ở dạng muối.

Một số trong những quá trình này là nguyên nhân trực tiếp dẫn đến sự tê cứng sau khi giết, một số khác ảnh hưởng gián tiếp, còn một số thứ ba nên xem như đồng thời.

#### **a. Quá trình glyco phân sau khi đình chỉ sự sống của động vật**

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 hủy glycogen (glyco phân) xảy ra bằng con đường photphoril hóa với sự tham gia của ATP.

Quá trình phân hủy glycogen - glyco phân (xảy ra trong điều kiện kỵ khí) tích lũy axit lactic hạ thấp trị số pH, về cơ bản đều kết thúc sau 24 giờ bảo quản thịt ở 4<sup>0</sup>C, pH giảm từ 7,0 xuống 5,7 – 5,3 gần với điểm đẳng điện của protein sợi cơ (pH=5,0 – 5,5). Sự acid hóa môi trường có tác dụng ức chế sự phát triển của các vi sinh vật gây thối rữa.



Hàm lượng axit lactic và trị số pH là 2 chỉ tiêu quan trọng đặc trưng phẩm chất của thịt. Axit lactic tích lũy trong bắp cơ phá hủy hệ chất đệm bicacbonat của mô cơ và làm thoát ra mạnh mẽ axit cacbonic tự do, đặc biệt là trong giờ đầu tiên sau khi giết. Bởi vậy

không nên chế biến đồ hộp từ thịt tươi nóng, vì khí CO<sub>2</sub> được tạo thành trong hộp sẽ gây nên hiện tượng phồng nắp và đáy hộp.

Beit-Smit và Bendol đã xác định nhân tố quan trọng nhất định đoạt trị số pH ban đầu của bắp cơ là mức độ vận động của động vật ngay trước khi giết hoặc trong lúc giết. (nghĩa là sự có mặt glycogen dự trữ ở 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.

### **b. Phân hủy glycogen để tạo thành các glucit có tính khử (amilo phân)**

Ngoài sự phân hủy bằng con đường photphoril hóa, đã xác nhận cả sự phân giải glycogen trong bắp cơ do amilo phân. Gần 1/10 lượng glycogen tổng số được phân giải do amilo phân.

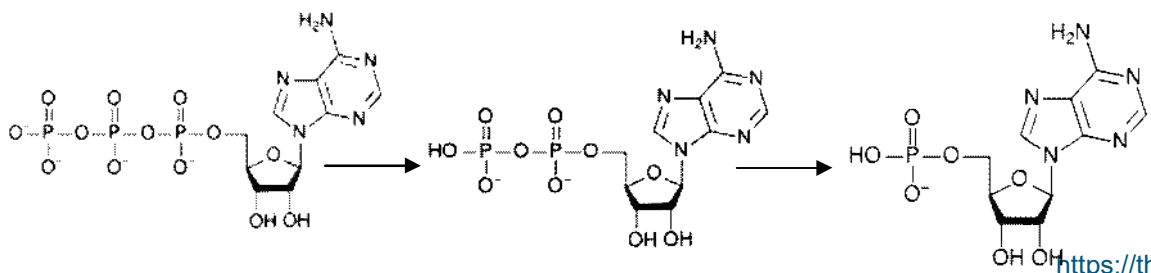
Người ta cũng đã vạch ra rằng thời kỳ tự phân đầu tiên của các bắp cơ, của gia súc lớn có sừng ở 4<sup>0</sup>C song song với sự phân hủy một phần đáng kể glycogen của mô cơ và sự tích lũy axit lactic, còn quan sát thấy sự tạo thành maltoza, glucoza và các polysaccarit khử không lên men.

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 glyco phân kỵ khí xảy ra mạnh mẽ.

Tuy nhiên, sự phân hủy 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 muộn hơn tiếp diễn theo sau sự tê cứng các bắp cơ sau khi giết.

### **c. Sự phân hủy ATP và creatinphotphat**

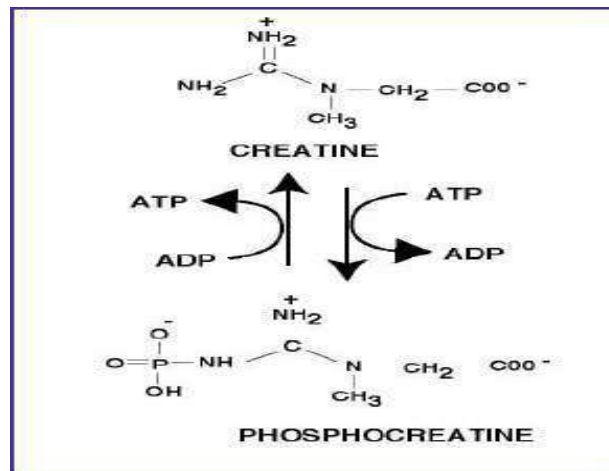
Axit adenozintriphotphat (ATP) thuộc loại nucleotit và chiếm khoảng 0,3% khối lượng bắp cơ.



### Hình 1.18- Sự phân giải ATP

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 photpho 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 adenosin triphosphatase của miozin, ATP bị thủy phân tạo thành axit adenosin diphosphoric (ADP) và photphat vô cơ tự do, còn năng lượng hóa học được giải phóng chuyển hóa thành năng lượng cơ học cho sự co rút bắp cơ.

Hai nhóm photphat cuối cùng của ATP liên kết với nhau tăng mỗi liên kết pirophotphat khi bị thủy phân mỗi nhóm giải phóng 11 – 12kcal/M. Creatin photphat (photphagen) về cấu tạo là ete photphoric của creatin (axit metilguanidinaxetic).



### Hình 1.19- Sự phân giải phosphocreatine

Creatin tự do chứa trong bắp cơ động vật sống tương đối ít, 79 – 80% creatin kết hợp với axit photphoric trong hợp chất cao năng, được coi là creatin photphat. Creatin photphat là hợp chất giàu năng lượng. Năng lượng riêng tự do của sự thủy phân chúng vào khoảng 15kcal/mol. Trong cơ thể động vật creatin photphat (cùng với ATP) là acquy năng lượng độc đáo, dùng trong các quá trình co rút cơ. Công trình của nhiều nhà

nghiên cứu đã chỉ ra rằng, lượng creatinphotphat trong các bắp cơ khác nhau của cùng một con vật không đồng đều. Các cơ xương 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 co rút nhanh chóng, lượng creatinphotphat nhiều hơn so với trong bắp cơ đỏ của chính những động vật đó. Những số liệu này xác nhận creatinphotphat thực hiện vai trò dự trữ năng lượng của những liên kết photphat bị động viên dễ dàng để biểu hiện nhanh chóng các hoạt động của bắp cơ.

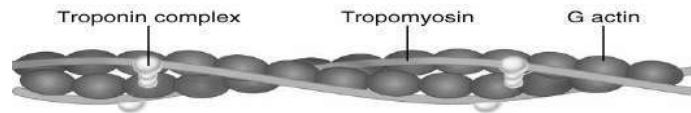
Hàm lượng tổng số của creatin và creatinphotphat trong bắp cơ các động vật khác nhau cũng không đồng đều. Hàm lượng ở ngựa 0,06%, ở cừu 0,15%, ở lợn 0,24%, ở bò đực 0,41% tính theo khối lượng bắp cơ.

Sau khi giết động vật trong mô cơ dưới tác dụng của enzym, các photphat hữu cơ bị phân hủy, Vì vậy hàm lượng photpho của các photphat hữu cơ giảm đi, còn lượng các sản phẩm chứa nitơ đơn giản hơn và photphat vô cơ thì tăng lên.

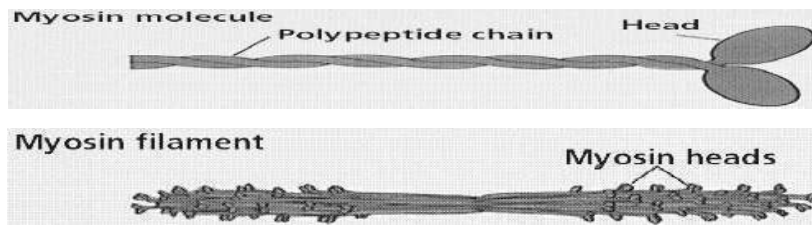
#### d. Sự tạo thành phức chất actomiozin

Ngay sau khi đình chỉ sự sống động vật, lúc này actin ở dạng hình cầu và không liên kết với miozin.

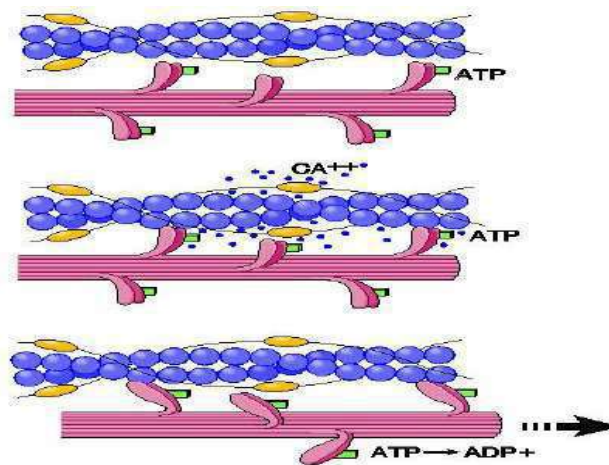
*Actin*: tồn tại ở 2 dạng G (hình cầu) hoặc F (hình sợi)



*Myozin*: thường tồn tại ở dạng liên kết với các hợp chất khác như K, Ca...



**Hình 1.20- Hình dạng actin và myozin**



**Hình 1.21- Sự tạo thành actomiozin**

#### 1.3.2 Giai đoạn chín tới của thịt

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

Mặc dù đã có nhiều nghiên cứu về lý hóa, hóa sinh và mô học, nguyên nhân chủ yếu của sự cải thiện độ chắc, vị và mùi thơm của thịt trong thời kỳ theo sau của sự phát triển tê cứng sau khi giết vẫn còn chưa được xác định đủ rõ rệt. Có thể giả thiết sự biến đổi tự phân là do tác dụng của các enzyme phân giải protein thuộc nhóm cathepsin chứa tương đối ít trong mô cơ.

Cathepsin được tìm thấy trong các cơ quan và mô khác nhau. Tính hoạt động của nó trong các loại bắp cơ khác nhau không đồng nhất. Chẳng hạn các bắp cơ đỏ hoạt động ở chân gà giò tự phân mạnh mẽ hơn các bắp cơ ngực không hoạt động. Các bắp cơ đỏ ở đại gia súc có sừng, thỏ và chó có hoạt độ protein phân lớn hơn các bắp cơ trắng của gia cầm. Sau sự tê cứng cực đại sau khi chết, tương ứng với sự chuyển phần lớn actomyosin từ trạng thái co rút sang trạng thái suy yếu. Như vậy, vấn đề làm mềm mô 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 giết.

Sự phân ly và suy yếu của actomyosin 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, 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 mức độ này. Sự làm mềm mô cơ tiếp theo có liên quan tới việc phân giải các thành phần cấu trúc của sợi cơ dưới ảnh hưởng của enzyme phân giải protein.

Trong thời kỳ đầu chín tới, vận tốc và mức độ sâu của sự protein phân không đáng kể và các sản phẩm của sự phân giải này rất ít. Tuy nhiên trong thời gian này số lượng protein miozin tăng lên, như vậy 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. Đối với thịt gia súc lớn có sừng (động vật ở trạng thái bình thường trước khi giết) thời gian chín tới hoàn toàn như sau:

Nhiệt độ (°C)	1 - 2	10 - 15	18 - 20
Thời gian chín tới (ngày)	10 - 14	4 - 5	3



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

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 ở thịt những động vật ốm yếu và mệt nhọc kém sâu xa hơn và biểu hiện kém hơn so với thịt động vật khỏe mạnh và được nghỉ ngơi.

Các chất trích ly của thịt chịu sự biến đổi quan trọng trong quá trình tự phân. Hương thơm, vị và một số tính chất khác của thịt phụ thuộc vào sự biến đổi này. Trong điều kiện nhiệt độ dương thấp, sau khi giết 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 tới của thịt. Sự tích lũy đường khử trong mô cơ tạo khả năng tăng nhanh và ổn định sự tạo màu của thịt bằng nitrat và nitrit khi ướp muối nó.

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

Axit glutamic tích lũy trong thịt đóng vai trò quan trọng đối với sự tạo vị của thịt. Axit glutamic và cả dạng muối của nó là glutaminat có vị đặc trưng của nước canh thịt. Axit glutamic tạo thành do sự khử amin hóa amit của nó là glutamic, 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 nitơ amoniac do sự khử amin hóa các axit adenilic và glutamin.

**Bảng 1.5- Đặc tính của thịt (theo Michel Henry)**

	<b>Thịt nóng (ngay sau giết mổ)</b>	<b>Trạng thái co cứng</b>	<b>Trạng thái chín sinh hóa</b>
pH	Cao: 7 – 7,2	Thấp: 5,4	Thấp: 5,5 – 6,2
Protein cơ	Actin - myozin	Phức bền: acto-myozin	Bắt đầu bị thủy phân so các enzym
Liên kết giữa nước và protein	Tốt	Nhỏ nhất	Tăng
Khả năng hấp thụ nước của sợi cơ	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Tăng
Khả năng ngấm muối	Kém	Tốt	Tốt
Kết cấu	Mềm	Cứng	Mềm
Màu	Đỏ sậm	Đỏ	Đỏ hồng
Độ mềm	Tương đối mềm	Cứng, dai	Mềm

	<b>Thịt PSE</b>	<b>Thịt bình thường</b>	<b>Thịt DFD</b>
Chất lượng vi sinh	- Cần xem xét	- Tốt	- Cần xem xét
Khả năng ngấm muối	- Rất tốt	- Tốt	- Kém
Jambon cao cấp	Không sử dụng	Sử dụng	Sử dụng
Jambon khô	Tránh dùng	Sử dụng	Không sử dụng
Xúc xích	Sử dụng 1 phần	Sử dụng	Sử dụng 1 phần
Patê	Sử dụng	Sử dụng	Sử dụng
Thịt tươi	Sử dụng	Sử dụng	Sử dụng

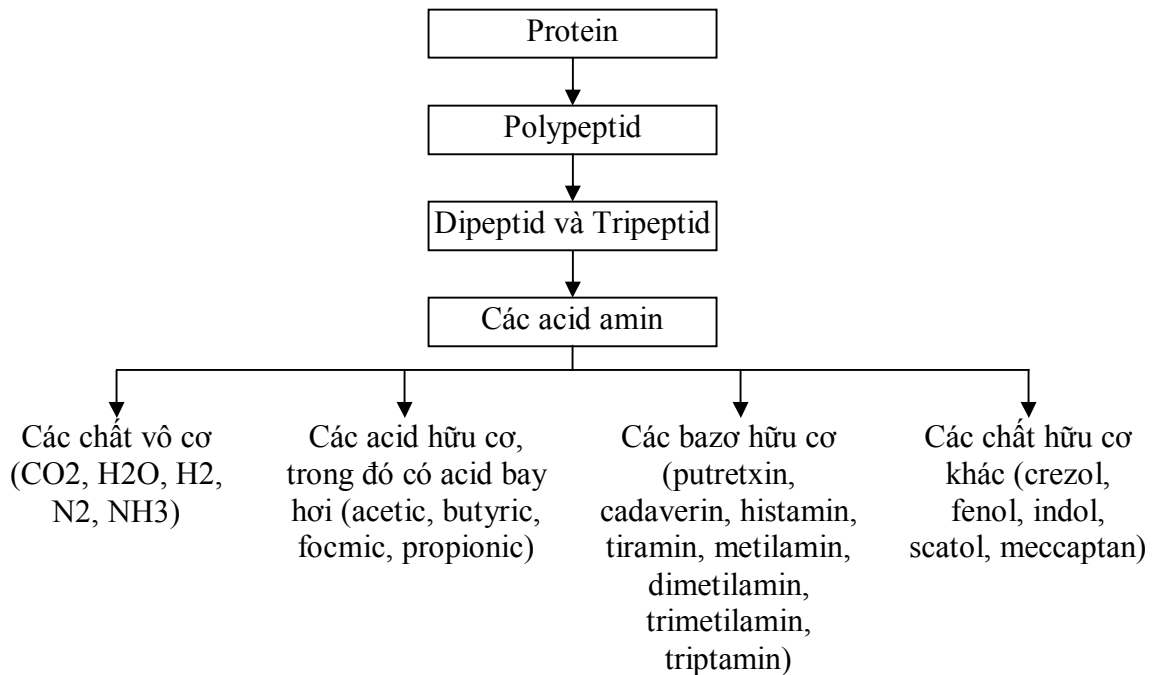
### 1.3.3 Sự tự phân sâu xa

Nếu bảo quản thịt chín tới kéo dài trong điều kiện vô trùng ở nhiệt độ dương thấp thì quá trình tự phân trong thịt sẽ kéo dài. Thời kỳ này gọi là tự phân sâu xa.

Tự phân sâu xa được đặc trưng bằng sự phân giải các thành phần chủ yếu của mô – đó là protein và chất béo dưới tác dụng của các enzyme có trong mô. Sự phân giải này bắt đầu ngay trong thời kỳ chín tới, nhưng ở thời gian đó còn chưa xảy ra việc giảm protein

một cách đáng kể. Trong thời gian tự phân sâu xa, các enzyme của mô cathepsin và peptidaza xúc tác mạnh mẽ làm đứt các liên kết peptit của các phân tử protein đồng thời phá hủy chính protein đó. Ngay trong thời gian này xảy ra sự phân giải 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 sẽ tăng lên. Đồng thời thịt có màu sắc hung nâu rõ, vị trở nên chua và khó chịu hơn. Đến giai đoạn nhất định của sự tự phân sâu xa, thịt sẽ trở thành không còn dùng được để làm thực phẩm.



### 1.3.4 Các phương pháp làm tăng nhanh sự chín tới của thịt

Những nhà nghiên cứu đã có ý đồ nghiên cứu các điều kiện để tăng nhanh quá trình chín tới. Khi đó trước hết phải chú ý đến độ mềm mại của thịt, như là chỉ tiêu chủ yếu. Xuất phát từ cơ sở lý thuyết của quá trình này có thể cải thiện mạnh mẽ độ chắc của thịt khi chín tới bằng các con đường sau đây:

- Kìm hãm sự bắt đầu hoặc sự phát triển tê cóng sau khi giết. Ở đây cần chú ý sự adrenalin hóa động vật giết mổ, có nghĩa là dựa vào máu động vật chất adrenalin 3 giờ trước khi giết. Việc này gây phân giải glicogen lúc động vật còn sống. Thịt những động vật như vậy có độ pH cao (6,4 – 6,9) và mềm mại hơn.

- Phương pháp khác để làm mềm sự tê cứng thịt là demotín hóa gia súc giết thịt. Để demotín hóa gia súc trước khi giết, người ta áp dụng chế phẩm có hoạt tính hóa sinh phức hợp là demotín. Mục đích của demotín hóa là làm cho gia súc thôi vận động trước khi giết 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.

- Sự thúc đẩy tê cứng sau khi giết là làm suy yếu tê cứng có thể đạt được bằng cách duy trì súc thịt sau khi giết khoảng 4 – 5 giờ trong phòng có nhiệt độ 37<sup>0</sup>C. Điều đó thúc đẩy quá trình tê cứng và quá trình suy yếu tiếp theo của sự tê cứng.

- Người ta cũng đã giới thiệu phương pháp tăng nhiệt mô cơ bằng dòng điện cao tần tới 39 – 40<sup>0</sup>C. Ở Mỹ đã áp dụng phương pháp tăng nhanh sự chín tới của thịt bằng cách dùng điện kích thích mô cơ không chậm hơn 1 giờ sau khi giết, (nên làm trước khi lột da) với việc làm lạnh thịt tiếp theo trong các điều kiện thường. Việc kích thích bằng điện gây nên sự bắt đầu tê cứng nhanh hơn, kèm theo chuyển pH về phía axit trong vòng 3 giờ. Theo lời các tác giả, thịt gia công bằng phương pháp này qua hai ngày bảo quản trong thiết bị lạnh ở 0,6 – 1,6<sup>0</sup>C sẽ đạt độ mềm mại đặc trưng của thịt chín tới ba tuần lễ trong cùng điều kiện nhiệt độ như vậy.

## **1.4 CHẤT LƯỢNG THỊT VÀ NHỮNG QUY ĐỊNH VỀ CHẤT LƯỢNG THỊT**

**1.4.1 Thịt tươi (fresh meat):** Thịt của gia súc, gia cầm và thịt của chim, thú nuôi sau khi giết mổ ở dạng nguyên con, được cắt miếng hoặc xay nhỏ và được bảo quản ở nhiệt độ thường hoặc nhiệt độ từ 0<sup>0</sup>C đến 4<sup>0</sup>C.

**- Yêu cầu cảm quan:**

<b>Tên chỉ tiêu</b>	<b>Yêu cầu</b>
1. Trạng thái	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bề mặt khô, sạch, không dính lông và tạp chất lạ;</li> <li>- Mặt cắt mịn;</li> <li>- Có độ đàn hồi, ấn ngón tay vào thịt không để lại dấu ấn trên bề mặt thịt khi bỏ tay ra;</li> <li>- Tuỳ bám chặt vào thành ống tủy (nếu có).</li> </ul>
2. Màu sắc	Màu đặc trưng của sản phẩm
3. Mùi	Đặc trưng của sản phẩm, không có mùi lạ
4. Nước luộc thịt	Thơm, trong, vàng mỡ to

**- Các chỉ tiêu lý hoá:**

<b>Tên chỉ tiêu</b>	<b>Yêu cầu</b>
1. Độ pH	5,5 - 6,2
2. Phản ứng định tính dihydro sulphua (H <sub>2</sub> S)	âm tính
3. Hàm lượng amoniac, mg/100 g, không lớn hơn	35
4. Độ trong của nước luộc thịt khi phản ứng với đồng sunfat (CuSO <sub>4</sub> )	cho phép hơi đục

**- Dư lượng các kim loại nặng:**

Tên chỉ tiêu	Giới hạn tối đa (mg/kg)
1. Chì (Pb)	0,5
2. Cadimi (Cd)	0,05
3. Thủy ngân (Hg)	0,03

**- Các chỉ tiêu vi sinh vật:**

Tên chỉ tiêu	Giới hạn tối đa
1. Tổng số vi sinh vật hiếu khí, số khuẩn lạc trong 1 g sản phẩm	$10^6$
<b>2. <i>E.coli</i>, số vi khuẩn trong 1 g sản phẩm</b>	$10^2$
3. <i>Salmonella</i> , số vi khuẩn trong 25 g sản phẩm	0
4. <i>B. cereus</i> , số vi khuẩn trong 1 g sản phẩm	$10^2$
5. <i>Staphylococcus aureus</i> , số vi khuẩn trong 1 g sản phẩm	$10^2$
6. <i>Clostridium perfringens</i> , số vi khuẩn trong 1 g sản phẩm	10
7. <i>Clostridium botulinum</i> , số vi khuẩn trong 1 g sản phẩm	0

**- Các chỉ tiêu ký sinh trùng:**

Tên chỉ tiêu	Giới hạn cho phép
1. Gạo bò, gạo lợn ( <i>Cysticercus csuitsae</i> ; <i>Cysticercus bovis</i> ...)	không cho phép
2. Giun xoắn ( <i>Trichinella spiralis</i> )	

**- Dư lượng thuốc thú y:**

Tên chỉ tiêu	Giới hạn tối đa (mg/kg)
1. Họ tetracyclin	0,1
2. Họ cloramphenicol	không phát hiện

**- Dư lượng thuốc bảo vệ thực vật:**

Tên chỉ tiêu	Giới hạn tối đa (mg/kg)
1. Cabaryl	0,0
2. DDT	0,1
3. 2, 4 D	0,0
4. Lindan	0,1
5. Triclorfon	0,0
6. Diclofos	0,0
7. Diazinon	0,7
8. Fenclophos	0,3
9. Clopyrifos	0,1
10. Cuomaphos	0,2

**- Độc tố nấm mốc:** Hàm lượng aflatoxin B<sub>1</sub> của thịt tươi không lớn hơn 0,005 mg/kg.

**- Dư lượng hoocmon:**

Tên chỉ tiêu	Giới hạn tối đa (mg/kg)
1. Diethylstilbestrol	0,0
2. Testosterol	0,015
3. Estadiol	0,0005

**1.4.2 Sản phẩm thịt chế biến có xử lý nhiệt** (heat - treated processed meat): Sản phẩm chế biến từ thịt gia súc, gia cầm và thịt chim, thú nuôi mà quy trình công nghệ có qua công đoạn xử lý nhiệt sao cho nhiệt độ tâm sản phẩm trên 70 °C và không nhất thiết phải gia nhiệt trước khi ăn.

**- Yêu cầu về cảm quan:**

Tên chỉ tiêu	Yêu cầu
1. Màu sắc	Đặc trưng của sản phẩm
2. Mùi vị	Đặc trưng của sản phẩm. không có mùi, vị lạ
3. Trạng thái	Đặc trưng của sản phẩm

**- Các chỉ tiêu lý hoá:**

Tên chỉ tiêu	Yêu cầu
1. Phản ứng Kreiss	âm tính
2. Phản ứng định tính dihydro sulphua (H <sub>2</sub> S)	
3. Hàm lượng amoniac, mg/100 g, không lớn hơn	40,0
4. Hàm lượng nitrit, mg/100 g, không lớn hơn	167
5. Chỉ số peroxyt, số mililit natri thia sulphua (Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) 0,002 N dùng để trung hoà hết lượng peroxyt trong 1 kg, không lớn hơn	5



**- Dư lượng kim loại nặng:**

<i>Tên chỉ tiêu</i>	<i>Giới hạn tối đa (mg/kg)</i>
1. Chì (Pb)	0,5
2. Cadimi (Cd)	0,05
3. Thủy ngân (Hg)	0,03

**- Các chỉ tiêu vi sinh vật:**

<b>Tên chỉ tiêu</b>	<b>Giới hạn tối đa</b>
1. Tổng số vi sinh vật hiếu khí, số khuẩn lạc trong 1 g sản phẩm	$3 \cdot 10^5$
<b>2. <i>E.coli</i>, số vi khuẩn trong 1 g sản phẩm</b>	3
3. <i>Coliforms</i> , số vi khuẩn trong 1 g sản phẩm	50
4. <i>Salmonella</i> , số vi khuẩn trong 25 g sản phẩm	0
5. <i>B. cereus</i> , số vi khuẩn trong 1 g sản phẩm	10
6. <i>Staphylococcus aureus</i> , số vi khuẩn trong 1 g sản phẩm	10
7. <i>Clostridium botulinum</i> , số vi khuẩn trong 1 gam sản phẩm	0
8. <i>Clostridium perfringens</i> , số vi khuẩn trong 1 g sản phẩm	0

**- Dư lượng thuốc thú y:**

<b>Tên chỉ tiêu</b>	<b>Giới hạn tối đa (mg/kg)</b>
1. Họ tetracyclin	0,1
2. Họ cloramphenicol	Không phát hiện

- **Độc tố nấm mốc:** Hàm lượng aflatoxin B<sub>1</sub> của thịt chế biến có xử lý nhiệt không lớn hơn 0,005 mg/kg.

- **Dư lượng hoocmon:**

Tên chỉ tiêu	Giới hạn tối đa (mg/kg)
1. Diethyl stylbestrol	0,0
2. Testosterol	0,015
3. Estadiol	0,0005

- **Phụ gia thực phẩm:** Phụ gia thực phẩm: Theo "Qui định danh mục các chất phụ gia được phép sử dụng trong thực phẩm" ban hành kèm theo Quyết định số 3742/2001/QĐ-BYT.

### 1.4.3 Ảnh hưởng của pH đối với chất lượng thịt

Trị số pH của thịt biểu thị khả năng sử dụng của thịt, khả năng thịt liên kết với nước và giúp ta suy đoán sự phát triển của vi khuẩn và vi sinh vật. Thang điểm của pH diễn tả từ trị số 1 đến 14.

1	2	...	5	6	7	8	9	...	12	13	14
	Acid			Trung tính				Kiềm			

pH của nước cất 2 lần, hoặc pH trong thú sống là trung tính (pH = 7). Sau khi hạ thịt trị số pH giảm trong vòng 24 giờ đầu. Sự sụt giảm trị số pH thịt phụ thuộc vào việc bắt giữ thú chuẩn bị hạ thịt. Nếu thú được nghỉ ngơi và không bị stress trước khi giết mổ, trị số pH của thịt thường giảm dần đều trong 24 giờ đầu tiên và lúc này trị số pH đạt khoảng 5,8 đến 6,2.

*Trị số pH thịt có tầm quan trọng trong sản xuất các sản phẩm thịt chế biến vì nhiều lý do:*

*pH cao làm cho thịt tăng khả năng liên kết với nước nhưng hàm lượng nước cao sẽ thúc đẩy sự phát triển của vi khuẩn.*

*pH thấp làm cho thịt giảm khả năng liên kết nước, giảm hàm lượng nước và pH acid có tác dụng ngăn cản vi khuẩn phát triển.*

Trong vài sản phẩm thịt chế biến, thịt có trị số pH cao lại thuận lợi nhưng đòi hỏi phải có công nghệ thích hợp để đình chỉ vi khuẩn phát triển. Vài trị số pH có thể được sử dụng để sản xuất thịt chế biến tồn trữ bền vững ở nhiệt độ phòng.

#### **1.4.4 Thịt bình thường, thịt PSE, thịt DFD và các yếu tố ảnh hưởng**

Cho đến nay người ta vẫn không biết tường tận tại sao hai tình trạng PSE và DFD lại tìm thấy trên thịt. Vài nhà khoa học tin rằng hai hình thái này là do việc bắt giữ thú trước khi hạ thịt, một số người khác nghĩ rằng chúng liên quan đến các tính chất di truyền. Tuy nhiên, hai hình thái này được ghi nhận xảy ra ở khắp nơi trên thế giới. Chúng tôi tin rằng do nhiều nguyên nhân trong việc bắt giữ thú trước khi hạ thịt đã góp phần vào hai tình trạng này vì thú bị stress trước khi giết mổ thì thường xuất hiện thịt loại này.

- **Thịt bình thường:** Thịt có trị số pH = 5,6 – 6,2 thu được trên thú nghỉ ngơi trước khi giết mổ và không bị stress trong suốt quá trình hạ thịt. Thịt có pH bình thường được sử dụng để chế biến các loại sản phẩm tồn trữ bền vững ở nhiệt độ phòng. Dưới nhiệt độ tủ lạnh thịt loại này chỉ có thể hư hỏng sau 6 ngày tồn trữ. Lúc này vi khuẩn tăng đến mức độ mà thịt không còn dùng để bán tươi hoặc chế biến.

- **Thịt PSE (Pale, Soft, Exsudative):** Rỉ dịch, mềm và tái màu. Thịt loại này thường xuất hiện trong các quầy thịt mà thú bị stress trước khi hạ thịt. Trị số pH giảm rất nhanh và đạt trị số khoảng 5,2 hoặc thấp hơn. Thịt loại này khá nhạt màu và mềm nhão. Do pH hạ thấp nhanh cho nên loại thịt này giảm khả năng liên kết với nước và vi khuẩn phát triển thấp. Thịt PSE thích hợp cho việc sản xuất các sản phẩm tồn trữ bền vững ở nhiệt độ phòng. Nhưng thịt loại này không thích hợp cho thị trường thịt tươi, bởi vì nước thoát nhanh ra khỏi thịt, thịt trở nên dai. Chúng cũng không thích hợp để sản xuất bất cứ loại thịt đùi chế biến hoặc các sản phẩm dạng nhũ tương (xay nhuyễn) vì chúng giảm khả năng liên kết với nước.

- **Thịt DFD (dark, firm, dry):** Sậm màu, cứng và khô. Thịt loại này cũng xuất hiện ở các quầy thịt mà thú bị stress trước khi hạ thịt. Trị số pH cao từ 6,4 trở lên. Hình thái

thịt loại này là sậm màu, rất cứng và có khả năng liên kết tốt với nước. Nhưng do chúng chứa nhiều nước tự do nên giúp vi khuẩn phát triển nhanh. Thịt này thích hợp cho việc sản xuất thịt đùi chế biến và các sản phẩm dạng nhũ tương do khả năng liên kết nước của chúng, nhưng nó không thích hợp cho những sản phẩm tồn trữ bền vững ở nhiệt độ phòng.

**- Đặc tính của thịt có chất lượng khác nhau:**

Chất lượng vi sinh	Thịt PSE	Thịt bình thường	Thịt DFD
Khả năng ngấm muối	- Cần xem xét - Rất tốt	- Tốt - Tốt	- Cần xem xét - Kém
Tambon cao cấp	Không sử dụng	Sử dụng	Sử dụng
Xúc xích khô	Sử dụng 1 phần	Sử dụng	Sử dụng 1 phần
Patê	Sử dụng	Sử dụng	Sử dụng
Xúc xích	Sử dụng	Sử dụng	Sử dụng
Jambon khô	Tránh dùng	Sử dụng	Không sử dụng
Thịt tươi	Kém (hình thức, mùi vị)	Sử dụng	Kém (khả năng bảo quản)

### 1.4.5 Các dạng hư hỏng của thịt

- **Sinh nhớt:** Thường xuất hiện trên bề mặt của thịt ướp lạnh ở các buồng có độ ẩm không khí tương đối cao hơn 90%. Đây là giai đoạn đầu của sự hư hỏng. Lớp nhầy này gồm có nhiều vi khuẩn khác nhau như *Micricoccus albus*, *M.cadidus*, *M.aureus*, *E.coli*, *Bacilus subtilis*,... tốc độ sinh nhớt phụ thuộc vào nhiệt độ.

- **Thịt bị chua:** Do vi khuẩn Latic, nấm men, hoặc enzym có sẵn trong thịt gây ra. Thịt càng có nhiều glycogen thì càng dễ bị chua, quá trình lên men chua làm cho pH thịt giảm. Đây là quá trình của trước quá trình thối rữa. Sản phẩm của quá trình này là các acid như acid fomic, acid acetic, acid butyric, acid latic,... Thịt bị chua có màu xám và mùi khó chịu.

- **Sự thối rửa thịt:** Do các vi sinh vật hiếu khí cũng như kỵ khí phát triển sinh ra các enzym protease phân giải protein. Sản phẩm của quá trình là hydro sulfua, indol, scatol, butyric,... tạo mùi khó chịu cho thịt.

Các vi khuẩn hiếu khí gây thối thường gặp là *Bacterium megatherium*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus mensesterrium*, *Proteus vulgaris*,...

Các vi khuẩn kỵ khí thường gặp là *Clostridium perfringens*, *C.putrificum*, *C.sporogenes*,...

- **Thịt mốc:** Do các nấm mốc *Mucor*, *Aspergillus*,... phát triển trên thịt làm cho thịt có tính kiềm do phân huỷ protein và lipid, tạo thành các acid bay hơi. Nấm mốc phát triển làm cho thịt có mùi mốc, nhớt dính và biến màu.

**Chương 2:****BẢO QUẢN THỊT VÀ SẢN PHẨM CHẾ BIẾN TỪ THỊT****2.1 Ý NGHĨA CỦA VIỆC BẢO QUẢN THỊT VÀ CÁC SẢN PHẨM THỊT**

Thịt là một sản phẩm rất dễ hư hỏng do thành phần của thịt có chứa nhiều chất dinh dưỡng như protein, lipid, khoáng,... rất thích hợp cho vi sinh vật (vi khuẩn, nấm men, nấm mốc, ký sinh trùng,...) phát triển. Sự hư hỏng thịt gây ra các biến đổi về màu, mùi, vị, làm giảm chất lượng,... là điều không mong muốn. Do đó các kỹ thuật bảo quản giúp ngăn chặn hay chính xác hơn là làm chậm sự hư hỏng của thịt. Tuy nhiên, nếu ta bảo quản không tốt thì ngược lại hỗ trợ cho sự sản sinh ra các chất độc hại, hay tạo điều kiện cho sự phát triển của các vi sinh vật gây độc gây nguy hiểm cho người sử dụng.

Enzyme, chất gây xúc tác các phản ứng hoá học có trong thịt, gây ra sự thay đổi về tính chất vật lý, hoá học dẫn đến sự thay đổi các thành phần dinh dưỡng có trong thịt và tính chất của thịt. Sự thay đổi này gây ra sự hư hỏng thịt. Một vài enzym khác có thể làm tăng các phản ứng oxy hoá acid béo gây ra mùi ôi cho sản phẩm.

Chính vì thế mà việc bảo quản thịt là hết sức cần thiết để có thể ngăn ngừa sự hư hỏng, kéo dài thời gian tồn trữ thịt, giúp các nhà sản xuất trong việc điều hoà thị trường, đồng thời còn có thể tạo ra các dạng sản phẩm đặc trưng ứng với những phương pháp bảo quản khác nhau, giúp đa dạng hoá sản phẩm.

Thời xa xưa người ta đã nhận thấy rằng ướp muối, phơi khô, bảo quản lạnh và nấu chín có thể kéo dài thời gian bảo quản thịt. Ngày nay khoa học kỹ thuật phát triển đã đưa các phương pháp trên lên một tầm cao mới, thuận tiện hơn, hiện đại hơn, phát triển ra nhiều sản phẩm hơn từ đó.

Một số phương pháp bảo quản thịt hiện nay:

<b>Phương pháp</b>	<b>Kỹ thuật cơ bản</b>	<b>Các nhân tố ảnh hưởng chính</b>
<i>Làm giảm hàm ẩm (giảm hoạt tính nước <math>a_w</math>)</i>	Bốc hơi hoặc thay thế nước bằng một phụ gia thực phẩm khác	Điều khiển sự phát triển của vi sinh vật (mức độ ức chế phụ thuộc vào loại vi sinh vật)
<i>Làm tăng độ acid</i>	Lên men lactic hoặc thêm vào các acid hữu cơ	Hạn chế sự phát triển của các vi sinh vật gây hư hỏng và gây độc
<i>Sử dụng các chất có tác dụng bảo quản hoặc là phụ gia bảo quản</i>	Ướp muối, xông khói, sử dụng phụ gia thích hợp	Hạn chế sự phát triển của các vi sinh vật gây hư hỏng và gây độc
<i>Xử lý nhiệt</i>	Luộc, nấu, nướng	Tiêu diệt, ức chế hầu hết các vi sinh vật nhưng sự tái nhiễm sẽ diễn ra nếu như không được giữ kín
<i>Xử lý nhiệt trong các thiết bị kín, sản phẩm hàn kín</i>	Thanh trùng, tiệt trùng	Tiêu diệt, ức chế hầu hết các vi sinh vật và tránh được sự tái nhiễm

## 2.2 MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP BẢO QUẢN THỊT VÀ SẢN PHẨM THỊT

### 2.2.1 Bảo quản thịt bằng phương pháp làm lạnh

Bảo quản lạnh là bảo quản ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ thường nhưng lớn hơn nhiệt độ đông đặc của nước trong thịt. Quá trình làm lạnh được duy trì từ khi động vật vừa được giết mổ cho đến khi được tiêu thụ.

- *Ưu điểm:*

+ Đây là một phương pháp đạt hữu hiệu trong việc ngăn chặn hoặc làm giảm quá trình hư hỏng, đặc biệt là sự phát triển của vi sinh vật.

+ Giữ được trạng thái tự nhiên của thịt tươi hơn so với các phương pháp bảo quản khác.

- *Nhược điểm:*

+ Chỉ có tác dụng làm chậm sự phát triển của vi sinh vật, chứ không có tác dụng tiêu diệt vi sinh vật. Ở  $-8^{\circ}\text{C}$  tất cả các vi sinh vật đều ngưng sinh sôi, phát triển và chúng chỉ hồi phục lại khi nâng nhiệt độ lên đến mức thích hợp.

+ Một số phương pháp làm lạnh có thể làm tăng sự mất nước của thịt.

### 2.2.1.1 Phương pháp thực hiện

Quá trình làm lạnh thường được thực hiện trong những buồng lạnh có sự lưu thông của không khí. Buồng lạnh phải đảm bảo nhiệt độ không khí thấp, tốc độ không khí cao, độ ẩm tương đối cao và năng suất làm lạnh cao.

Nhiệt độ không khí phải ở trong vùng  $0^{\circ}\text{C}$ , không nên để xuống dưới  $-1^{\circ}\text{C}$  vì như thế sẽ làm cho bề mặt thịt khô, mất giá trị cảm quan.

Tốc độ không khí khoảng  $0,25 - 3,0$  m/s. Vì lý do kinh tế nên thực tế người ta hay chọn tốc độ không khí trong khoảng  $0,75 - 1,5$  m/s là tối ưu đối với phòng lạnh trồng, còn khi có thịt trong đó thì tốc độ đó phải cao hơn do sự tuần hoàn không khí bị giảm. Sự gia tăng tốc độ không khí sẽ giúp làm giảm thời gian làm lạnh nhưng lại phải tốn chi phí năng lượng cao, kết quả làm gia tăng chi phí cho quá trình. Ngoài ra thì tốc độ càng cao thì khối lượng thịt càng giảm.

*a. Những yếu tố ảnh hưởng đến thời gian và vận tốc làm lạnh:*

- + Lượng nhiệt cần rút ra khỏi vật thể làm lạnh.
- + Đặc tính và kích thước của sản phẩm làm lạnh.
- + Tính chất vật lý của vật thể làm lạnh, chẳng hạn như nhiệt dung riêng, độ dẫn điện, và độ truyền nhiệt,...

+ Tính chất vật lý của môi trường truyền nhiệt từ vật thể làm lạnh đến thiết bị lạnh.

+ Hiệu số nhiệt độ của vật thể làm lạnh và môi trường lạnh.

*b. Tác dụng của nhiệt độ thấp:*

+ Nhiệt độ thấp ức chế tốc độ phản ứng của enzyme trong nguyên liệu và thực phẩm tươi sống.

+ Làm giảm tốc độ các phản ứng hoá học, sinh hoá diễn ra trong thịt.

+ Làm giảm tốc độ các phản ứng oxy hoá và thủy phân.

+ Nhiệt độ lạnh ngăn ngừa sự sinh sôi phát triển của vi khuẩn, nấm men, nấm mốc gây hại.

Ví dụ 70% nước được đóng băng ở  $-3,5^{\circ}\text{C}$ , còn 94% ở  $-10^{\circ}\text{C}$ . Nấm mốc phát triển trên bề mặt thịt được kiểm soát không những chỉ bằng nhiệt độ mà còn bởi độ ẩm tương



đổi của môi trường. Vì thế để ngăn ngừa nấm mốc phát triển nhiệt độ và độ ẩm phải hạ thấp là điều cần thiết.

*c. Các yếu tố ảnh hưởng đến kết quả:*

- + Đặc điểm và số lượng vi sinh vật.
- + Thời gian và nhiệt độ bảo quản .
- + Đặc điểm cấu tạo của thực phẩm.
- + Chúng loại và số lượng nhiễm. Ví dụ: vi khuẩn ưa ẩm và chịu nhiệt thì dễ bị tiêu diệt hơn vi khuẩn ưa lạnh.

### 2.2.1.2 Điều kiện bảo quản đối với thịt động vật được trữ lạnh:

Loại thịt	Nhiệt độ (°C)	Độ ẩm tương đối (%)	Thời gian bảo quản
Thịt bò	-1.5 ÷ 0	90	3 – 5 tuần
Thịt bò (10% CO <sub>2</sub> )	-1.5 ÷ -1	90 – 95	Tối đa 9 tuần
Thịt cừu	-1 ÷ 0	90 – 95	10 – 15 ngày
Thịt heo	-1.5 ÷ 0	90 – 95	1 – 2 tuần
Thịt gà	-1 ÷ 0	> 95	7 – 10 ngày
Thịt thỏ	-1 ÷ 0	90 – 95	Tối đa 5 ngày

- Có nhiều chế độ làm lạnh khác nhau. Vấn đề quan tâm là chú ý tới các điều kiện sau:

+ Độ ẩm trong phòng lạnh nên được giữ tương đối cao để tránh sự bốc hơi nước làm giảm khối lượng. Độ ẩm thích hợp là 90 – 95% tuy nhiên đây là yếu tố khó điều khiển nhất.

+ Quá trình làm lạnh hoàn thành khi nhiệt độ tâm thịt đạt khoảng 3 – 7°C. Kỹ thuật hiện nay có thể đạt được điều đó trong vòng 16 – 24 giờ đối với thịt gia súc nhỏ, và ít nhất là 48 giờ đối với thịt gia súc lớn.

+ Trong suốt quá trình bảo quản lạnh, thịt vẫn tiếp tục diễn ra sự biến đổi và đi tới trạng thái chín sinh hoá. Các sự biến đổi này phụ thuộc nhiều vào nhiệt độ, nhiệt độ có

thể làm tăng thời gian chín của thịt nhưng vì lý do an toàn thì nhiệt độ phòng lạnh nên ở 4°C, độ ẩm tương đối 85 – 95%. Người ta thấy ở điều kiện đó trạng thái chín sinh hóa của thịt là: tối thiểu 2 giờ đối với thịt gia cầm, 2 - 4 ngày cho thịt heo, 2 tuần cho thịt bò,...

- Ngoài ra, để kéo dài thời gian bảo quản hơn nữa, duy trì chất lượng và giảm nguy cơ hư hỏng do vi sinh vật người ta còn sử dụng thêm các phương pháp khác hỗ trợ như:

+ Dùng khí quyển điều chỉnh: 21% O<sub>2</sub>, 79% N<sub>2</sub>, và một lượng nhỏ các khí khác.

+ Sử dụng bức xạ. Tuy nhiên việc xử lý này phụ thuộc vào nhiều quốc gia.

+ Sử dụng khí CO<sub>2</sub> để ngăn ngừa sự phát triển của nấm mốc

### **2.2.1.3 Những biến đổi trên thịt làm lạnh**

#### *a. Biến đổi về vật lý:*

- Hao hụt trọng lượng do sự bốc hơi nước trên bề mặt thịt. Sự hao hụt trọng lượng trong quá trình tồn trữ còn phụ thuộc vào độ ẩm và nhiệt độ của môi trường bảo quản. Không khí khô và nóng thì sự bốc hơi nước nhanh hơn. Để hạn chế sự bốc hơi nước người ta thường gia tăng độ ẩm tương đối nhưng điều này lại tạo điều kiện cho nấm mốc phát triển. Như vậy cần duy trì sự cân bằng giữa độ ẩm và nhiệt độ của môi trường bảo quản.

- Mất vẻ đẹp: màu sắc và hình dạng bên ngoài của thịt bị thay đổi.

#### *b. Biến đổi hoá sinh:*

- Đổ mồ hôi: là sự ngưng tụ hơi nước trên bề mặt thịt khi chuyển thịt từ môi trường bảo quản sang phòng có nhiệt độ cao hơn. Điều này tạo điều kiện cho sự vấy nhiễm và phát triển của vi sinh vật.

- Sự bốc hơi nước

- Sự thay đổi của pH, tích lũy acid lactic, bắp cơ trở nên săn chắc hơn.

#### *c. Biến đổi vi sinh:*

- Nấm mốc vẫn thích hợp được trong điều kiện lạnh cho nên nó được xem như là nguyên nhân thông thường nhất gây hư hỏng cho thịt lạnh.

- Vi khuẩn thuộc nhóm *Achromobacter* cũng là nguyên nhân gây hư hỏng thịt lạnh. Nhiệt độ tốt nhất cho vi khuẩn này phát triển là 20 – 30°C nhưng chúng vẫn tiếp tục phát triển được ở 0°C.

### 2.2.2 Bảo quản thịt bằng phương pháp lạnh đông

Bảo quản lạnh đông là bảo quản ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ đông đặc của nước trong thịt.

*Ưu điểm:*

- + Được sử dụng để giảm thiểu bất kỳ sự thay đổi của những tính chất vật lý, sinh học, vi sinh,... ảnh hưởng đến chất lượng thịt trong quá trình lưu trữ bảo quản.
- + Kéo dài thời gian bảo quản nhiều hơn so với phương pháp làm lạnh thông thường.
- + Có thể tiêu diệt một số vi sinh vật trong quá trình lạnh đông.

*Nhược điểm:*

- + Sự tạo đá trong tế bào vi sinh vật có thể gây gây thiệt hại cấu trúc tế bào tế bào thịt nguyên liệu.
- + Làm xấu đi một số tính chất của thịt như sự mất nước, gây tổn thất trọng lượng có thể rất lớn.
- + Protein bị biến tính làm khả năng giữ nước giảm và sự chảy dịch sẽ xuất hiện khi làm tan đá. Dịch chảy ra thường chứa các vitamin, khoáng, các acid amin gây tổn thất về dinh dưỡng.

*1. Phương pháp thực hiện:*

- Trong suốt quá trình lạnh đông, lượng nước trong thịt (hơn 80%) chuyển thành những tinh thể đá trong suốt. Sản phẩm được lạnh đông khi nhiệt độ tâm thịt đạt -12°C hoặc thấp hơn. Để đạt được nhiệt độ này sản phẩm phải vượt qua khoảng nhiệt độ kết tinh tối đa (từ -1°C – 5°C).

- Tốc độ lạnh đông là một nhân tố quan trọng bởi vì chất lượng của thịt lạnh đông phụ thuộc chủ yếu vào kích thước của tinh thể đá tạo thành: tốc độ lạnh đông càng thấp thì kích thước tinh thể đá càng lớn. Dựa vào tốc độ lạnh đông người ta phân biệt thành:

a. Lạnh đông chậm:

- + Vận tốc dòng khí <math>< 1\text{m/s}</math>
- + Nhiệt độ không khí cao hơn  $-25^{\circ}\text{C}$
- + Thời gian kéo dài khoảng 25 giờ đối với thịt pha lóc thành khối 10kg.
- + Phương pháp này làm tăng sự mất nước trong thịt, gây phá vỡ cấu trúc tế do tạo tinh thể đá lớn.

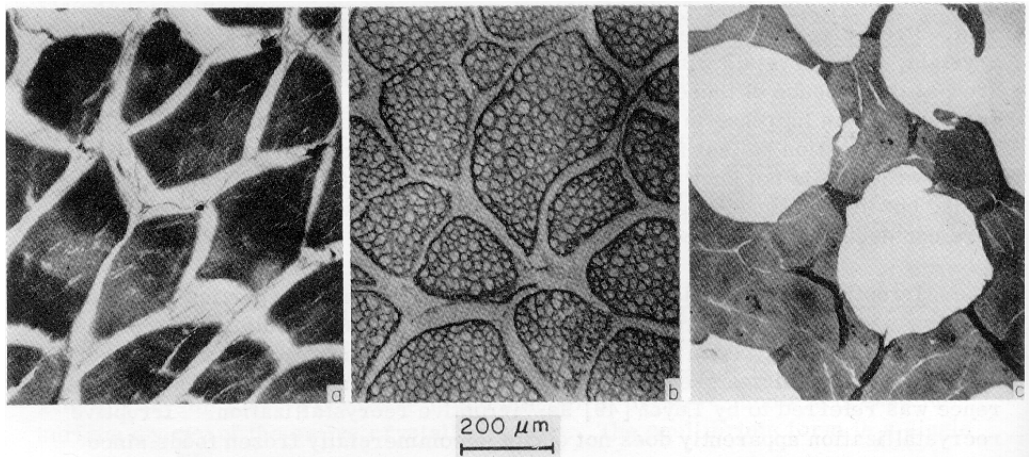
b. Lạnh đông nhanh:

- + Vận tốc dòng khí khoảng 3 – 5m/s
- + Nhiệt độ không khí  $-35^{\circ}\text{C}$
- + Thời gian khoảng 10 giờ

Phương pháp này thì kích thước tinh thể tạo ra nhỏ hơn, chủ yếu được tạo thành trong tế bào, giảm được sự thoát nước ra ngoài.

Ưu điểm của phương pháp lạnh đông nhanh:

- . Thời gian và không gian được tiết kiệm
- . Giảm số lượng công nhân và chi phí đầu tư để xây dựng nhà xưởng.
- . Giữ được phẩm chất thịt tốt hơn.
- . Đình trệ được sự phát triển của vi sinh vật trên bề mặt thịt
- . Giảm hao hụt trọng lượng, dinh dưỡng thịt
- . Tăng giá trị cảm quan hơn so với phương pháp làm lạnh khác



a) Thịt nguyên liệu      b) Lạnh đông nhanh      c) Lạnh đông chậm

Thịt có thể được xử lý trước khi lạnh đông, thường là được làm lạnh trước. Lạnh đông thịt thường được thực hiện trong các phòng với sự lưu thông không khí mạnh. Nhiệt độ không khí thường trong khoảng  $-18^{\circ}\text{C} \div -25^{\circ}\text{C}$ , đôi khi tới  $-40^{\circ}\text{C}$ . Không khí được tuần hoàn với tốc độ cao từ 2 – 4 m/s và trên 6 m/s. Độ ẩm tương đối trong phòng được duy trì ở 95% - 98%.

Ở điều kiện trên thì thịt bò nửa con hay  $\frac{3}{4}$  con được làm lạnh khoảng 16 – 20 giờ, thịt cắt thành miếng có kích thước 54x34x16 cm thì khoảng 4 giờ, thịt được đóng gói trước thì 1 giờ.

Thịt sau khi lạnh đông phải được đóng bao bì plastic, hoặc đóng gói chân không. Bao gói sẽ giúp cho thịt và các sản phẩm của nó ngăn ngừa được các nguy cơ như: sự phát triển của vi sinh vật, sự hydrat hoá, ảnh hưởng của môi trường,... tác động lên chất lượng của thịt. Ngoài ra bao bì giúp ngăn cản các mùi lạ truyền vào, oxi, và các chất dễ bay hơi, ngăn ánh sáng, đặc biệt là các tia cực tím. Trong công nghiệp bao bì plastic hay được sử dụng trong bảo quản lạnh là: PA, PE, PET, PVC, PVDC.

**Bảng 2.1** Thời gian bảo quản thịt và các sản phẩm thịt lạnh đông

Sản phẩm	Thời gian bảo quản (tháng)		
	$-18^{\circ}\text{C}$	$-25^{\circ}\text{C}$	$-30^{\circ}$
Thịt bò	12	18	24
Thịt bò nướng, chiên	12	18	24
Thịt bê	9	12	24
Bê nướng	9	10-12	12
Thịt cừu	9	12	24
Thịt cừu nướng	10	12	24
Thịt heo	6	12	15
Thịt heo nướng, thịt sườn	6	12	15
Xúc xích	2-4	6	12
Thịt gia cầm	12	24	24
Fried chicken	6	9	12

c. Thời gian bảo quản thịt lạnh đông phụ thuộc vào:

- + Chất lượng của nguyên liệu thô
- + Điều kiện sản xuất tốt, vệ sinh cao
- + Sử dụng chế độ nhiệt hợp lý.
- + Tóm lại, thời gian bảo quản thịt lạnh đông phụ thuộc vào 3 nhân tố (PPP):

product, processing, packaging.

## 2. Quá trình rã đông

Về bản chất quá trình rã đông ngược lại với quá trình cấp đông. Nghĩa là nó phục hồi tính chất của thịt trước khi đem lạnh đông, tuy nhiên do quá trình lạnh đông và trữ đông thịt có vài biến đổi bất thuận nghịch nên không thể khôi phục lại tính chất ban đầu.

Khi các tinh thể đá tan ra, dịch thịt được các mô hấp thu ngược lại nhưng không bao giờ xảy ra hoàn toàn, nghĩa là một phần chất đạm và các chất trích ly thoát ra bên ngoài nên làm giảm giá trị dinh dưỡng của thịt.

Thịt rã đông là môi trường thích hợp cho vi sinh vật phát triển vì thịt có hàm lượng nước tự do cao. Ngoài ra pH ở bắp cơ không hề bị thay đổi trong thịt lạnh đông và giảm nhanh sau khi rã đông nhưng sau đó pH thịt chuyển nhanh về phía kiềm, lúc này thịt rất thích hợp cho sự phát triển của vi sinh vật.

### a. Các phương pháp rã đông:

+ Rã đông trong môi trường lỏng: thời gian rã đông nhanh hơn so với môi trường không khí, khối lượng thịt tăng lên chút ít do sự hút nước. Bất tiện lớn nhất là một phần chất trích ly và protein thịt thoát vào môi trường lỏng, thịt mất màu và giảm hương vị.

+ Rã đông trong môi trường không khí: Phương pháp này có ưu điểm như:

- . Chi phí năng lượng thấp.
- . Linh hoạt, dễ thay đổi.
- . Có thể tiến hành liên tục hoặc bán liên tục.
- . Chi phí cho các quá trình vận chuyển thấp.
- . Thời gian rã đông chậm, nên nguyên liệu thịt ít bị biến đổi cấu trúc.

Tuy nhiên nó cũng có một số các nhược điểm:

- . Tốc độ dòng không khí lớn, cần tạo sự xáo động .

- . Nguy cơ xảy ra sự oxi hoá.
- . Nguy cơ làm khô sản phẩm rã đông.
- . Dễ nhiễm vi sinh vật.
- . Vấn đề về mùi.

### **2.2.3 Bảo quản thịt bằng phương pháp nấu – xử lý nhiệt**

Nấu là công đoạn thường được áp dụng nhất trong chế biến thịt. Xử lý nhiệt này dẫn đến những trao đổi về nhiệt độ, những biến đổi của nguyên liệu, các phản ứng hóa – lý, sinh hóa và vi sinh ảnh hưởng đến đặc tính và chất lượng sản phẩm. Kiến thức về các chuyển biến trên cho phép tối ưu hóa quá trình nấu, duy trì chất lượng dinh dưỡng đồng thời cải thiện chất lượng cảm quan cũng như vi sinh của sản phẩm.

#### **2.2.3.1 Mục đích của việc nấu trong chế biến thịt**

Mục đích chính của việc nấu trong chế biến thịt là làm chín thịt sống và các sản phẩm chế biến từ thịt. Qua xử lý nhận thấy thực phẩm được cải thiện rõ về chất lượng cảm quan, dinh dưỡng và vi sinh: sản phẩm có kết cấu mềm hơn, màu sắc và mùi vị hấp dẫn hơn. Sự phân hủy cấu trúc tế bào trong giới hạn nào đó sẽ kéo theo việc cải thiện khả năng tiêu hóa đối với chúng. Mặc khác số lượng vi sinh vật giảm thiểu đáng kể, ký sinh trùng cũng bị tiêu diệt và như vậy góp phần làm sạch và kéo dài thời gian bảo quản sản phẩm.

Tuy nhiên cần có một quá trình xử lý nhiệt đúng đắn sao cho duy trì chất lượng mong muốn và đồng thời kéo dài thời gian bảo quản của sản phẩm. Thực tế ghi nhận, một quá trình xử lý nhiệt quá đáng sẽ dẫn đến việc thất thoát đáng tiếc đối với các vitamin nhạy cảm đối với nhiệt (Thiamin), sự giảm giá trị sinh học của protein và xuất hiện mùi “nấu” quá đáng. Ngược lại một quá trình nấu chưa đúng mức sẽ không tiêu diệt được vi sinh vật trong sản phẩm như mong muốn, thời gian bảo quản sản phẩm sẽ bị hạn chế, sản phẩm dễ bị hư hỏng.

### 2.2.3.2 Phương thức truyền nhiệt và các dạng nấu thịt

#### a. Phương thức truyền nhiệt

Có 3 phương cách truyền nhiệt: bởi bức xạ (nướng, roti), bởi đối lưu (nấu trong nước, trong hơi nước hay trong mỡ - chiên), bởi dẫn truyền (chiên nhanh – steak). Mỗi kiểu nấu có một phương cách truyền nhiệt chính.

Sự truyền nhiệt trong quá trình nấu có thể phân biệt thành 2 công đoạn. Trong công đoạn đầu tiên, năng lượng tác động lên bề mặt sản phẩm, kể đến nó thấm nhập vào bên trong. Tiến triển của nhiệt độ trong sản phẩm phụ thuộc chủ yếu vào kiểu nấu.

#### b. Các dạng nấu thịt và các sản phẩm chế biến từ thịt

Tùy ẩm độ của môi trường nấu người ta phân biệt:

+ Nấu khô (nướng, roti): Ẩm độ của môi trường nấu thấp. Đây là quá trình xử lý nhiệt mà nhiệt lượng truyền vào sản phẩm chủ yếu bằng bức xạ hay qua việc tiếp xúc trực tiếp với khí nóng. Thời gian xử lý ngắn.

Nhiệt độ nướng cao hơn 200<sup>0</sup>C, với nhiệt độ cao như vậy các hệ enzyme phân hủy nhanh chóng mất hoạt tính, ngăn cản sự hình thành một số hợp chất hóa học có thể gây ra ảnh hưởng xấu đến chất lượng sản phẩm. Phần bên ngoài tiếp xúc với nhiệt độ cao bị phá hủy một số thành phần dinh dưỡng như vitamin, đường,... và hình thành lớp vỏ cứng xung quanh. Tuy nhiên nhìn chung quá trình nướng tạo nên hương vị, màu sắc đặc trưng cho sản phẩm và làm tăng giá trị cảm quan của sản phẩm.

+ Nấu ẩm: Quá trình được thực hiện trong môi trường ẩm độ cao (trong nước hay với hơi nước) với thời gian nấu kéo dài. Sự thất thoát trọng lượng trong nấu ẩm thay đổi tùy theo nhiệt độ nấu, thời gian nấu và kiểu nấu.

Trong môi trường ẩm, nhiệt lượng được mang đến làm nóng bề mặt sản phẩm bởi việc đối lưu, phụ thuộc chủ yếu vào năng lượng chất truyền nhiệt mang tải. Trong trường hợp chất truyền nhiệt ở dạng rắn, hình thành một lớp giới hạn ở mặt tiếp giáp giữa 2 cơ chất. Sự đề kháng với việc truyền nhiệt của vật nấu phụ thuộc vào đặc tính nhiệt của chất truyền và vào bề dày của lớp giới hạn (đặc trưng bởi hệ số truyền nhiệt).



+ Nấu chân không: Sản phẩm được cho vào trong bao kín, trong môi trường chân không và được nấu ở nhiệt độ thấp (<100<sup>0</sup>C). Kỹ thuật này phát triển mạnh trong vài năm gần đây và đặc biệt phát triển theo 2 hướng:

- . Trong chế biến thịt, chủ yếu trong chế biến jambon và thịt nguyên miếng.
- . Trong chế biến thức ăn nấu sẵn.

Những ưu điểm của việc nấu chân không là:

- . Bảo quản tốt chất lượng cảm quan của sản phẩm bởi việc duy trì hàm lượng chất thơm có trong sản phẩm.
- . Về mức độ vệ sinh, sản phẩm được thanh trùng trong bao bì, không có sự nhiễm khuẩn khi đóng gói.
- . Uyển chuyển trong việc sử dụng sản phẩm.
- . Hợp lý hóa tốt hơn công việc.
- . Bảo quản sản phẩm lâu hơn.

Cần chú ý việc việc đun nóng còn phụ thuộc vào thành phần, cấu trúc và dạng của sản phẩm. Lúc đầu, sản phẩm càng nhiều nạc tiến triển của nhiệt độ càng tăng, tuy nhiên về sau tiến triển này chậm hơn rất nhiều. Nhìn chung, để đạt được 80<sup>0</sup>C ở tâm đối với sản phẩm nhiều nạc thời gian đun nóng phải kéo dài hơn so với những sản phẩm có nhiều mỡ.

### 2.2.3.3 Biến đổi về cấu chất

#### a. Sự thất thoát các cấu phần khi nấu và những yếu tố ảnh hưởng

Có nhiều yếu tố ảnh hưởng đến sự thất thoát các cấu phần nguyên liệu khi đun nấu. Những yếu tố quan trọng nhất là nhiệt độ nấu, thời gian nấu, kích thước và dạng sản phẩm nấu. Trên thực tế thật khó có được một ảnh hưởng đồng nhất về nhiệt độ trong khối sản phẩm. Nhằm đo lường và đánh giá được tiến triển của quá trình nấu, phần lớn nhà nghiên cứu sử dụng nhiệt độ tâm của sản phẩm để đặc trưng cho quá trình nấu. Trong trường hợp này, những dao động về đặc tính của mẫu sản phẩm phụ thuộc chủ yếu vào kích thước của chúng.

- Nhiệt độ và thời gian nấu: Nhiệt độ tâm càng cao thất thoát trong quá trình nấu càng lớn. Ở cùng một nhiệt độ tâm, những thất thoát này chịu ảnh hưởng của kiểu nấu và nhiệt độ của buồng nấu. Nấu ẩm có nhiều thất thoát hơn so với nấu khô.

Với quá trình nấu ở nhiệt độ ổn định, sự thất thoát gia tăng theo thời gian nấu. Nấu với những nhiệt độ khác nhau, lượng chất thất thoát được nhận thấy có khuynh hướng gần như không thay đổi sau một khoảng thời gian nhất định. Khoảng thời gian để đạt được giá trị này thay đổi tùy theo nhiệt độ nóng.

- Điều kiện nấu: Có thể tìm thấy nhiều chỉ dẫn về nhiệt độ nấu sao cho thất thoát qua quá trình nấu là tối thiểu. Sự khác biệt này chủ yếu là do khác biệt về kích thước mẫu nấu và điều kiện nấu.

### **- Đặc tính của thịt và các sản phẩm chế biến từ thịt**

Bảo quản thịt bằng cách sử dụng nhiệt độ cao là một phương pháp hiệu quả trong bảo quản thịt và các sản phẩm từ thịt. Các phương pháp xử lý nhiệt đơn giản như luộc, nấu, nướng là những phương pháp bảo quản thịt hiệu quả trong khoảng thời gian ngắn và làm giảm một lượng lớn vi sinh vật trong thịt tươi. Tuy nhiên, sau đó các sản phẩm này dễ bị tái nhiễm do các vi sinh vật trong môi trường xung quanh.

Trong công nghiệp để tránh hiện tượng này, đồng thời kéo dài thời gian bảo quản thực phẩm thêm nữa người ta đã đặt sản phẩm trong vật chứa đựng như lon, hủ thủy tinh, các bao nhỏ bằng nguyên liệu tổng hợp, các hộp nhôm,... Sau đó ghép mí, hoặc làm kín bao rồi đem đi xử lý nhiệt ở nhiệt độ và thời gian xác định. Phương pháp này gọi là thịt đóng hộp. Đây là một phương pháp bảo quản thịt phổ biến thứ hai so với phương pháp làm lạnh.

#### **1. Tác dụng của nhiệt độ cao**

Nhiệt độ cao tiêu diệt được các vi sinh vật, phá hủy được các enzym trong nguyên liệu. Thông thường nhiệt độ cao tiêu diệt được các vi sinh vật ưa lạnh, ưa ấm và cả nhóm

ưa nhiệt nhưng không hoàn toàn vì một số vi khuẩn và bào tử của chúng có thể đề kháng tốt với nhiệt.

**Bảng 2.2-** Nhiệt độ và thời gian tiêu diệt một số loài vi sinh vật có trong thịt

Vi sinh vật	Nhiệt độ (°C)	Thời gian (phút)
<i>Salmonella typhimurium</i>	50	3 – 4
<i>Staphylococcus aureus</i>	60	8 – 18
<i>Streptococcus thermophilus</i>	70 – 75	15
Bào tử của <i>trực khuẩn than</i>	100	17
Bào tử của <i>Bacillus subtilis</i>	100	15 – 20
Bào tử của <i>Clos. Botulium</i>	100	100 – 300

## 2. Các yếu tố ảnh hưởng đến kết quả bảo quản ở nhiệt độ cao

+ Vi khuẩn phát triển ở nhiệt độ cao thì sức đề kháng của chúng đối với nhiệt độ cao càng lớn. Ở các giai đoạn khác nhau của quá trình phát triển thì sức chịu nhiệt của chúng cũng khác nhau. Thời kỳ vi sinh vật phát triển cao nhất thì sức chịu nhiệt cũng tốt nhất.

+ Số lượng vi sinh vật càng cao thì thời gian diệt khuẩn càng dài.

+ pH acid hay kiềm đều hạ thấp sức chịu nhiệt của vi sinh vật.

+ Nồng độ muối NaCl 1 – 2% có tác dụng nâng cao sức chịu nhiệt của vi sinh vật. Nhưng nếu nâng cao hơn nữa thì có tác dụng ngược lại.

+ Chất bảo quản làm khả năng chịu nhiệt của vi sinh vật giảm sút.

## 3. Các yếu tố ảnh hưởng đến thời gian tiêu diệt vi sinh vật

+ Nhiệt độ thanh trùng, hoặc tiệt trùng. Nhiệt độ càng cao thì thời gian tiêu diệt càng ngắn. Khi kéo dài thời gian tiêu diệt và hạ nhiệt độ thanh trùng (tiệt trùng) hay rút ngắn thời gian tiêu diệt và nâng nhiệt độ thanh trùng (tiệt trùng) với mức độ tương ứng thì kết quả như nhau, nhưng về mặt chất lượng đồ hộp thì khác nhau.

+ Thành phần hoá học trong đồ hộp như: đường, muối, chất béo,...

+ Loại và số lượng vi sinh vật

+ Tính chất vật lý của sản phẩm

- + Tính chất của bao bì
- + Nhiệt độ đồ hộp trước khi thanh trùng (tiệt trùng)
- + Trạng thái chuyển động của đồ hộp trong thiết bị.

#### **4. Các phương pháp bảo quản bằng nhiệt độ cao**

a. Thanh trùng: là diệt khuẩn ở nhiệt độ thấp, thường áp dụng cho những thực phẩm dễ bị thay đổi bởi nhiệt độ cao. Có thể áp dụng hai chế độ:

- + Diệt khuẩn ở 80 – 95°C trong 10 phút
- + Diệt khuẩn ở 63 – 65°C trong 20 – 30 phút

Thanh trùng không tiêu diệt được bào tử vi sinh vật. Tuy nhiên, nếu bảo quản lạnh thì sản phẩm có thể bảo quản được 6 tháng.

b. Tiệt trùng: là diệt khuẩn ở nhiệt độ cao trong thời gian ngắn. Phương pháp này thường áp dụng cho các loại thực phẩm mà giá trị dinh dưỡng ít bị thay đổi bởi nhiệt. Nhiệt độ sử dụng khoảng 100 – 130°C tùy chủng loại sản phẩm. Ví dụ:

- + Sản phẩm có pH < 4.5 chỉ cần tiệt trùng ở 100°C
- + Sản phẩm có pH > 4.5 thì phải tiệt trùng ở 115 – 130°C
- + Thời gian tiệt trùng tùy theo kích thước và khối lượng đồ hộp

- Tiệt trùng là một phương pháp xử lý nhiệt quan trọng và hiệu quả nhất. Tiệt trùng có rất nhiều ưu điểm như:

. Thời gian lưu trữ dài, và khoảng nhiệt độ bảo quản tương đối rộng, không cần bảo quản sản phẩm ở nhiệt độ lạnh.

. Tiết kiệm năng lượng hơn so với bảo quản lạnh.

. Không cần phải nấu lại khi ăn

. Giảm áp lực cho nhà phân phối trong việc lưu kho và phân phối do thời gian bảo quản dài. Giúp nhà phân phối mở rộng thị trường tiêu thụ.

. Giảm thiểu sự hư hỏng trong quá trình phân phối đến tay người tiêu dùng.

- Bên cạnh đó phương pháp tiệt trùng cũng có một số các nhược điểm như: Tiệt trùng ở nhiệt độ cao có thể làm biến đổi tính chất, cấu trúc của thịt ban đầu.

#### **5. Phương pháp thực hiện**

- Thông thường thì đồ hộp thịt được tiệt trùng ở 120°C trong khoảng 6 giây đến 25 phút, điều này tùy thuộc vào loại sản phẩm và kích thước hộp.

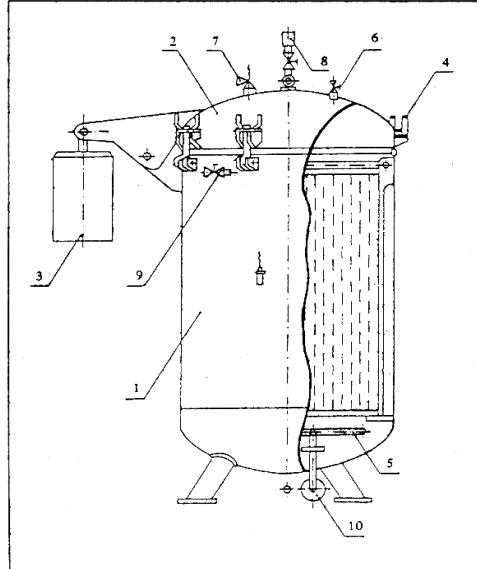
- Thực phẩm đóng hộp cần phải phải sạch và phẩm chất tốt, phải loại trừ những nguyên liệu nghi ngờ hư hỏng. Vì sản phẩm có thể co lại trong quá trình tiệt trùng nên trước khi ghép mí cần làm đầy hộp có thể bằng tay hoặc máy tự động, hấp đuổi không khí nhằm tránh quá trình oxy hoá làm ôi sản phẩm. Đồ hộp thịt đòi hỏi phần thịt phải khô và săn chắc nên không cần độn quá thừa nước trong hộp hoặc có thể không cần thêm nước vào như pate gan, thịt hộp xay,... Hàm lượng nước trong thịt bò có thể mất đi 40%, 30% đối với lườn heo do bốc hơi trong lúc hấp tiệt trùng.

- Hấp đuổi không khí là cần thiết vì tránh sự phồng hộp trong lúc tiệt trùng, hạ thấp lượng oxy trong hộp để ngăn ngừa sự biến màu trong thực phẩm, giảm tác động hoá học giữa thực phẩm với hộp. Hấp đuổi có thể bằng hai cách:

+ *Hấp đuổi bằng nhiệt*: là cách đưa thực phẩm vào hộp dưới nhiệt độ mát rồi đem đến phòng xử lý nhiệt bằng hơi nước nóng trước khi đậy nắp hộp. Để thực hiện việc này người ta đậy hờ nắp nhằm tiện cho việc thoát khí, chỉ đậy nắp lại sau khi khí thoát ra hoàn toàn.

+ *Đuổi mát bằng môi trường chân không*: là cho đầy thực phẩm vào hộp dưới nhiệt độ mát, đậy nắp hờ rồi đưa vào máy đóng nắp chân không.

- Sản phẩm sau khi đã qua ghép mí và đóng nắp sẽ được đưa vào trong các nồi nấu thường để đạt nhiệt độ xấp xỉ 100°C (thanh trùng) hoặc nồi áp suất có chứa nước nóng hoặc hơi nước hoặc cả hai. Để đạt đến nhiệt độ trên 100°C (tiệt trùng) thì người ta thường sử dụng nồi áp suất.



**Hình 3:** Nồi áp suất đứng

1: thân, 2: nắp, 3: bình cân bằng, 4: nút, 5: bộ phận gia nhiệt, 6: van,  
7: van cân bằng, 8: đồng hồ đo áp suất, 9: van cấp nước, 10: van cấp hơi

### 6. Phương diện cảm quan, vật lý, vi sinh vật trong xử lý nhiệt:

- Mức độ xử lý nhiệt không chỉ ảnh hưởng đến khả năng ức chế, tiêu diệt vi sinh vật mà còn ảnh hưởng đến giá trị cảm quan của thực phẩm. Có những sản phẩm có khả năng chịu được nhiệt độ cao mà không thay đổi tính chất nhưng cũng có những sản phẩm rất nhạy cảm với nhiệt, dưới tác động của nhiệt độ cao nó sẽ bị thay đổi mùi, vị, màu sắc,... thậm chí có thể gây hư hỏng.

- Mức độ xử lý nhiệt thường được xem xét thông qua một đại lượng vật lý là giá trị F. Giá trị F (hay còn gọi là thời gian chết nhiệt): là thời gian cần thiết để giảm số lượng vi sinh vật tới một giá trị nhất định, tại một nhiệt độ nhất định. Độ lớn của giá trị F biểu thị tính kháng nhiệt của một quần thể vi sinh vật khi bị tác dụng ở một nhiệt độ nhất định.

Ví dụ: thời gian chết nhiệt bào tử của *Clostridium botulinum* tại 121°C là 2.45 phút, điều này có nghĩa là để vô hoạt hết tất cả các bào tử của *Clostridium botulinum* tại 121°C thì giá trị F = 2.45. Các bào tử hay tế bào của vi sinh vật khác có tính kháng nhiệt kém hơn bào tử của *Clostridium botulinum*, do đó người ta thường chọn bào tử của *Clostridium botulinum* làm vi sinh vật chỉ thị.

- Một sản phẩm vô trùng tuyệt đối khi không có sự hiện diện của các vi sinh vật và bào tử, kể cả khi chúng không có mặt hoặc bị tiêu diệt. Sự vô trùng tuyệt đối rất hiếm khi tồn tại đối với các sản phẩm đồ hộp. Sự tiệt trùng trong thương mại hướng tới tiêu diệt các vi sinh vật, bào tử gây hư hỏng sản phẩm nhờ đó mà tránh được hư hỏng, kéo dài thời gian bảo quản.

#### **2.2.4 Bảo quản thịt bằng phương pháp sấy khô hoặc phơi nắng**

- Độ ẩm là một trong những yếu tố quan trọng cần thiết cho sự phát triển của vi sinh vật. Do đó, bằng cách thay đổi độ ẩm của thịt cũng là một phương pháp bảo quản hiệu quả. Thịt sẽ được đưa đến độ ẩm mà tại đó vi sinh vật gây hư hỏng, vi sinh vật gây độc không thể phát triển được.

- Sấy không phải là một phương pháp bảo quản trên thương trường nhưng nó được sử dụng chủ yếu cho những ai thích một thức ăn protein bị biến tính đáng kể, dai và xốp. Ví dụ như:

+ Món khô bò ở Nam Mỹ và Đông Nam Á: thịt được thái mỏng, ướp gia vị rồi làm khô nhanh chóng trong không khí.

+ Món Pemmican (chả bò) ở Bắc Mỹ được chế tạo từ thịt nai, hay thịt bò, người ta xông khói trước khi phơi khô và sau đó tán nhỏ ra và cho thêm mỡ với một lượng tương đương.

+ Món thịt khô thối (biltong) của Nam Phi được chuẩn bị chủ yếu từ thịt bò, đôi khi là thịt ngựa vằn, thịt đà điểu. Thịt được thái nhỏ rồi xử lý với muối, đôi khi người ta ngâm thịt trong giấm rồi phơi khô.

##### **2.2.4.1 Nguyên lý sấy khô thịt**

- Sấy là quá trình tách pha lỏng ra khỏi vật liệu bằng phương pháp nhiệt. Nguyên tắc của quá trình sấy là cung cấp năng lượng nhiệt để biến đổi trạng thái của pha lỏng trong sản phẩm thành hơi.

- Như vậy, phơi nắng là phương pháp sấy tự nhiên rất đơn giản được áp dụng lâu đời trong nhân gian. Tuy nhiên phơi nắng cũng hạn chế do diện tích sân phơi cần phải lớn, và lại còn phụ thuộc vào thời tiết, đặc biệt bất lợi trong mùa mưa. Vì vậy, ngày nay với các

tiến bộ khoa học kỹ thuật hiện đại người ta đã áp dụng thành công nhiều phương pháp sấy nhân tạo.

- Độ ẩm cần thiết cho vi sinh vật phát triển là hoạt tính nước trong môi trường thịt. Hoạt tính nước ( $a_w$  được định nghĩa là tỉ lệ áp suất hơi nước trong thực phẩm trên áp suất hơi nước bão hòa),  $a_w$  của thịt tươi là 0.99,  $a_w$  tối thiểu cần thiết cho vi sinh vật phát triển như bảng sau:

**Bảng 2.3-**  $a_w$  tối thiểu cần thiết cho vi sinh vật phát triển

Hệ vi sinh vật	$a_w$ tối thiểu
<b>Nhóm</b>	
Hầu hết các vi khuẩn	0.90
Hầu hết các nấm men	0.88
Hầu hết các nấm mốc	0.80
Vi khuẩn <i>Halophilic</i> <sup>1</sup>	0.75
Nấm mốc <i>Xerophilic</i> <sup>2</sup>	0.60
Nấm men <i>Osmophilic</i> <sup>3</sup>	0.60
<b>Các vi sinh vật đặc biệt</b>	
<i>Acinebacter</i>	0.96
<i>Enterobacter oerogenes</i>	0.95
<i>Bacillus subtilis</i>	0.95
<i>Clostridium botulium</i>	0.94
<i>E. Coli</i>	0.96
<i>Pseudomonas</i>	0.97
<i>Staphylococcus aureus</i>	0.83
<i>Saccharomyces rouxii</i>	0.62

(<sup>1</sup> Ưa muối; <sup>2</sup> Chịu được độ ẩm thấp tốt; <sup>3</sup> Chịu được áp suất thẩm thấu cao)

- Bảo quản thịt bằng phương pháp tách nước thường được chia thành hai nhóm dựa trên  $a_w$  :

+ Thực phẩm có hàm ẩm thấp: có  $a_w < 0.60$  và độ ẩm  $< 25\%$ .



+ Thực phẩm có hàm ẩm trung gian: có  $a_w = 0.60 - 0.85$ , độ ẩm  $< 50\%$

- Để làm giảm hàm ẩm của thịt ta có thể sử dụng các phương pháp sau:

+ Sấy ở nhiệt độ thấp  $< 88^\circ\text{C}$ . Chi phí thấp nhưng thời gian dài, diện tích bề mặt bị khô lớn.

+ Sấy ở nhiệt độ cao  $> 168^\circ\text{C}$ . Bột thịt là sản phẩm có độ ẩm thấp được sản xuất bằng cách sấy ở nhiệt độ cao như sấy phun, sấy trực,...

+ Sấy lạnh: Một số các công ty lớn đầu tư sấy lạnh cho một số sản phẩm về thịt (có độ ẩm thấp) của họ cho quân đội, cắm trại,... Chi phí năng lượng cho quá trình này rất cao, cao hơn hẳn so với các quá trình sấy khác.

- Muối có tác dụng làm giảm  $a_w$  của các sản phẩm thịt. Tuy nhiên, lượng muối cho vào phải rất lớn mới có thể đạt tới mức  $a_w$  như mong muốn để bảo quản được.

Do đó, người ta thường hay kết hợp ướp muối và sấy thì sẽ giúp giảm được hàm lượng muối sử dụng mà vẫn đạt được độ ẩm của sản phẩm theo yêu cầu, chất lượng cao hơn.

#### **2.2.4.2 Những thay đổi của thịt sau khi sấy**

- Thịt sau khi sấy hình dạng bị thay đổi, đặc biệt là bề mặt co lại, khô, cứng, giòn hơn.

- Màu sắc thay đổi, kích thước và thể tích giảm. Đặc biệt là mùi vị của sản phẩm sấy khô khác hẳn với thịt tươi, chính sự oxi hoá chất béo tạo nên mùi đặc trưng cho sản phẩm. Dù vậy, hàm lượng acid béo trong nguyên liệu cao có thể gây tác dụng ngược lại do trong quá trình sấy có thể xảy ra sự ôi hoá chất béo gây ra mùi ôi khó chịu.

#### **2.2.4.3 Phương pháp thực hiện**

- Thịt sấy khô là một quy trình phức tạp gồm nhiều bước. Bắt đầu là giết mổ thịt động vật, cắt thịt, lựa chọn nguyên liệu thô, cắt thịt theo đúng qui cách, xử lý sơ bộ các mảnh thịt đó, sắp xếp thích hợp để chuẩn bị sấy.

a. Lựa chọn thịt để sấy khô:

+ Khi lựa chọn thịt dùng để sấy khô cần phải lưu ý đến hàm lượng chất béo chứa trong mô cơ vì nó có ảnh hưởng nhiều đến chất lượng thịt cuối cùng. Trong điều kiện sản xuất và lưu trữ thì quá trình ôi hoá phát triển nhanh gây biến mùi sản phẩm.

+ Thịt bò là loại mà người ta thường hay chọn để sấy khô mặc dù thịt cừu, thịt dê, thịt nai vẫn được sử dụng.

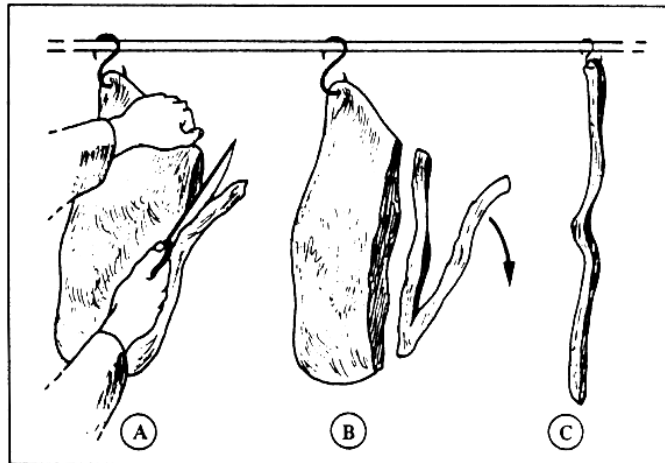
+ Thịt tốt nhất được chọn để đem đi sấy khô là thịt động vật trưởng thành, được nuôi dưỡng trong điều kiện tốt, không có mỡ. Còn động vật được nuôi trong điều kiện kém dinh dưỡng thì vẫn có thể sử dụng được nhưng chất lượng sản phẩm tạo ra sẽ kém hơn, cứng hơn.

+ Thịt thô đem đi chế biến cần phải được kiểm tra cẩn thận các điều kiện như: sự biến màu, các điểm xuất huyết, trở mùi, sự xuất hiện của vi sinh vật sống ký sinh,...nếu có thì phải được cắt bỏ.

b. Cắt thịt: Có hai cách để cắt thịt thành những mảnh nhỏ hơn

+ Cắt thịt trên cái bàn sạch

+ Cắt thịt trên những giá treo



Cả hai trường hợp thịt đều được cắt tẻ ra thành những mảnh thịt dài dọc theo mô cơ. Các mảnh này được cắt càng đồng nhất, càng đều càng tốt. Đường kính của nó phải như nhau dọc theo suốt chiều dài. Chiều dài của miếng thịt thì rất khác nhau, có thể < 20cm cho đến 70cm. Tuy nhiên không nên cắt thịt quá dài vì nó có thể sẽ bị đứt khi khô do khối lượng của nó. Miếng thịt bò thích hợp cho sấy khô dài thường dài 50cm.

c. Xử lý sơ bộ trước khi sấy:

+ Thịt thô thường được ướp muối trước khi sấy. Ướp muối không chỉ có tác dụng tạo ra vị đặc trưng cho sản phẩm mà còn có tính sát khuẩn, làm giảm độ ẩm của thịt. Nồng độ dung dịch muối thích hợp cho các sản phẩm sấy khô khoảng 14%.

+ Nhúng ngập thịt trong dung dịch nước muối sẽ giúp hạn chế sự phát triển của vi sinh vật trên bề mặt thịt. Ví lý do đó thịt sau khi giết mổ trong vòng 4 giờ sẽ được đem đi ướp muối, trước khi sự phát triển của vi sinh vật cao đến mức muối không còn có tác dụng ức chế nữa.

+ Ướp muối còn có tác dụng ngăn ngừa côn trùng biết bay trong lúc sấy (phơi khô). Bởi vì thịt tươi rất hấp dẫn đối với chúng, đặc biệt là ruồi. Chúng là nguyên nhân gây ra hư hỏng thịt do trứng của chúng để lại.

+ Khi sấy, có một lớp tinh thể muối mỏng trên bề mặt thịt được hình thành giúp hút ẩm và hấp thụ một phần nước thoát ra từ thịt, giữ cho bề mặt thịt không bị khô cứng.

d. *Phương pháp sấy*: Thịt được treo thành từng miếng nhờ vào những cái móc hoặc dây cột trên một cái giàn. Các miếng thịt phải được sắp xếp với một khoảng cách hợp lý, đảm bảo cho sự lưu thông không khí dọc suốt chiều dài thịt được nhanh và đồng đều. Cần tránh để các miếng thịt tiếp xúc nhau trong khi sấy (phơi khô), vì như thế thì độ ẩm sản phẩm sẽ không đều, có những chỗ còn ẩm là nơi thuận lợi cho vi khuẩn, ruồi,... phát triển.

### **2.2.5 Bảo quản thịt bằng phương pháp ướp muối**

Ướp muối thịt là phương pháp chế biến nhưng cũng đồng thời là một phương pháp bảo quản có hiệu quả và tương đối rẻ tiền. So với bảo quản lạnh, lạnh đông, hoá chất... thì ướp muối là một phương pháp bảo quản ra đời sớm nhất. Ngày xưa nhân dân ta đã biết dùng muối ăn để ướp thịt, ướp cá, ướp rau quả (muối dưa) ...

- Ướp muối nhằm mục đích là bảo quản sản phẩm được lâu dài, đồng thời là để làm thay đổi hoặc để cải tiến mùi vị và làm tăng giá trị dinh dưỡng của sản phẩm. Ướp muối là một bước chế biến sơ bộ các bán thành phẩm để chế biến tiếp thành các sản phẩm khác như đồ hộp, chế biến khô, hun khói...

- Ướp muối là phương pháp chế biến và bảo quản sản phẩm dễ dàng, rẻ tiền, nhanh chóng giải quyết kịp thời một khối lượng lớn nguyên liệu. Nhược điểm cơ bản của phương pháp này là nếu để đạt được mục đích bảo quản lâu dài thì phải dùng một lượng muối lớn làm cho sản phẩm có vị mặn, do đó ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm. Vì

vậy, chúng ta cần nguyên cứu, cải tiến phương pháp ướp muối để tăng giá trị cảm quan của sản phẩm hơn nữa.

#### **2.2.5.1 Tác dụng của việc ướp muối**

+ *Tạo vị cho sản phẩm*: ướp muối góp phần tạo ra các sản phẩm đặc trưng, có hương vị muối mà nhiều người yêu thích (như bacon, lettuce,...)

+ *Tác động lên sự phát triển của vi sinh vật*: Muối không có tác dụng giết vi sinh vật; nó chỉ kiềm hãm sự phát triển của một vài loại vi sinh vật bằng cách giảm lượng nước cần thiết cho sự tăng trưởng của chúng. Hiệu quả tác động của muối phụ thuộc vào nồng độ muối sử dụng và vào dạng vi khuẩn. Để tăng khả năng tiêu diệt vi sinh vật người ta bổ sung thêm muối nitrit, nitrat...

+ *Tác động trên khả năng giữ nước*: Việc muối làm giảm đi pH thịt 0,2 nhưng cũng làm giảm đi pH điểm đẳng điện của protein thịt khoảng 1 và như vậy có tác động làm tăng giữ nước của protein thịt.

+ *Tác động trên tính hòa tan của các protein thịt*: Muối cho phép hòa tan một vài protein với các đặc tính kết nối và tạo nhũ tuyệt hảo; đó là các actin, myozin, actomyozin. Tính hòa tan tối đa trong nước của các protein này ở nồng độ muối 4%.

+ *Tác động lên mỡ*: Muối không hòa tan trong mỡ nhưng chúng hòa tan trong nền protein bao quanh các tế bào mỡ. Nó tác động có lợi trong việc bảo quản nền protein này và ngược lại. Tuy nhiên hàm lượng sử dụng trong chế biến thấp nên tác động của muối có nhiều hạn chế, hơn nữa nó thúc đẩy việc oxy hóa chất béo và gây ôi khét gây nên màu xám không mong muốn trên sản phẩm.

+ *Tạo màu đặc trưng của thịt*: Màu hồng của thịt là một giá trị cảm quan quan trọng đối với các sản phẩm từ thịt. Nitrite có tác dụng ổn định màu hồng tự nhiên của thịt.

+ *Tăng thời gian bảo quản sản phẩm*: do hạn chế sự phát triển của vi sinh vật nên kéo dài thời gian sử dụng.

#### **2.2.5.2 Các thành phần trong thịt ướp muối**

a. *Muối ăn (NaCl)*: Là thành phần quan trọng trong sản phẩm thịt ướp muối nó có hai tác dụng chính:

+ Tác dụng bảo quản: muối là tác nhân làm giảm lượng nước chứa trong sản phẩm do đó ức chế và làm giảm sự phát triển của vi sinh vật.

+ Tạo mùi, vị: tạo vị mặn, tạo hương vị đặc trưng cho sản phẩm, kích thích ăn nhiều, tăng khả năng hấp thu của cơ thể. Ngày nay người tiêu thụ càng mong muốn những thực phẩm ít mặn. Đối với những sản phẩm khô, hàm lượng muối trong sản phẩm thay đổi từ 3 đến 8%, những sản phẩm bình thường từ 1,5 đến 2%. Mặt khác muối giữ vai trò xúc tác tiến triển trong giai đoạn chín tới của thịt.

b. *Đường*: thường sử dụng là đường saccharose, dextrose ... nó có tác dụng:

+ Làm giảm bớt đi vị mặn của muối

+ Tăng hương vị cho sản phẩm

+ Là cơ chất để chuyển hoá thành acid do đó làm giảm pH của sản phẩm, cùng với nitrite góp phần tạo màu, ổn định màu sắc cho sản phẩm.

c. *Nitrat, nitrite*: Nitrite là một tác nhân hữu hiệu trong thịt ướp. Còn Natri nitrite thì cũng được sử dụng phổ biến. Ngày nay, nitrat hay được sử dụng hơn vì nó ít độc hại hơn nitrite. Tuy nhiên việc sử dụng nitrat và nitrite đều phải theo qui định vì đây là những chất có khả năng gây ngộ độc nếu dùng với liều lượng cao.

- Nitrite là một chất cần thiết trong ướp muối thịt vì những chức năng quan trọng như:

. Tiêu diệt và ức chế các vi sinh vật (như *Enterobacteria*, *Staphylococcus Aureus*, *Clostridium Perfinger*, ...)

. Làm chậm phản ứng oxi hoá nhờ đó hạn chế được sự phát sinh các mùi không như ý muốn.

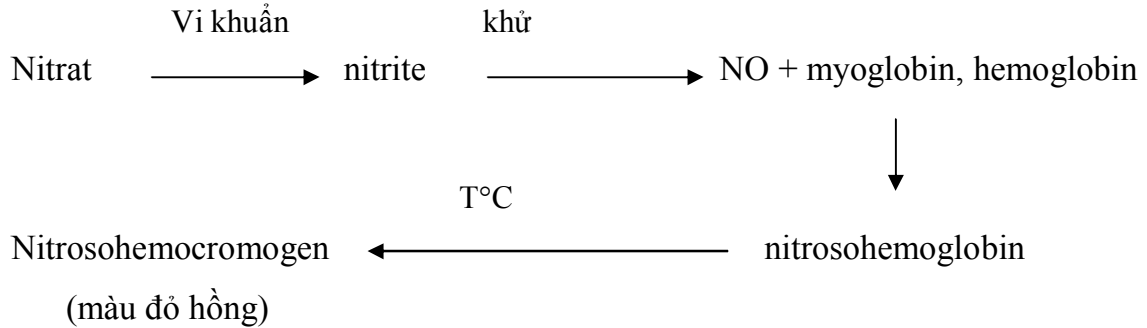
. Tạo ra những hương vị đặc trưng cho sản phẩm thịt ướp.

. Ổn định màu hồng tự nhiên của thịt khi gia nhiệt, tăng màu của thịt đã xử lý.

- Nitrit là chất duy nhất có thể làm được tất cả những điều trên mà không một chất nào có thể thay thế được, thậm chí người ta đã làm thí nghiệm với hơn 700 chất nhưng vẫn không tìm ra được chất nào thích hợp để thay thế.

- Tính chất quan trọng nhất của nitrite mà không chất nào thay thế được đó là khả năng ổn định màu của thịt. Trong thịt chứa những hợp chất có màu như myoglobin, chất

có chứa sắt trong nhân hem. Nếu có tác nhân oxi hoá nào đó chuyển  $Fe^{2+}$  thành  $Fe^{3+}$  thì màu của thịt trở nên tối sẫm. Muối nitrat, nitrit có tác dụng giữ màu cho thịt:



- Liều lượng sử dụng: muối nitrat natri, nitrat kali đối với các sản phẩm ướp muối, sấy khô là: 200g/100kg thịt và trong xúc xích sấy khô, các sản phẩm thịt nướng là 150g/100kg thịt.

- Tuy nhiên muối nitrite có tính độc nên khi sử dụng phải tuân thủ về liều lượng. Liều lượng tối đa cho phép là 200ppm.

- Ngoài ra, người ta còn dùng thêm Natri Ascorbate and Erythorbate, poly-phosphates, gia vị...

### 2.2.5.3 Nhân tố ảnh hưởng đến tốc độ ướp muối

- *Ảnh hưởng của phương pháp ướp muối*

Nhìn chung thì tốc độ ướp muối của phương pháp ướp muối khô và ướp hỗn hợp bé hơn một ít so với tốc độ ướp muối trong dung dịch, nhưng nếu ướp muối trong dung dịch tuần hoàn thì tốc độ lại nhanh nữa, thí nghiệm đã chứng minh rằng muối trong dung dịch tuần hoàn thời gian giảm đi 1.3 lần so với ướp muối khô và giảm đi 1.8 lần so với ướp muối dung dịch không tuần hoàn.

Giai đoạn đầu của phương pháp ướp muối khô tốc độ rất chậm nhưng khi muối đã được hoà tan thì tốc độ ướp sẽ tăng lên.

- *Ảnh hưởng của nồng độ nước muối và thời gian ướp*

Lượng muối càng nhiều khi ướp muối khô hoặc nồng độ nước muối càng đậm đặc khi ướp muối ướt thì tốc độ ướp muối càng nhanh, tất nhiên nồng độ đó có giới hạn cực đại của nó.

- *Ảnh hưởng của nhiệt độ*: Thời gian ướp muối giảm khi nhiệt độ của cá được nâng cao.

- *Ảnh hưởng của thành phần hoá học và kích thước của muối*

Lượng muối Ca và Mg trong muối cao làm cản trở NaCl ngấm vào thịt.

Ảnh hưởng về kích thước của các hạt muối đến tốc độ ngấm của nó vào thịt có ý kiến cho rằng: loại muối nhỏ làm chậm lại quá trình ướp vì nó sẽ làm bề mặt tạo thành lớp màng ngăn nhưng thực tế thì ngược lại vì hạt muối nhỏ dễ hoà tan hơn muối lớn.

Tác dụng làm khô của muối ở lớp thịt trên bề mặt thịt là bởi thành phần hoá học của muối chứ không phải kích thước của nó. Có một số muối như  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{MgCl}_2$  ... càng cao thì càng làm khô bề mặt thịt mạnh làm cho protein đông đặc lại, cản trở sự ngấm muối của thịt trong những ngày đầu.

Độ ẩm của muối trong giới hạn 5% thì không ảnh hưởng đến thời gian ướp muối, trong trường hợp đó khi muối thịt cần tăng thêm một ít muối.

Nhưng khi ướp muối khô hàm lượng ẩm của muối lớn hơn 5%. Nếu không tăng thêm muối cho đủ đậm đặc thì ảnh hưởng rõ rệt đến thời gian ướp muối.

- *Ảnh hưởng của tỷ lệ diện tích bề mặt với chiều dày của thịt*

Nhân tố này có ảnh hưởng rất lớn đến tốc độ ướp muối. Để rút ngắn thời gian ướp, người ta cắt thịt ra để giảm chiều dày và tăng diện tích bề mặt của nó.

#### **2.2.5.4 Những biến đổi của thịt khi ướp muối**

- *Hao hụt trọng lượng*: Đây là quá trình mất nước do sự chênh lệch áp suất thẩm thấu, nước ở các mô đi vào dung dịch muối, làm cho thịt mất tính mềm mại, trở ngại cho chế biến thức ăn. Độ mặn càng lớn, hao hụt càng nhiều, thịt càng tươi hao hụt càng lớn.

- *Hao hụt dinh dưỡng*: Là quá trình các protein tan, các acid amin tự do, các chất chiết (chứa nitơ và không chứa nitơ), một số chất khoáng (30-50% tổng số), vitamin,... chuyển vào dung dịch nước muối. Vì vậy, ở những súc vật nhiều mô cơ thì hao hụt lớn; nhiều mô liên kết thì hao hụt nhỏ, mà chủ yếu bị trương phồng.

Mức độ hao hụt phụ thuộc vào nồng độ muối, thời gian ướp. Hao hụt tối đa lên đến 10-12%. Nếu nồng độ muối lên đến 24% thì độ hòa tan của protein mô sẽ giảm, khi đó

thời gian ướp không ảnh hưởng đến hao hụt protein. Sự hao hụt protein thường làm giảm giá trị sinh học của thịt vì mất các thành phần miozin, albumin, và globulin.

- *Biến đổi sinh hóa*: Các quá trình sinh hóa diễn ra chậm hơn. Hàm lượng acid amin tự do giảm (do chuyển vào dung dịch). Các acid béo lúc đầu ít sau đó tăng lên. Các chất thơm tăng lên từ từ.

#### **2.2.5.5 Kỹ thuật ướp muối**

##### **a. Phân loại phương pháp ướp muối**

- Dựa vào nhiệt độ ướp muối có thể phân ra 2 phương pháp là ướp muối ở nhiệt độ bình thường với  $t^{\circ} = 10-30^{\circ}\text{C}$  và ướp muối ở nhiệt độ thấp với  $t^{\circ} < 5^{\circ}\text{C}$ .

- Dựa vào phương thức sử dụng muối có thể phân ra 3 phương pháp là:

- + Ướp muối khô
- + Ướp muối ướt
- + Ướp muối hỗn hợp

- Dựa vào mức độ cơ giới có thể phân ra 3 phương pháp là:

- + Ướp muối thủ công
- + Ướp muối bán cơ giới
- + Ướp muối cơ giới

Việc phân loại ở trên chỉ là tương đối mà không theo một quy tắc nào.

##### **b. Phương pháp ướp muối khô**

- Sử dụng muối khô để ướp muối nguyên liệu ta gọi là phương pháp ướp muối khô.

- Muối khô được đem trộn đều với thịt theo tỷ lệ nhất định. Dưới đáy thùng được trải một lớp muối mỏng, giữa các lớp thịt nếu cần cho thêm các lớp muối, sau khi ướp xong trên cùng cho một lớp muối phủ mặt hơi dày.

- Do tính dễ hút ẩm muối sẽ hút nước trên thịt để tự hoà tan, dung dịch nước muối được tạo thành ngày càng dày và thịt dần dần được ướp vào trong dung dịch nước muối tự nhiên đó.

- Trong quá trình hoà tan của muối có kèm theo hiện tượng hút nhiệt của môi trường làm cho nước muối và thịt hạ thấp nhiệt độ, đó là nhân tố có lợi đặc biệt khi ướp muối vào mùa hè hoặc những vùng nóng nực.



- Dung dịch muối được tạo thành ít, nhanh, chậm là do nhiệt độ ướp, lượng nước của nguyên liệu và cách nén ép quyết định. Màu sắc của dung dịch muối phụ thuộc vào giống loài và trạng thái của nguyên liệu, vào phương pháp ướp, nhiệt độ và liều lượng muối.

- Phương pháp ướp muối khô được sử dụng sản xuất thịt hun khói. Phương pháp này có ưu điểm là ít hao hụt dinh dưỡng hơn (mô cơ mất 3.5%, mô mỡ hầu như không bao giờ hụt). Hạn chế là thịt mặn, kém mềm mại.

*Ưu điểm của phương pháp ướp muối khô là:* đơn giản, dễ thao tác, đòi hỏi dung tích chứa không lớn. Phương pháp này khử nước của nguyên liệu tương đối triệt để vì nồng độ nước muối cao.

*Nhược điểm:* giai đoạn đầu của ướp muối nguyên liệu không được ướp kịp thời mà phải đợi một thời gian nhất định cho dung dịch muối được hình thành vì vậy nguyên liệu có ít nhiều biến đổi đặc biệt đối với những súc thịt dày, nhiều mỡ thì giai đoạn đầu này cũng dễ bị oxy hoá ôi thối. Một nhược điểm nữa là phương pháp này phải dùng nhiều nhân lực lao động nặng nhọc và khó tiến hành cơ giới hoá. Trong những bể ướp muối lớn thì phẩm chất của lớp ở đáy và ở trên không đồng đều vì dung dịch nước muối được tạo thành từ từ, các lớp nguyên liệu ở đáy được ướp muối trong lúc đó các lớp ở trên vẫn khô và dễ biến chất.

### c. Phương pháp ướp muối ướt

- Người ta sử dụng dung dịch nước muối để ướp gọi là phương pháp ướp muối ướt. Muối hạt khô trước tiên được cho nước vào hoà thành dung dịch rồi đem ướp. Nồng độ của dung dịch cao thấp tùy theo yêu cầu độ mặn của sản phẩm, nhưng để bảo quản nguyên liệu trong thời gian tương đối dài người ta sử dụng nước muối bão hoà. Dung dịch nước muối này thường có màu xám vì trong muối có lẫn nhiều tạp chất như các chất khoáng và các chất hữu cơ khác. Trong quá trình ướp muối màu sắc của dung dịch muối này biến đổi gần giống như phương pháp ướp muối khô nhưng sau một thời gian ướp thì dung dịch nước muối này thường trong hơn ướp khô.

- Phương pháp ướp muối ướt thì thích hợp cho việc sản xuất sản phẩm muối nhạt hoặc các loại bán thành phẩm để làm khô, hun khói, sản xuất đồ hộp, sản xuất sản phẩm ướp dấm...

- Khi áp dụng phương pháp ướp muối ướt người ta phân ra làm 3 mức độ như sau:

- + Ướp muối nhạt sử dụng dung dịch muối 9-11%
- + Ướp muối vừa sử dụng dung dịch muối 14-16%
- + Ướp muối mặn sử dụng dung dịch muối bão hoà.

*Ưu điểm:*

+ Dùng dung dịch muối để ướp nên tác dụng của ướp muối xảy ra ngay sau khi cho nguyên liệu vào ướp vì vậy nguyên liệu được bảo quản tốt tránh được sự xâm nhập của vi sinh vật hoặc bị oxy hoá.

+ Phương pháp này dễ dàng được cơ giới hoá đặc biệt là sử dụng các thiết bị ướp muối tuần hoàn.

*Nhược điểm:*

+ Trong quá trình ướp muối, nước trong nguyên liệu sẽ tiết ra làm loãng nồng độ nước muối, để khắc phục hiện tượng này người ta bổ sung thêm muối vào dung dịch tuy vậy cũng không hoàn toàn khắc phục được yếu điểm đó vì trong quá trình ướp tốc độ hoà tan của muối kém hơn tốc độ nước trong thịt thoát ra.

+ Quá trình khử nước của phương pháp ướp ướt so với ướp khô không triệt để bằng. Trong điều kiện ướp muối yên tĩnh thì quá trình khuếch tán thâm thấu và cân bằng nồng độ muối rất chậm, làm cho thịt ăn muối không đều làm giảm chất lượng sản phẩm và kéo dài thời gian ướp.

d. Phương pháp ướp muối hỗn hợp

Người ta kết hợp cả hai phương pháp trên để ướp muối. Đầu tiên dung dịch nước muối bão hoà được chuẩn bị, sau đó người ta cho thịt đã xát thêm muối vào thùng ướp, hoặc là cứ một lớp thịt cho vào thùng lại rắc một lớp muối và ướp đến đầy, như vậy đảm bảo nồng độ dung dịch muối bão hoà và quá trình ướp muối xảy ra nhanh chóng. Trong khi ướp, nước trong nguyên liệu thoát ra bao nhiêu là muối hoà tan bấy nhiêu.

## 2.2.6 Bảo quản thịt bằng phương pháp hun khói

- Hun khói là phương pháp chế biến đã có từ lâu đời và phát triển rộng rãi trong nhiều nước, nhất là các nước ở Châu Âu. Đây là một trong những phương pháp đầu tiên được sử dụng để bảo quản thịt, cá. Ngày nay khói không còn đóng vai trò bảo quản quan trọng như trước đây, việc hun khói chỉ nhằm đem lại cho sản phẩm có màu sắc và mùi vị đặc trưng của nó.

- Đặc điểm của sản phẩm hun khói là bảo quản tốt vì khói hun có tác dụng chống thối rữa và chống oxy hoá tốt, sản phẩm hun khói có màu sắc và mùi vị rất đặc biệt: mùi thơm và màu vàng thẫm.

- Dựa vào nhiệt độ hun có thể chia làm hai phương pháp:

+ Hun lạnh : nhiệt độ hun dưới 40°C. Sản phẩm hun lạnh được ướp muối trước, nhiệt độ hun dưới 40°C, thời gian 5 ngày đêm, hàm lượng muối 7-15%, nước 45-55%, sản phẩm chặt chẽ khô cứng.

+ Hun nóng : nhiệt độ hun 40°C. Trong đó lại chia ra: hun ấm (40 – 70°C) và hun nóng (80 – 170°C). Thời gian hun nóng khoảng 5 giờ, hàm lượng muối trong sản phẩm dưới 4% còn nhiều nước 60-70% và kết cấu tổ chức mềm mại.

- Dựa vào phương pháp hun có thể chia ra : Hun phổ thông – Hun bằng các lò thủ công hoặc cơ giới, hun điện và hun ướt (đây là hai phương pháp hun nhanh hay còn gọi là hun không khói)



### 2.2.6.1 Nhiên liệu hun khói

- Nhiên liệu thường dùng các loại gỗ, khi đốt sinh ra khói để hun và tỏa nhiệt. Loại nhiên liệu hun khói có tính chất quyết định thành phần của khói hun vì vậy việc lựa chọn nhiên liệu cũng là vấn đề rất quan trọng.

- Nhiên liệu không nên dùng gỗ có nhiều nhựa vì khói của chúng sẽ làm cho sản phẩm có vị đắng, màu sắc sẫm tối, làm giảm giá trị của sản phẩm. Những cây thuộc loại lá nhọn là những loại gỗ có nhiều nhựa, không nên dùng mà chỉ nên dùng loại gỗ lá rộng.

- Gỗ dùng để hun có rất nhiều loại, căn cứ vào tình hình thực tế của các nước mà có sự khác nhau. Thường dùng các loại gỗ sau: gỗ phong, trần hồ đào, sồi, dẻ, anh đào, bạch dương... đó là những loại gỗ lá rộng. Trong điều kiện khó khăn có thể dùng các loại gỗ lá nhọn.

- Ở Việt Nam hiện nay thường dùng các loại gỗ: sồi, hồ, đào, phong, trần bì,... Khi hun khói để có được lượng khói cần thiết thì phải khống chế nhiên liệu trong điều kiện cháy không hoàn toàn.

- Gỗ và mùn cưa dùng để hun khói có lượng nước khoảng 25-30% là tốt, khô quá thì cháy thành lửa không có khói.

### **2.2.6.2 Thành phần của khói hun**

- Thành phần của khói hun là một nhân tố quan trọng trong khi hun, vì nó có quan hệ mật thiết với chất lượng và tính bảo quản của sản phẩm trong quá trình hun khói. Thành phần của khói hun phụ thuộc vào điều kiện nhiên liệu và điều kiện đốt.

- Khi đốt gỗ trong điều kiện thiếu oxy, sản vật của nó có thể chia làm 4 loại chính : là than tro, dầu nhựa gỗ, nước dấm gỗ và khí gỗ.

+ Trong than tro chủ yếu là cacbon và một số chất bay hơi do nó hấp phụ cùng tồn tại.

+ Dầu nhựa gỗ: là do những giọt nhỏ không có tính bay hơi ở trạng thái sương mù và những chất có tính bay hơi không hoà tan trong nước dấm gỗ tạo thành.

+ Nước dấm gỗ: trong nước dấm gỗ có những chất bay hơi tan trong nước và những chất có tính tan trong acid acetic, methanol.

+ Khí gỗ: là thể khí còn tồn tại không ngưng tụ khi qua bình ngưng trong lúc đốt gỗ. Trong khí gỗ còn có một ít hơi bão hoà của chất dễ bay hơi trong nước dấm gỗ.

Khi hun khói thực phẩm chỉ có than tro là không có tác dụng còn 3 loại kia thì quan hệ rất mật thiết, thành phần của chúng như sau:

### **2.2.6.3 Tác dụng của hun khói tới sản phẩm**

*a. Sự lắng đọng của khói hun lên mặt sản phẩm:* Lắng đọng (còn gọi là thẩm tích). Đó là bước đầu tiên của tác dụng hun khói. Khi đốt củi khói bay lên và bám vào sản phẩm. Lượng khói bám vào sản phẩm nhiều ít có liên quan với kết quả của hun khói.

- Nhân tố chính làm ảnh hưởng đến sự lắng đọng của khói hun:

+ Hệ thống khói hun càng không ổn định thì tác dụng lắng đọng của nó càng lớn. Quan trọng hơn cả là ảnh hưởng của các loại lực của hạt khói như: chuyển động Brao, tác dụng của nhiệt điện di, tác dụng của trọng lực, trạng thái lưu động của không khí,....

+ Ảnh hưởng của tính chất mặt ngoài của sản phẩm tức là cấu tạo của bề mặt sản phẩm như thế nào đều có sự ảnh hưởng đến sự lắng đọng của khói hun.

+ Lượng nước trong sản phẩm có ảnh hưởng rõ rệt, tức là thịt càng khô tác dụng lắng đọng càng kém, độ ẩm của khói hun càng cao và tốc độ chuyển động lớn thì tác dụng lắng đọng càng lớn.

*b. Sự thẩm thấu của khói hun vào trong sản phẩm:* Sau khi khói hun lắng đọng trên bề mặt sản phẩm thì nó bắt đầu ngấm dần vào trong sản phẩm. Khi hạt khói bám lên sản phẩm, những thành phần ở trong khói sẽ thẩm thấu vào nhất là những chất có tính tan trong nước, hệ thống khói hun ở trong trạng thái thể lỏng dễ thẩm thấu hơn ở trong trạng thái thể đặc. Quá trình thẩm thấu của khói hun là quá trình ngấm dần dần từ ngoài vào trong, lực thúc đẩy chủ yếu của nó là sự cân bằng nồng độ của các thành phần trong khói hun, ngoài ra nó còn chịu ảnh hưởng của tác dụng nhiệt di (ảnh hưởng này rất bé). Để nghiên cứu trạng thái của khói hun thẩm thấu vào sản phẩm thường là xác định một vài thành phần chủ yếu làm chỉ tiêu, đơn vị thường dùng là chỉ số hun, chỉ số phenol.

- **Chỉ số hun:** là áp dụng phương pháp bromur hoá để xác định chất có tính bốc hơi trong sản phẩm, tức là số lượng brom tiêu hao vào chất có tính bay hơi chung được trong 1kg chất khô của sản phẩm.

- **Chỉ số phenol:** là dùng số lượng mg loại phenol có trong 100g hoặc 1000g sản phẩm để biểu thị.

- Nhân tố chính làm ảnh hưởng tới sự thẩm thấu của khói hun:

+ Thành phần, nhiệt độ, độ ẩm và nồng độ của khói.

+ Kết cấu tổ chức và điều kiện bản thân của sản phẩm.

+ Phương pháp và thời gian hun khói.

+ Độ ẩm của khói tăng cũng làm cho lượng phenol ngấm vào sản phẩm tăng lên. Dưới điều kiện bình thường độ ẩm của khói hun lớn thì tốc độ thẩm thấu của khói

hun có quan hệ đường thẳng với thời gian hun khói, loại sản phẩm có nhiều mỡ thì tốc độ thẩm thấu của phenol nhanh hơn loại ít mỡ.

#### **2.2.6.4 Tác dụng, ảnh hưởng của khói hun đến sản phẩm**

##### *a. Tác dụng sát trùng mặt ngoài sản phẩm:*

Khi hun khói nhiệt độ cao có tác dụng giết chết hay làm giảm lượng vi sinh vật ở mặt ngoài sản phẩm. Trong quá trình và sau quá trình hun khói, thành phần của khói hun ngấm vào sản phẩm, khi lượng phenol chưa ngấm vào thì lượng vi khuẩn ở giữa tăng lên nhưng về sau khi phenol ngấm vào thì lượng vi khuẩn giảm xuống.

Các thành phần trong khói hun như acid, phenol, aldehyd,..... đều có tác dụng sát trùng, và hệ số phenol biểu thị khả năng sát trùng đó.

Loại aldehyd và loại acid đặc biệt là formaldehyd và acid formic có khả năng sát trùng gần giống như phenol. Nói chung thành phần trong khói có khả năng sát trùng chủ yếu là sự kết hợp giữa các loại aldehyd, phenol, acid và các thành phần khác.

##### *b. Tác dụng chống oxy hoá chất béo:*

Những chất có tác dụng chống oxy hoá trong khói hun chủ yếu là phenol và các dẫn xuất của nó.

##### *c. Ảnh hưởng tới màu sắc và mùi vị sản phẩm:*

Sản phẩm hun khói có màu sắc và mùi vị riêng. Sự hình thành nên màu sắc và mùi vị là do tác dụng tổng hợp phức tạp của nhiều chất để lại cho giác quan.

Người ta tìm thấy trong khói hun có hơn 200 chất khác nhau, do đó rất khó phân tích, chỉ phân tích những chất có hàm lượng lớn như phenol, acid, aldehyd,..... Trong loại aldehyd và ceton thì chất làm ảnh hưởng tới mùi vị của sản phẩm là furon và vanilin.

Loại vinegar(dấm) ở 46°C có thể có vị chua và thơm mát như táo, có mùi vị nồng khác với mùi vị sản phẩm.

##### *d. Ảnh hưởng tới sức khoẻ con người:*

Xưa nay chưa phát hiện trường hợp có hại nào của sản phẩm hun khói, nhưng cũng phải thừa nhận một số chất thuộc loại phenol và aldehyd có hại.

Trong khói hun có hai chất có thể gây bệnh ung thư như 3,4-benzpyren và 1,2,5,6-dibenzanthracene. Tuy nhiên, hai chất trên thuộc loại hydrocacbua, khi đốt gỗ ở nhiệt độ

cao hydro sinh ra khá nhiều, tồn tại trong dầu nhựa gỗ và trong bụi khói. Do đó cần khử bụi than và dầu nhựa gỗ trong khói hun cho nên hàm lượng của chúng trong sản phẩm ít và không dẫn đến bệnh ung thư.

#### **2.2.6.5 Phương pháp thực hiện**

- Sau các quá trình xử lý sơ bộ trước hun khói, người ta móc treo hay xếp khay để nguyên liệu tiếp xúc đều với khói hun, nước trong nguyên liệu thoát ra dễ dàng. Sau đó đem hun khói.

- Hun khói gồm ba giai đoạn:

+ *Sấy khô*: tác dụng chủ yếu của bước này là khử bớt lượng nước trong nguyên liệu, khống chế độ ẩm trên bề mặt nguyên liệu cho thích hợp với hun khói. Bước này có thể tiến hành ngoài phòng hun. Mức độ sấy khô tùy điều kiện của nguyên liệu.

+ *Hun khói*: Sau khi sấy khô xong cho mìn cưa vào dập ngọn lửa khống chế nguyên liệu cháy trong điều kiện thiếu oxy, như vậy nhiên liệu sẽ không cháy thành ngọn lửa mà bốc thành khói.

- Bước hun khói này là giai đoạn quyết định chất lượng của sản phẩm. Do đó cần khống chế độ ẩm không khí, nhiệt độ khói hun trong phòng hun, sự lưu thông không khí trong phòng, đặc biệt là sự tuần hoàn của khói hun, nhiệt độ hun khói, độ ẩm của nhiên liệu.

- Lượng nước trong sản phẩm có quan hệ tới tính chất bảo quản và giá trị thực phẩm nhưng tùy điều kiện cụ thể. Lượng nước trong sản phẩm hun khói nguội nên là 45%, khi hun khói những loại nguyên liệu có tổ chức cơ thịt ít chặt chẽ thì lượng nước trong sản phẩm nên là 50-52%.

- Khi chọn nguyên liệu hun khói phải căn cứ vào kết cấu tổ chức của nguyên liệu, phương pháp cắt mổ, hàm lượng mỡ,... đối với loại nguyên liệu nhiều mỡ kết cấu tổ chức non mềm nên hun khói ở nhiệt độ thấp. Nếu hun khói nóng thì nhiệt độ có thể nâng lên 120-140°C thời gian 2-4 giờ. Với nhiệt độ và thời gian như vậy protid sẽ bị đông đặc mặt ngoài sản phẩm sẽ bị se lại thành một lớp cứng, lượng nước khó thoát ra, khói chỉ mới kịp bám lên mặt ngoài sản phẩm vì vậy chỉ có tác dụng làm ngon sản phẩm, màu sắc đẹp, mùi vị thơm nhưng tác dụng bảo quản thì lại rất kém.

- Trong quá trình hun khói, nếu phòng không có thiết bị đảo trộn thì công nhân phải tiến hành đảo để sản phẩm hun khói được đều. Thời gian hun khói nguội khoảng 10 ngày và mỗi ngày hun khói khoảng 12-16 giờ. Thông thường hun khói từ chiều qua đêm đến sáng ngày lại mở cửa cho hơi nước trong phòng bay đi và mặt ngoài của nguyên liệu dụi trở lại và nước trong nguyên liệu sẽ được khuếch tán đều đặn.

#### **2.2.6.6 Kỹ thuật hun khói trong công nghiệp**

Trong công nghiệp có nhiều kiểu hun khói. Dựa vào nhiệt độ hun có thể chia làm hai phương pháp: hun lạnh ở nhiệt độ dưới 30<sup>0</sup>C, hun nóng ở nhiệt độ trên 30<sup>0</sup>C. Dựa vào phương pháp hun có thể chia thành hun khói bằng lò đốt, hun điện hay hun ướt.

##### **a. Hun khói lạnh (cold-smoking):**

Thông thường quá trình này được thực hiện ở nhiệt độ khoảng từ 20-25<sup>0</sup>C. Độ ẩm tương đối khoảng 75% và độ ẩm này có thể thay đổi ít nhiều tùy thuộc vào mức độ làm khô mong muốn. Sự lưu chuyển không khí trong kỹ thuật này ít quan trọng. Thời gian hun khói lạnh khá lâu, khoảng 5 ngày đêm, điều này kéo theo những thất thoát về trọng lượng tương đối lớn.

Các sản phẩm hun khói lạnh là các sản phẩm nhạy cảm với nhiệt độ, một nhiệt độ quá cao có thể làm rỉ, chảy mỡ. Đó là trong trường hợp các thịt mảnh hun khói như thịt ba rọi, jambon hun khói..., các sản phẩm hun khói chế biến từ lòng (boudin, andouille...), cá hun khói (cá hồi hun khói...)...

##### **b. Hun khói nóng (hot-smoking):**

Sản phẩm sau khi ủ nóng được hun với khói đặc, nóng, rất ẩm và lưu chuyển mạnh. Nhiệt độ hun khói lúc ban đầu khoảng 30-35<sup>0</sup>C và vào cuối giai đoạn hun khoảng 50-55<sup>0</sup>C. Nếu việc nấu xảy ra trong cùng buồng hun khói nhiệt độ này có thể đạt được từ 75-80<sup>0</sup>C. Nhiệt độ càng cao thì độ ẩm tương đối của buồng hun càng cao, chẳng hạn:

+ Ở nhiệt độ 50<sup>0</sup>C, độ ẩm tương đối là 75%.

+ Ở nhiệt độ 70<sup>0</sup>C, độ ẩm tương đối là 90-95%.

Sản phẩm hun khói nóng thường là các xúc xích chế biến từ nhũ tương thịt (xúc xích Francfort, Strasbourg, Cervelas...).

##### **c. Hun khói tĩnh điện (electric-smoking):**



Nguyên tắc của hun khói tĩnh điện là một trường ion hoá mạnh được thành lập giữa một điện cực treo có thể năng mạnh và mặt đất; các chất cần hun khói được cho đi ngang qua trường điện trên tích điện cùng điện tích với điện cực sử dụng.

Theo nguyên tắc, điện cực được tạo thành bởi một dây treo dưới các ống dẫn khói và được cách ly với buồng hun. Bộ phận tạo điện tích được nối với điện cực này sẽ phát sinh một điện thế cao và liên tục (từ 15-50 KV). Tác động ion hóa trên bề mặt điện cực giải phóng các ion vào không khí, tại đây tạo nên một dòng điện tích cường độ thấp giữa điện cực và mặt đất (khoảng từ 0.6 đến 2 mA).

Việc hun khói tĩnh điện cho phép rút ngắn 2 lần thời gian xử lý, điều này góp phần cải thiện những quá trình hun khói lạnh có thời gian xử lý lâu nhưng nó có khuyết điểm là cố định nhiều hơn các hợp chất hydrocacbon vòng thơm HPA (những hợp chất gây ung thư); như vậy nó bắt buộc chỉ được chọn lựa sử dụng cho những quá trình hun khói ít HPA. Khuyết điểm thứ hai là phải cần một khoảng thời gian cần thiết cho phép kết tụ khói ở ngoại vi thấm vào bên trong sản phẩm.

#### d. Phương pháp hun ướt (liquid-smoking):

Hun ướt hay còn gọi là hun không khói là phương pháp dùng nước hun để thay thế khói như nước dấm gỗ hay lấy khói hun đem tinh chế rồi hòa vào thành nước hun. Kỹ thuật hun rất đơn giản, nguyên liệu sau khi sấy khô đến độ ẩm cần thiết sẽ được ngâm vào nước hun hay tắm nước hun lên bề mặt nguyên liệu.

Khó khăn của phương pháp này ở chỗ phải điều chế được loại nước hun có thành phần thích hợp để sản phẩm có màu sắc, mùi vị như khi được hun khói nóng. Thường nước hun được điều chế bằng hai cách: từ nước dấm gỗ hay lấy khói hun tinh chế rồi hòa vào nước.

+ *Điều chế từ nước dấm gỗ*: trong kỹ nghệ chưng khô cứ 100 kg gỗ thì thu được 40 kg nước dấm gỗ, còn lại là dầu nhựa gỗ và các sản phẩm khác. Thành phần nước dấm gỗ có thể khác nhau tùy thuộc vào phương pháp chưng khô và loại gỗ. Có nhiều cách để tạo nước hun từ nước dấm gỗ, thường để lắng phân ly hoặc áp dụng chưng cất từng phần, lọc, hấp phụ để tách các thành phần đắng và có hại của dầu nhựa gỗ và các chất ảnh hưởng đến màu sắc, mùi vị của sản phẩm.

+ *Điều chế từ khói hun*: thiết bị điều chế nước hun từ khói được chế tạo đầu tiên ở Nhật vào năm 1948, gồm một điện cực ống và một áo nước ngưng tụ. Khi đốt nhiên liệu, khói hun bay lên đi vào điện cực ống, những hạt khói mang điện sẽ lắng đọng lại trên điện cực, lúc đó hơi nước của điện cực ống bay lên sẽ do áo nước làm lạnh ngưng tụ lại hòa tan khói hun tạo thành nước hun.

### **2.2.7 Bảo quản thịt bằng phương pháp bao gói**

Sau khi thịt và sản phẩm thịt chế biến, chúng ta cần ngăn ngừa sự vấy nhiễm vào sản phẩm, vì thế sản phẩm được đóng gói trong bao plastic. Có nhiều chủng loại và kích cỡ khác nhau như: Bao bì chống không khí xâm nhập, vài loại khác có thể ngăn ngừa vi khuẩn phát triển, còn một số loại có thể co lại trong quá trình xử lý nhiệt. Bởi vì sản phẩm được hút chân không và hàn kín nên thời gian tồn trữ tăng đáng kể vì vi khuẩn gây thối rữa thực phẩm không thể xâm nhập vào sản phẩm sau khi bao gói.

Trên thị trường hiện nay có nhiều hệ thống đóng gói, vài hệ thống có thể giúp thịt tươi đóng gói luôn tươi trong vòng 6 tuần ở nhiệt độ tủ lạnh. Đóng gói chân không có thể giúp kéo dài thời gian tồn trữ của bất kỳ sản phẩm. Việc quan trọng là kiểm tra bao gói đã hút chân không xem có bị thủng và mối hàn ra sao.

Việc in hoặc dán nhãn vào bao plastic với tên sản phẩm, những thông tin về sản phẩm, ngày sản xuất và hạn sử dụng sao cho thu hút người tiêu dùng là điều rất quan trọng.

#### **2.2.7.1 Mục đích của việc bao gói thịt**

+ Bao gói là để bảo vệ thực phẩm trong suốt quá trình phân phối bao gồm cả tồn trữ và vận chuyển tránh sự nhiễm bụi bẩn, vi sinh vật, nấm men, nấm mốc, sinh vật ký sinh và những chất độc hại.

+ Bao gói giúp ngăn chặn hư hỏng thực phẩm, tránh mất trọng lượng và nâng cao giá trị chấp nhận cho người tiêu dùng.

+ Thường được kết hợp với các phương pháp bảo quản khác để kéo dài thời gian bảo quản sản phẩm.

### 2.2.7.2 Các yếu tố ảnh hưởng đến thời gian bảo quản của thịt và các sản phẩm thịt

#### a. Các yếu tố bên trong như:

- + Giá trị pH và mức độ acid của sản phẩm.
- +  $a_w$  hay lượng ẩm sẵn có trong sản phẩm.

#### b. Các yếu tố bên ngoài như:

- + Oxy
- + Vi sinh vật
- + Nhiệt độ
- + Ánh sáng
- + Sự bay hơi và sự hút ẩm.

#### c. Sự ảnh hưởng kết hợp của pH và $a_w$ :

- Thời gian bảo quản của sản phẩm thịt sẽ dài hơn khi giá trị pH hay  $a_w$  thấp. Cả hai yếu tố (hoặc  $a_w$  hoặc pH hoặc cả hai yếu tố) có ảnh hưởng quyết định đến sự phát triển của vi sinh vật trong thực phẩm. Tuy nhiên có giới hạn tốt nhất cho các sản phẩm thịt khi giảm giá trị pH và  $a_w$ . Ngoại trừ các sản phẩm đặc biệt, nhà tiêu thụ không muốn sản phẩm thịt lại dư acid hay bị khô.

- Các sản phẩm thịt không đóng hộp được phân làm 3 nhóm tồn trữ theo pH và  $a_w$  của chúng:

+ *Sản phẩm thịt với mức độ dễ hư thối cao*: có pH > 5,2 và  $a_w$  > 0,95 và bảo quản lạnh ở nhiệt độ  $\leq 5^\circ\text{C}$ . Như thịt tươi, xúc xích bologna,.....

+ *Sản phẩm thịt dễ bị thối*: có pH < 5,2 hoặc  $a_w$  < 0,95 và bảo quản lạnh ở nhiệt độ  $\leq 10^\circ\text{C}$  và giữ ổn định. Như thịt tươi và thịt gia cầm trong giăm, xúc xích bán khô,...

+ *Sản phẩm ổn định*: có pH < 5,2 và  $a_w$  < 0,95 hoặc chỉ có pH < 5 hoặc chỉ có  $a_w$  < 0,91. Không cần bảo quản lạnh mà sản phẩm vẫn ổn định trong nhiệt độ thường.

- Dưới các điều kiện trên thì không có vi sinh vật nào phát triển trong thịt và các sản phẩm thịt, tuy nhiên như thế cũng chưa an toàn bởi các sự hư hỏng vật lý hay hoá học, bị mốc và bị mất màu. Ở trường hợp này cần bao gói sản phẩm để đảm bảo chất lượng giảm các ảnh hưởng hoá học, vật lý lên sản phẩm.

*d. Sự ảnh hưởng của oxy:*

Oxy chiếm khoảng 20% trong không khí. Nếu oxy tác động lên thịt trong suốt thời gian dài tồn trữ thì nó sẽ biến đổi màu đỏ thành màu xám hoặc xanh và gây ra sự oxy hoá và sự biến mùi của mỡ.

Các lá kim loại được dùng bao gói thực phẩm khác nhau về tính thấm oxy. Vật liệu bao gói có tính thấm oxy càng thấp thì sự bảo vệ chất lượng thực phẩm sẽ càng hiệu quả. Bảo quản sẽ là tốt nhất khi sử dụng những tấm phim không thấm oxy cùng với hệ thống bao gói chân không cho sản phẩm. Phương pháp này đảm bảo không cho oxy từ ngoài không khí thâm nhập vào sản phẩm.

Thịt mà phơi ngoài ánh sáng thì sẽ tăng tốc cho quá trình ôi hoá và quá trình oxy hoá bởi vì ánh sáng cung cấp năng lượng cho những quá trình này. Do đó cần bao gói sản phẩm bằng những vật liệu chống lại ánh sáng như các tấm phim màu, các tấm phim mờ đục. Các lá nhôm thì hoàn toàn không thấm nước và ánh sáng.

*e. Sự bay hơi:*

Thực phẩm tươi có hàm ẩm cao vì thế nó sẽ dễ mất trọng lượng và chất lượng bởi sự bay hơi trong suốt quá trình bảo quản nếu chúng không được bao gói. Do đó, vật liệu bao gói phải chống thấm hơi tốt. Hầu hết các phim plastic đều đạt yêu cầu.

### **2.2.7.3 Vật liệu và thiết bị phù hợp cho bao gói các sản phẩm thịt**

- Các bao bì phim gồm bao bì cellulose, bao bì plastic và lá nhôm. Chúng có thể được sử dụng đơn đôi hay được ghép lại với nhau. Những vật liệu này khác nhau ở chỗ:

- + Tính thấm oxy
- + Tính chống thấm nước
- + Chống nhiệt độ nóng hay lạnh
- + Tính kéo dẫn

- Tính chống thấm oxy cao là ứng dụng quan trọng cho việc bao gói. Bao bì được làm từ: Polyvinylchloride (PVC), Polyethylen (PE), Polypropylene (PP) có tính thấm oxy cao, nhưng ngược lại polyvinylidenchloride (PVDC), polyester (PETP), polyamide (PA) và màng cellulose (ZG),... ít hoặc hầu như không thấm được oxy. Các vật liệu này thì thích hợp cho việc bao gói. Tuy nhiên, vật liệu của nhóm thứ nhất thường được sử dụng ghép

với nhóm thứ hai để đạt hiệu quả tốt cho bao bì về độ bền cơ học, tính chất hàn dán nhiệt hay tạo ra bao bì có tính chống thấm cả oxy và hơi nước.

- Để có năng suất cao đối với các vật liệu này thì không khí phải được rút hoàn toàn ra khỏi bao bì (còn gọi là bao gói chân không) và bao bì nên được đóng thật kín bằng cách hàn dán nhiệt hay đóng clip kim loại.

#### **2.2.7.4 Bao gói chân không thịt tươi**

- Phương pháp bao gói chân không (cách bảo quản thực phẩm trong môi trường không có oxy) sẽ ngăn chặn sự phát triển của nấm mốc, nấm men và hầu hết các vi sinh vật hiếu khí dưới nhiệt độ lạnh. Tuy nhiên, các vi sinh vật kỵ khí không bắt buộc như các vi khuẩn tạo acid sẽ phát triển tự do trong điều kiện  $a_w$  vừa đủ. Các vi sinh vật này thì không ảnh hưởng đến sức khỏe người tiêu dùng nhưng có thể ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm. Do đó, cần cố gắng giảm đến mức tối thiểu lượng vi sinh vật mà có thể xử lý trong quá trình cắt và bao gói như: thường xuyên rửa tay, vệ sinh dụng cụ và thiết bị.

#### **2.2.7.5 Phương pháp bao gói màng co**

Phương pháp này cơ bản là cho thịt vào bên trong túi màng có thể co lại bởi nhiệt (loại màng này cấu tạo từ loại nhựa đồng trùng hợp EVA,PVC/PVDC, nhưng thỉnh thoảng sử dụng polyamid như lớp rào cản và lớp ionome làm lớp bên trong hoặc lớp bên ngoài) và sau đó rút chân không túi rồi đóng kín bằng clip kim loại ở hai đầu túi. Túi này sẽ bị co nhiệt trong nước nóng ở 90°C. Sau khi làm co, bao bì túi co theo dạng khối thịt và được bao gói chân không nhẹ.

#### **2.2.7.6 Phương pháp bao gói màng không co**

Trong kỹ thuật bao gói này, thịt được cho vào bao bì nhựa đã được tạo sẵn và sau đó cho vào buồng rút chân không. Cần đạt tới áp suất thấp đã định sẵn, hàn kín bằng nhiệt và mối hàn ở miệng túi bao bì. Loại bao bì này cấu tạo là tấm ép mỏng gồm lớp PA hay PET làm lớp ngoài tạo sức bền và là rào cản oxy tốt và lớp trong là LDPE, ionome hay EVA mà chúng ngăn ẩm tốt và có thể hàn nhiệt một cách dễ dàng. Hay sử dụng một loại khác như ionome – PA – EVA.

#### **2.2.7.7 Phương pháp bao gói tạo hình bằng nhiệt**

Ở phương pháp này, những bao bì dạng khay lõm sâu được tạo hình bằng nhiệt từ loại màng nhựa cơ bản. Thịt được cho vào khay và phủ một lớp màng ở phía trên và hàn nhiệt chân không tạo thành một cái nắp đậy. Vật liệu thường được sử dụng cho việc bao gói nhiệt là những tấm ép PA, PET hay PVC, cũng có khi sử dụng với PVC/PVDC và các lớp hàn nhiệt như LDPE, EVA hay ionome.

Loại bao gói chân không này thì đặc biệt thích hợp đối với thịt có xương hay các loại khó bao gói.

### **2.2.7.8 Bao gói tạo màng phủ chân không (VSP)**

VSP tạo cho sản phẩm bao gói có màng phủ như một dạng khuôn đúc. Đầu tiên được áp dụng là ionome, nó có thể dẻo bởi nhiệt để có thể phủ lên các đối tượng sắc, nhọn mà không bị thủng. Bằng phương pháp này, các phần thịt được bao gói trong màng bảo vệ, lớp trên cùng được làm dẻo bởi nhiệt trước khi cho vào hút chân không và đóng kín. Ở thao tác này các màng khuôn mềm dẻo tự nó sẽ tạo hình cho thịt để cho ra sản phẩm bao gói chặt chẽ và thịt sẽ được bảo quản trong điều kiện không có không khí.

### **2.2.8 Các phương pháp bảo quản khác**

#### *1. Bảo quản bằng các chất chống sự oxy hoá:*

Những chất chống oxy hoá được định nghĩa là bất cứ những chất nào trì hoãn, làm chậm trễ hoặc không ngăn ngừa độ ôi của thực phẩm do quá trình oxy hoá nhưng không bao gồm lecithin, acid ascorbic và muối hoặc este của chúng, các tocoferol, acid phosphoric, nitric, tartaric hoặc bất kỳ những chất màu, chất làm cứng hoặc chất tạo nhũ được cho phép nào khác.

Ở Anh có 14 chất chống oxy hoá được phép sử dụng trong thực phẩm, trong đó có 6 chất được đặc biệt quan tâm trong kiểm tra như : propyl, octyl, dodecyl gallate, butylated hydroxyanisole (BHA), butylated hydroxytoluene (BHT) và ethoxyquin. Liều lượng cho phép tối đa trong dầu hoặc mỡ là:

Gallates	100 ppm
BHA	200 ppm
BHT	200 ppm

## Hỗn hợp BHA với BHT 200 ppm

Những chất chống oxy hoá thường cải thiện hương sau khi nấu và vài chất có tác dụng ngăn ngừa sự mất màu sản phẩm.

### 2. Bảo quản bằng những chất bảo quản:

Những chất bảo quản là những chất có khả năng ức chế, trì hoãn hoặc đình chỉ quá trình lên men, hoá chua hoặc sự biến chất của thực phẩm hoặc ngăn chặn bất cứ sự thối rữa thực phẩm. Có rất nhiều chất có khả năng bảo quản thực phẩm. Tuy nhiên danh sách các chất bảo quản cho phép chỉ có 8 loại, vài loại được sử dụng rộng rãi trong khi một số chất khác rất ít được sử dụng. Các chất thường sử dụng:

- *SO<sub>2</sub> và các muối của chúng*: Các muối thường được sử dụng là Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, NaHSO<sub>3</sub>. Chúng rất dễ tan trong nước, 1g tan trong 2 –2,5 ml nước. Được dùng làm chất sát khuẩn, chống nấm men lẫn nấm mốc, nhất là trong môi trường acid. Ở Mỹ cho phép sử dụng trong bảo quản thịt, cá nhưng các nước khác lại không cho phép. Vì SO<sub>2</sub> kết hợp với Hb cho màu đỏ bền vững, SO<sub>2</sub> phá huỷ sinh tố B<sub>1</sub> trong thực phẩm. Trong cơ thể sulfit oxy hoá thành sulfat, bisulfat tác dụng với nhóm aldehyd và ceton của đường, phản ứng có tính thuận nghịch. Chính vì vậy nó có tác dụng che giấu sự hư hỏng của thịt, khuyến cáo không được sử dụng để bảo quản thịt, cá.

- *Muối Nitrat*: Các muối này rất dễ tan trong nước. Được dùng làm chất sát khuẩn và giữ màu thịt trong bảo quản. Thường sử dụng kết hợp với muối nitrit. Nitrit có độc tính cao hơn nitrat.

Những chất khác cho thêm vào thực phẩm vì các mục đích chuyên biệt như: tạo nhũ, làm cứng, acid hóa, chống dính, loại trừ không khí, tạo bọt, tạo màu, tạo mùi và các chất dinh dưỡng được thêm vào như: sinh tố A, D, B<sub>1</sub>, C, acid nicotinic và Ca. Trong khi đó có một vài chất thêm vào góp phần vào tuổi thọ sản phẩm.

### 3. Bảo quản bằng Bức xạ:

- Bức xạ từ trường có tác dụng ức chế sự phát triển của vi sinh vật và cố gắng thử nghiệm trên thực phẩm trong việc tiệt trùng.

+ *Tia hồng ngoại*: Được sử dụng chủ yếu cho trái khô và rau quả. Ngày nay người ta sử dụng đèn hồng ngoại phát ra năng lượng cao với nhiệt độ khoảng 760–980°C.

+ *Tia cực tím*: Có độ dài sóng từ 10–300 nm. Chúng có tác dụng diệt khuẩn, đặc biệt là tiêu diệt vi khuẩn gây bệnh có trong không khí và được sử dụng diệt khuẩn trong kho bảo quản, thùng chứa, bên trong và bề mặt thực phẩm. Tia này xâm nhập vào bên trong thực phẩm thấp và chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố như: nhiệt độ, thời gian, pH, độ ẩm, mức độ nhiễm khuẩn, điều kiện phát triển và trạng thái sinh lý của vi sinh vật.

Độ dài tia cực tím ở 250 nm có tác dụng diệt khuẩn tối đa. Tia sáng này có khả năng xuyên qua và giết chết tế bào vi khuẩn, nấm men, nấm mốc trong một thời gian rất ngắn, nhưng bào tử và mốc đề kháng tốt hơn các vi sinh vật hoại sinh, nấm men. Khi tăng số lượng đèn cực tím thì tỉ lệ diệt vi sinh vật cũng tăng lên. Việc lắp đặt đèn cực tím cần tránh nguồn sáng từ đèn chiếu trực tiếp vào mắt người lao động vì sẽ gây nguy hiểm.

**Bảng 2.4-** Khả năng diệt khuẩn của đèn tia cực tím

Loại vi sinh vật	Thời gian chiếu (giây)	Tỉ lệ VSV bị tiêu diệt (%)
<i>Escherichia coli</i>	5,6	63
	12,0	90
<i>Bacillus subtilis</i>	25,0	63
	57,0	90
<i>Aspergillus flavus</i>	23,2	63
	42,5	90
<i>S.aureus</i>	9,6	63
	23,0	90

Tia cực tím kích thích sự oxy hoá các phân tử chất béo trong thực phẩm, gây biến tính không hoàn toàn các phân tử protein, đặc biệt các phân tử bazơ purin và pyrimidin trong acid nhân hấp thu năng lượng tia rất cao. Hiện nay tia cực tím được sử dụng cho thịt và các sản phẩm thịt ở nhiệt độ tương đối cao để kiểm soát sự phát triển của vi khuẩn trên bề mặt thực phẩm.

+ *Bức xạ ion hoá*: Thuật ngữ ion hóa dùng để chỉ các tia sóng hoặc những hạt có năng lượng cao khi chúng truyền qua môi trường vật chất thì gây ra hiện tượng ion hoá nghĩa là kích thích nguyên tử và phân tử môi trường thành các chất ion hoá chiếm ưu thế.



- *Hiệu quả của tia bức xạ lên tế bào vi sinh vật liên quan đến nhiều yếu tố như:*

+ Loại tia: người ta nhận thấy tia gama có sức xuyên phá mạnh nhưng tác dụng diệt khuẩn kém hơn tia X, trái lại tia beta sức xuyên phá yếu nhất.

+ Loại vi sinh vật độ nhạy cảm của vi sinh vật phụ thuộc vào chủng loại và trạng thái sinh lý của vi sinh vật. Vi khuẩn gram âm nhạy cảm hơn vi khuẩn gram dương.

+ Ngoài ra các chất đậm, đường có tác dụng bảo vệ tế bào vi sinh vật. Trái lại oxy, cacbonic, nhiệt độ cao và ẩm độ cao hỗ trợ tác dụng của tia trong việc diệt khuẩn, pH không liên quan với liều chiếu xạ. Liều thực tế thường dùng để diệt trùng: 1-2 triệu rad, pasteur hoá ở 0,5 triệu rad.

- *Tác dụng của tia bức xạ lên thực phẩm:*

+ Dưới tác dụng của bức xạ ion hoá màu sắc, mùi vị và độ chắc của thịt có những biến đổi cần quan tâm. Mức độ và tính chất biến đổi phụ thuộc loại tia và liều bức xạ. Biến đổi mùi hiện rõ ở liều 0,5 triệu rad, rất rõ rệt ở 1-2 triệu rad.

+ Chất béo rất nhạy cảm với tác dụng trực tiếp của bức xạ ion hóa.

+ Sau khi chiếu xạ một số đường đơn và đường đôi tăng lên.

+ Sinh tố B<sub>12</sub> và C dễ bị phá huỷ nhất, nhưng caroten và các sinh tố nhóm B đều khá ổn định. Các protein thực phẩm có một vài thay đổi như sắp xếp lại vài mạch polypeptid, làm đứt cầu nối hidro trong cấu trúc bậc 2 cho nên protein bị biến tính một phần. Phá huỷ các acid amin chứa lưu huỳnh thành mercaptan, H<sub>2</sub>S làm cho thực phẩm có mùi bức xạ. Tia bức xạ còn biến đổi Mb thành MetMb làm cho màu thịt trở nên nâu xám.

Chủng loại	Liều gây chết (krad)		
	LD <sub>90</sub>	LD <sub>99</sub>	LD <sub>99,9</sub>
<i>Serratia marcescens</i>	4	8	12
<i>S. aureus</i>	25	50	75
<i>Pseudomonas</i>	4.5	9	13.5
<i>C. botulium</i>	500	750	920
<i>Bacillus subtilis</i>	180		
<i>E. coli</i>	14	26	40

<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	37	125	75
---------------------------------	----	-----	----

#### 4. Bảo quản bằng Kỹ thuật xử lý khí CO<sub>2</sub>:

Kỹ thuật xử lý thực phẩm bằng khí CO<sub>2</sub> được ra đời và phát triển với mục đích là kéo dài thời gian bảo quản của thực phẩm. Kỹ thuật xử lý bằng CO<sub>2</sub> giúp kéo dài thời gian bảo quản sản phẩm.

Với nồng độ cao, CO<sub>2</sub> ngăn ngừa sự phát triển mốc, và vi khuẩn kỵ khí. Điều đó có nghĩa là hiệu quả ức chế mốc của CO<sub>2</sub> phụ thuộc nhiều vào nồng độ xử lý. Tuy nhiên, CO<sub>2</sub> không có khả năng ức chế sự phát triển của vi khuẩn lactic, vi khuẩn kỵ khí. Như vậy tồn trữ thịt với nồng độ CO<sub>2</sub> thích hợp sẽ trì hoãn sự biến chất trên bề mặt thịt, nhưng còn bên trong miếng thịt thì CO<sub>2</sub> không có khả năng ức chế vi khuẩn kỵ khí.

Ở nồng độ 10% CO<sub>2</sub> thì thời gian bảo quản thịt tăng lên 2 lần so với cùng điều kiện bảo quản. Đây là cách kéo dài thời gian tồn trữ thịt lạnh tới 60 – 70 ngày. Tuy nhiên CO<sub>2</sub> không đem lại hiệu quả trong việc tồn trữ thịt ba rọi vì sự oxi hoá lipid gây mùi ôi cho sản phẩm.

Khi thịt tiếp xúc với không khí khoảng 30 phút, myoglobin sẽ bị oxi hoá thành metmyoglobin. Khi 70% myoglobin bị oxi hoá thì bề mặt thịt trở nên xám hơn. Kỹ thuật xử lý bằng CO<sub>2</sub> sẽ giúp giảm hiện tượng này vì CO<sub>2</sub> sẽ thay thế O<sub>2</sub>, hạn chế sự tiếp xúc giữa thịt và oxi không khí. Hệ thống CO<sub>2</sub> này.

Thịt thường bị mất nước trong quá trình bảo quản, điều này làm giảm giá trị thương mại của sản phẩm. Hệ thống CO<sub>2</sub> này sẽ thải ra hơi nước và CO<sub>2</sub> vào môi trường lạnh, cung cấp thêm một lượng hơi nước nên sẽ hạn chế sự mất nước, và góp phần làm tăng hàm ẩm cho nguyên liệu.

Khi sử dụng kỹ thuật mới này thịt tươi bán trên thị trường không cần phải bao gói bằng bao bì plastic, mà thịt vẫn giữ được màu tự nhiên và hạn chế được sự mất nước làm khô bề mặt.

## Chương III

# CÔNG NGHỆ CHẾ BIẾN THỊT

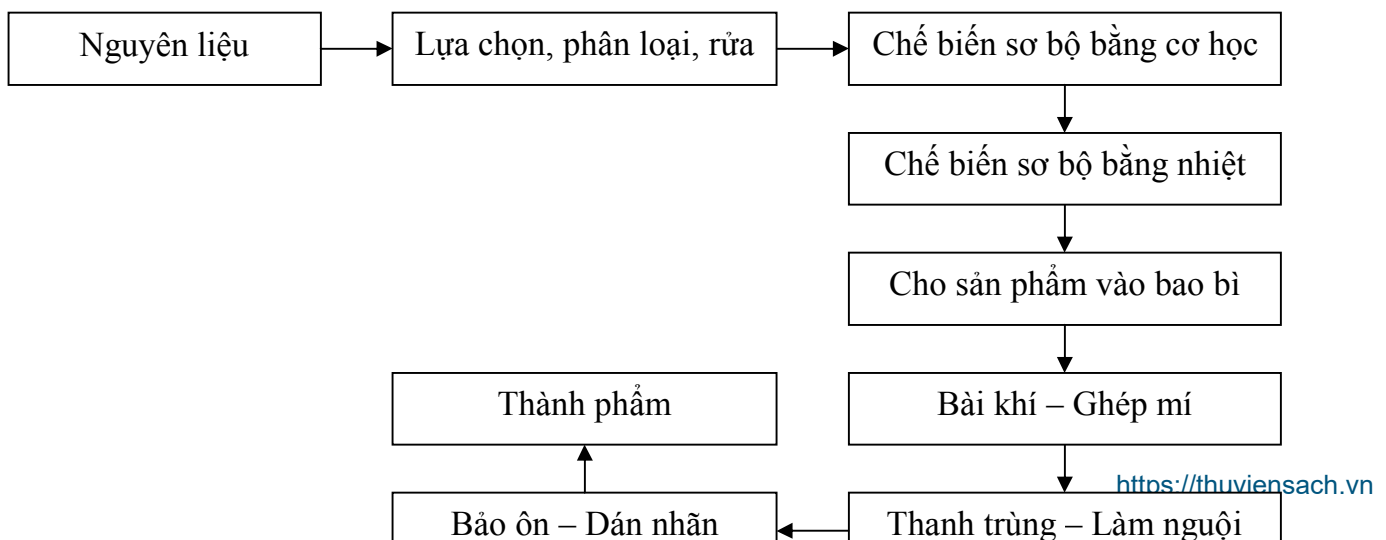
### 3.4 CÔNG NGHỆ CHẾ BIẾN ĐỒ HỘP THỊT

Được định nghĩa là phương thức chế biến nhiệt thực phẩm đóng trong bao bì ghép kín và sử dụng nhiệt độ để tiêu diệt các vi sinh vật có hại và ức chế enzyme. Bao bì chứa có thể được làm từ kim loại, thủy tinh hay bất cứ một vật liệu nào khác mà chúng có thể chịu nhiệt và có thể chống sự thấm khí.

Thực phẩm đóng hộp là công nghệ chế biến, bảo quản thực phẩm theo nguyên lý tiêu diệt mầm mống gây hư hỏng thực phẩm (nguyên tắc đình chỉ sự sống) bằng nhiều phương pháp khác nhau: dùng dòng điện cao tần, tia ion hóa, siêu âm, lọc thanh trùng và tác dụng của nhiệt độ. Đồ hộp thịt có nhiều dạng:

- Đồ hộp thịt tự nhiên: Loại đồ hộp này không thêm gia vị, ở dạng bán chế phẩm.
- Đồ hộp thịt gia vị: Là loại đồ hộp chế biến từ thịt nạc, có ít mỡ. Thịt đem chế biến, lúc vào hộp là thịt tươi, thịt đã nấu hoặc rán với gia vị.
- Đồ hộp thịt đậu: Chế biến từ thịt với các loại đậu và gia vị.
- Đồ hộp chế biến từ thịt đã chế biến: như xúc xích, jampon, paté, lạp xưởng...
- Đồ hộp thịt gia cầm: Chế biến từ thịt gà, vịt, ngỗng... với gia vị.
- Đồ hộp thịt ướp, thịt hun khói: Thịt được muối  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{NaNO}_2$  và xông khói.

Nói chung đồ hộp thịt rất đa dạng, mỗi loại sản phẩm có cách chế biến và dùng các thiết bị khác nhau. Nhưng phần lớn đều được chế biến theo qui trình công nghệ cơ bản như sau:



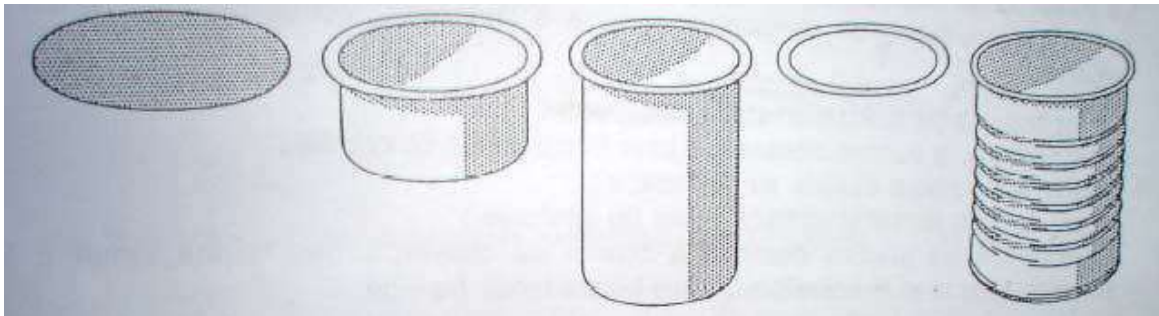
### 3.4.1 Sơ lược bao bì đóng hộp

**3.4.1.1 Phân loại bao bì đóng hộp:** Trong sản xuất đồ hộp thường sử dụng 2 nhóm bao bì:

+ Bao bì gián tiếp: để đựng các đồ hộp thành phẩm, tạo thành các kiện hàng, thường là những thùng gỗ kín hay nan thưa hay thùng carton.

+ Bao bì trực tiếp: tiếp xúc trực tiếp với thực phẩm, cùng với thực phẩm tạo thành một đơn vị sản phẩm hàng hóa hoàn chỉnh và thống nhất, thường được gọi là bao bì đồ hộp. Trong nhóm này, căn cứ theo vật liệu bao bì, lại chia làm các loại: bao bì kim loại, bao bì thủy tinh, bao bì bằng chất trùng hợp, bao bì giấy nhiều lớp v.v...

**a. Bao bì kim loại:** có ưu điểm là nhẹ, truyền nhiệt tốt, có độ bền cơ học tốt, nhưng có độ bền hóa học kém, hay bị rỉ và bị ăn mòn.



**Hình 3.1. Bao bì kim loại**

**b. Bao bì thủy tinh:** bền vững về mặt hóa học, hình thức đẹp, nhưng có nhược điểm cơ bản là nặng, dễ vỡ và truyền nhiệt kém.

+ Kiểu nắp PRESS-TWIST (Phương pháp xoắn ốc): Nắp và cổ bao bì có rãnh xoắn ốc.

*Ưu điểm:* Mở nắp dễ và tiện.

*Nhược điểm:* Hạn chế năng suất ghép, Cấu trúc và sử dụng máy phức tạp, Khó gia công, Tốn kim loại làm nắp, Bao bì phải làm cổ xoắn, khó gia công, không đảm bảo độ kín khi bảo quản.



**Hình 3.2. Bao bì thủy tinh**

+ Kiểu nắp TWIST-OFF: dùng cho bao bì miệng rộng, cổ ngắn, nắp sắt. Vòng đệm đặt ở đáy nắp. Khi đậy và tháo nắp chỉ cần xoay  $\frac{1}{4}$  vòng nắp.

*Ưu điểm:* Mở nắp dễ và tiện.

*Nhược điểm:* Hạn chế năng suất ghép, Cấu trúc và sử dụng máy phức tạp, Khó gia công, Tồn kim loại làm nắp, Bao bì phải làm cổ xoắn, khó gia công, không đảm bảo độ kín khi bảo quản.

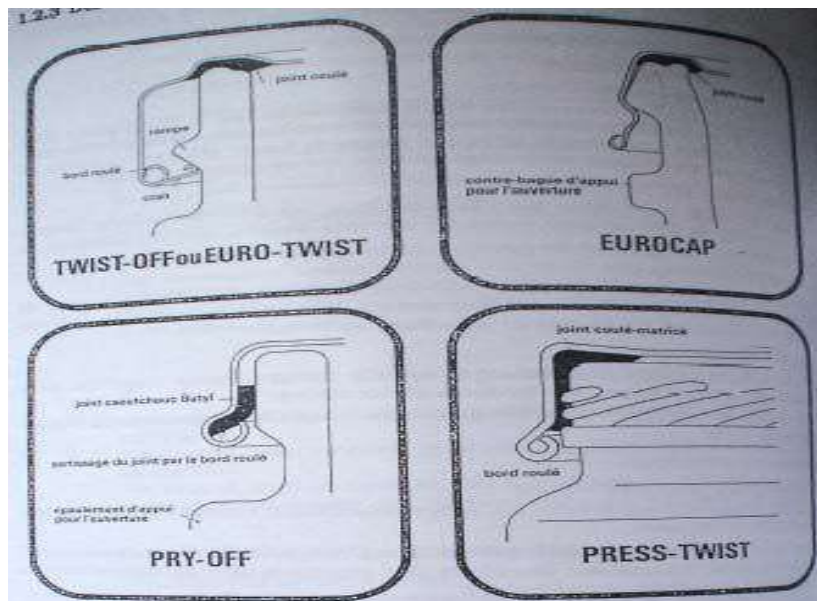
+ Kiểu EUROCAP: dùng cho bao bì miệng rộng. Vòng đệm đặt ở đáy nắp và vít chặt lấy miệng bao bì.

*Ưu điểm:* Ít tồn kém kim loại làm nắp, Dễ mở nắp.

*Nhược điểm:* Hạn chế năng suất ghép, Chế tạo nắp phức tạp, Không đảm bảo độ kín khi bảo quản lâu dài.

+ Kiểu PRY-OFF (ghép nén): dùng cho cả loại miệng rộng và miệng hẹp. Nắp kim loại có đệm cao su đặt quanh thành, sẽ bị kéo căng và dính sát vào miệng chai khi trong chai có chân không.

*Ưu điểm:* Năng suất ghép cao, ghép dễ, Máy ghép dùng cho nhiều cỡ bao bì, Nắp giữ nguyên vẹn và dễ mở, Đảm bảo độ kín, Bao bì ít bị vỡ và gia công dễ.



### 3.3. Kiểu nắp bao bì thủy tinh

**c. Bao bì bằng chất trùng hợp:** Có loại chịu được tác dụng của nhiệt độ cao, có loại không chịu được tác dụng của nhiệt. Có ưu điểm là nhẹ, dễ gia công, rẻ tiền.

**d. Bao bì giấy nhiều lớp, với 2 tính chất:** chống thấm và chịu đựng (va chạm và sự tiếp xúc với thực phẩm) là loại bao bì màng ghép, gồm có các lớp sau (dùng bao bì phức hợp): Lớp ngoài cùng là PE: chống ẩm; Lớp mực in (cellophane): dễ in; Lớp giấy: tăng cứng cho bao bì; Lớp PE: nối kết giữa lớp giấy và lớp nhôm ở trong cùng; Lớp nhôm: ngăn ẩm, giữ mùi, ngăn sáng; Đối với loại đóng chai thì sử dụng HDPE.

Hiện nay, bao bì đồ hộp phổ biến nhất vẫn là bao bì kim loại, trong đó chủ yếu là sắt tây, hộp nhôm. Chất trùng hợp cũng được dùng nhiều làm bao bì thực phẩm. Theo xu thế chung của thế giới người ta đang thay dần một cách hợp lý bao bì thủy tinh bằng bao bì chất trùng hợp, gỗ bằng carton lượn sóng, giấy bồi cứng bằng chất trùng hợp dẻo, kim loại bằng chất trùng hợp cứng hoặc dẻo.

#### **3.4.1.2 Yêu cầu bao bì đồ hộp:** Phải đáp ứng các yêu cầu:

- Không gây độc cho thực phẩm, không làm cho thực phẩm biến đổi chất lượng, không gây mùi vị, màu sắc lạ cho thực phẩm.
- Bền đối với tác dụng của thực phẩm.
- Chịu được nhiệt độ và áp suất cao.
- Truyền nhiệt tốt, chắc chắn, nhẹ.
- Dễ gia công, rẻ tiền.
- Hình thức hấp dẫn, thích hợp với sản phẩm.
- Sử dụng vận chuyển, bảo quản tiện lợi.

#### **3.4.1.3 Thành phần và trọng lượng tịnh của sản phẩm cho vào bao bì**

- **Thành phần:** Đa số các loại đồ hộp gồm có phần rắn chiếm từ 60 - 70 % và phần lỏng chiếm từ 30 - 40 %. Phần rắn bao gồm nhiều nguyên liệu chế biến khác nhau như rau, quả, thịt, cá cùng với gia vị. Phần lỏng như nước đường, nước muối, nước giấm, nước luộc, dầu, nước sốt (sauce). Tỷ lệ các thành phần nguyên liệu trong một loại đồ hộp có ý nghĩa rất quan trọng đến việc chế biến đồ hộp có chất lượng cao. Khi thành phần nước rút trong hộp dư nhiều sẽ làm giảm giá trị dinh dưỡng của đồ hộp vì hàm lượng chất khô thấp. Nhưng nếu không đủ thành phần nước rút thì giảm giá trị cảm quan, làm cho một phần sản phẩm bị khô, khó thanh trùng. Do đó phải đảm bảo đúng tỉ lệ phần rắn và phần lỏng trong hộp, tỉ lệ này còn gọi là tỉ lệ cái - nước, đây là chỉ tiêu quan trọng của đồ

hộp. Khi đánh giá chỉ tiêu này, người ta xác định ở đồ hộp thành phẩm đã thanh trùng và để ổn định ít nhất 15 ngày. Vì trong thời gian thanh trùng và bảo quản, các thành phần chất khô trong sản phẩm sẽ khuếch tán, tiến tới ổn định ở phần rắn và lỏng. Nên tỉ lệ cái - nước khi bảo quản sẽ thay đổi. Thường tỉ lệ cái vào hộp phải cao hơn tỉ lệ cái quy định trong thành phẩm từ 10 - 30 %, tùy theo loại nguyên liệu.

- **Trọng lượng tịnh:** Là tổng số trọng lượng sản phẩm chứa trong đồ hộp. Trong sản xuất ta phải đảm bảo trọng lượng tịnh của đồ hộp. Trọng lượng tịnh của từng cỡ hộp phụ thuộc vào từng loại mặt hàng, được phép sai số từ 1 - 3 %.

### 3.4.2 Bài khí

**3.4.2.1 Khái quát:** Trong các quá trình chế biến cơ học như nghiền, chà, lọc, ép v.v... và vận chuyển các bán chế phẩm như bơm chuyển từ thùng chứa này sang thùng chứa khác, khi cho thực phẩm vào trong bao bì, đều làm cho một số không khí xâm nhập, hòa lẫn vào các sản phẩm đó. Trong các gian bào của thực phẩm lúc đóng hộp cũng còn tồn tại các chất khí như không khí, hơi nước, khí carbonic v.v... Sản phẩm cho vào bao bì không hoàn toàn chiếm đầy cả dung tích của hộp mà còn lại một khoảng không gian trong hộp kín, chứa không khí và hơi nước. Trước khi ghép kín đồ hộp, cần đuổi bớt các chất khí tồn tại trong đồ hộp ấy đi. Quá trình này gọi là bài khí.

**3.4.2.2 Mục đích:** Tiến hành bài khí trong sản xuất đồ hộp nhằm các mục đích sau đây:

**a. Giảm áp suất bên trong đồ hộp khi thanh trùng:** Nguyên nhân làm tăng áp suất bên trong đồ hộp khi thanh trùng, chủ yếu là do tồn tại lượng không khí trong đồ hộp đó sau khi ghép kín.

Áp suất trong hộp khi thanh trùng bằng tổng áp suất riêng phần của không khí, áp suất riêng phần của hơi nước và áp suất do sản phẩm dẫn nở. Khi áp suất tổng cộng ấy bằng  $1,96 - 3,92 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2 (2 - 4at)$  có thể làm hỏng hộp. Bài khí sẽ làm giảm áp suất trong hộp, nên hộp khi thanh trùng không bị biến dạng hay hư hỏng hộp.

**b. Hạn chế sự oxy hóa các chất dinh dưỡng của thực phẩm:** Oxy của không khí còn lại trong hộp làm cho các quá trình oxy hóa xảy ra, các vitamin, nhất là vitamin C bị

tồn thất, các chất hữu cơ bị oxy hóa làm thay đổi hương vị, màu sắc của thực phẩm trong hộp.

**c. Hạn chế sự phát triển của các vi khuẩn hiếu khí còn tồn tại trong đồ hộp:**

Sau khi thanh trùng đồ hộp, trong số các loại vi sinh vật còn sống, tồn tại các vi sinh vật hiếu khí và nha bào của nó. Nếu trong môi trường còn nhiều Oxy, các vi sinh vật đó có điều kiện phát triển, gây hư hỏng đồ hộp. Khi bài khí, các vi sinh vật hiếu khí không có điều kiện phát triển, nên dù còn sống cũng không gây hư hỏng đồ hộp.

**d. Hạn chế hiện tượng ăn mòn sắt tây:** Hộp sắt tây, nếu trong môi trường acid yếu, các lỗ nhỏ không phủ thiếc trên bề mặt, sẽ tạo ra những cặp pin li ti, mà hai điện cực là sắt và thiếc. Khi dòng điện chạy từ cực dương sang cực âm, đẩy hydro thoát ra dung dịch đến bám vào cực âm, tạo thành một màng bảo vệ cực âm, hạn chế sự phân cực của pin và tiến tới làm ngừng quá trình ăn mòn. Nhưng nếu trong hộp còn oxy, oxy phản ứng ngay với hydro phá hủy màng bảo vệ, dòng điện tiếp tục chạy và diễn ra quá trình ăn mòn. Do đó, bài khí thì hiện tượng ăn mòn sẽ bị hạn chế.

**e. Tạo độ chân không trong đồ hộp khi đã làm nguội:** Đồ hộp thực phẩm cần phải có một độ chân không nhất định, để khi vận chuyển, bảo quản trong các điều kiện khí hậu khác nhau. Đồ hộp không có các biểu hiện phồng đáy, nắp, để người sử dụng có thể phân biệt được đồ hộp tốt hay xấu do các vi sinh vật tạo thành khí gây ra. Vì vậy độ chân không được coi là một chỉ số phẩm chất của đồ hộp. Độ chân không thường là  $3,22 - 5,98 \cdot 10^4 \text{ N/m}^2$  (250 – 450 mmHg) trường hợp đặc biệt mới tới  $8,65 - 9,05 \cdot 10^4 \text{ N/m}^2$  (650 – 680 mmHg). Ở Nhật Bản, áp suất trong hộp yêu cầu chỉ còn  $1,06 \cdot 10^4 \text{ N/m}^2$  (hay 80 mmHg)

### 3.4.2.3 Phương pháp bài khí

Trong sản xuất đồ hộp người ta dùng nhiều phương pháp bài khí khác nhau, nhưng chủ yếu là dùng phương pháp bài khí bằng nhiệt và dùng thiết bị chân không.

**a. Bài khí bằng nhiệt:** Phương pháp đơn giản và thuận lợi nhất để bài khí bằng nhiệt là cho sản phẩm vào bao bì khi còn nóng. Cho sản phẩm vào bao bì khi đã đun nóng tới khoảng  $85^{\circ}\text{C}$  rồi ghép kín ngay.



**b. Bài khí bằng thiết bị chân không:** Người ta dùng bơm chân không để hút không khí ra khỏi hộp trong một phòng của máy ghép kín. Hiện nay biện pháp này được sử dụng phổ biến để tạo độ chân không có hiệu quả nhất trong đồ hộp.

**c. Phương pháp bài khí khác:** Ngoài các phương pháp trên, người ta còn tiến hành bài khí bằng phun hơi. Dùng hơi nước nóng phun vào khoảng không gian trong đồ hộp, trước khi ghép kín, hơi nước đẩy không khí ra ngoài. Sau khi ghép kín và làm nguội, hơi nước đó ngưng tụ và tạo độ chân không trong hộp. Phương pháp này chỉ áp dụng cho loại đồ hộp lỏng, còn các sản phẩm đặc thì sẽ làm xấu hình thức trên mặt của sản phẩm.

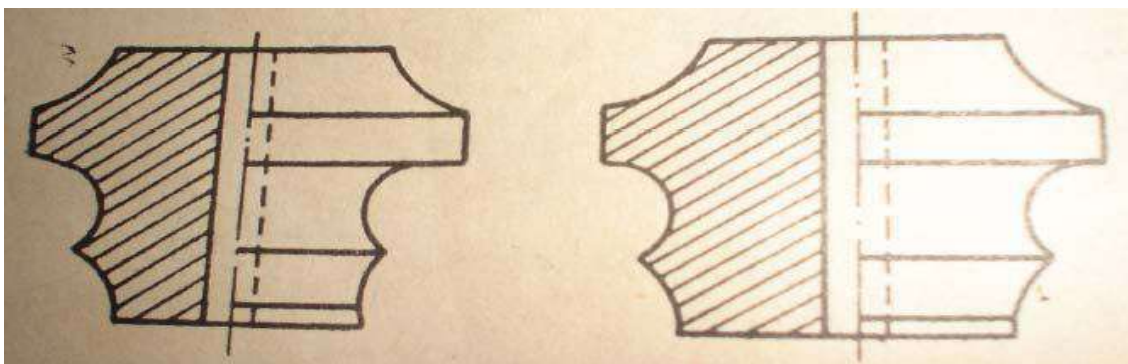
### 3.4.3 Ghép mí

Trong quá trình chế biến đồ hộp, quá trình ghép kín nắp vào bao bì để ngăn cách hẳn sản phẩm thực phẩm với môi trường không khí và vi sinh vật ở bên ngoài, là một quá trình quan trọng, có ảnh hưởng tới thời gian bảo quản lâu dài các thực phẩm đó. Nắp hộp phải được ghép thật kín, chắc chắn.

**3.4.3.1 Mối ghép:** 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.

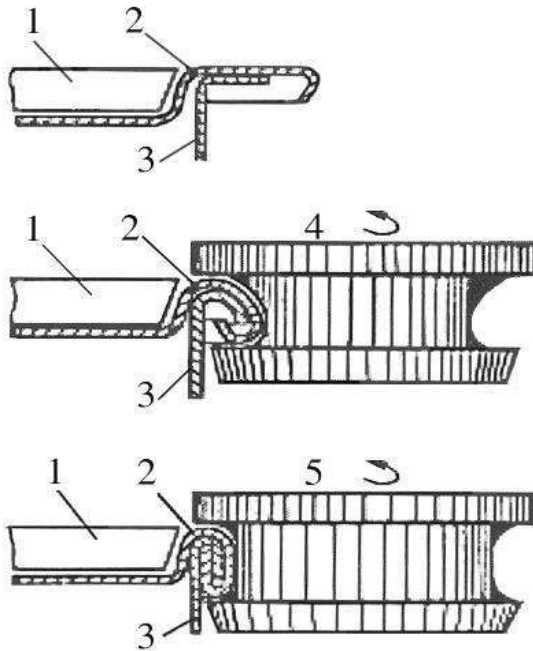
- Khi ghép kín hộp sắt người ta ghép kín bằng mối ghép kép, tức là chỗ mí hộp thì cả thân và nắp đều cuộn lại.

- Khi ghép kín nắp bao bì thủy tinh bằng sắt, ghép kín bằng mối ghép đơn.

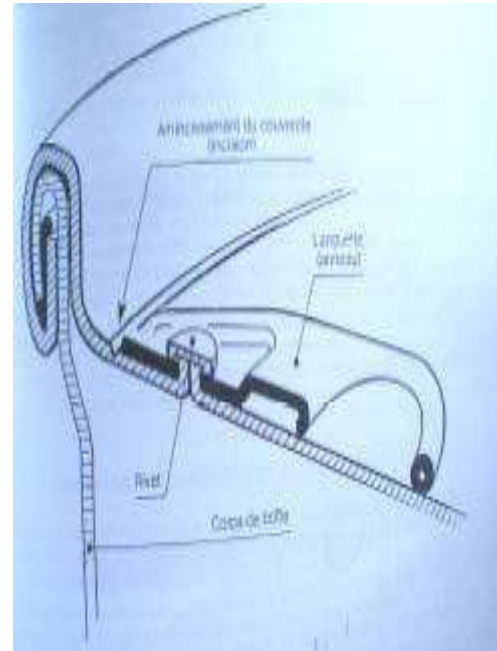


**Con lăn ép**

**Con lăn cuộn**



Mối ghép



Mặt cắt ngang của hộp đã ghép kín

### 3.4.3.2 Thử độ kín của đồ hộp

Đồ hộp sau khi ghép kín thường còn phải kiểm tra độ kín theo từng chu kỳ của thời gian sản xuất. Trong một ca sản xuất phải lấy mẫu 2 - 3 lần để kiểm tra độ kín. Có thể tiến hành thử độ kín của đồ hộp theo một trong các phương pháp sau:

- **Phương pháp ngâm trong nước nóng:** Dùng để kiểm tra độ kín của đồ hộp sắt trong điều kiện phân xưởng: Rửa sạch hộp bằng nước nóng và xà phòng, để đứng thành một lớp trong chậu thủy tinh to có đựng nước nóng ở nhiệt độ không dưới  $85^{\circ}\text{C}$ . Lượng nước nóng gấp khoảng 4 lần thể tích các hộp, mực nước phải ở trên mặt hộp từ 25 - 30 cm. Hộp để trong nước nóng từ 5 - 7 phút. Lúc đầu để đáy xuống, sau lật ngược, để nắp xuống dưới. Sau đó quan sát, nếu thấy bọt khí trong hộp thoát ra hàng loạt hoặc thoát ra đều đặn ở cùng một chỗ, thì hộp coi như bị hở.

- **Phương pháp hút chân không:** Đặt đồ hộp đựng sản phẩm trong một bình hút chân không với độ chân không 50 mmHg. Do chênh lệch áp suất giữa bên trong và bên ngoài hộp, làm cho nắp hộp phồng lên nếu hộp kín. Và nước trong sản phẩm có thể theo chỗ hở rỉ ra ngoài trong trường hợp mối ghép không kín.

\* **Xử lý đồ hộp hở:** Trường hợp phát hiện được đồ hộp ghép không kín trước khi thanh trùng, cần phải điều chỉnh máy ghép kịp thời và có thể mở đồ hộp đó để chế biến lại hay chế biến thành các sản phẩm phụ.

- Trường hợp phát hiện được đồ hộp ghép không kín sau khi thanh trùng, thì các đồ hộp đó đưa đi chế biến thành sản phẩm phụ.

### 3.4.4 Cơ sở của quá trình thanh trùng

Trong sản xuất đồ hộp thực phẩm, thanh trùng là một quá trình quan trọng, có tác dụng quyết định tới khả năng bảo quản và chất lượng của thực phẩm. Đây là biện pháp cất giữ thực phẩm theo nguyên lý tiêu diệt mầm mống gây hư hỏng thực phẩm (nguyên tắc đình chỉ sự sống) bằng nhiều phương pháp khác nhau: dùng dòng điện cao tần, tia ion hóa, siêu âm, lọc thanh trùng và tác dụng của nhiệt độ.

#### 3.4.4.1 Các loại vi sinh vật trong đồ hộp

Các hệ vi sinh vật tồn tại trong đồ hộp nguy hiểm nhất là các loại vi khuẩn, sau đó mới đến nấm men và nấm mốc. Các loại vi khuẩn phổ biến nhất thường thấy trong đồ hộp.

##### 1. Vi khuẩn

##### a. Loại hiếu khí

+ *Bacillus mesentericus*: có nha bào, không độc, ở trong nước và trên bề mặt rau. Nha bào bị phá hủy ở 110<sup>0</sup>C trong 1 giờ. Loại này có trong tất cả các loại đồ hộp, phát triển nhanh ở nhiệt độ quanh 37<sup>0</sup>C.

+ *Bacillus subtilis*: có nha bào không gây bệnh. Nha bào chịu 100<sup>0</sup>C trong 1 giờ, 115<sup>0</sup>C trong 6 phút. Loại này có trong đồ hộp cá, rau, thịt. Không gây mùi vị lạ, phát triển rất mạnh ở 25 - 35<sup>0</sup>C.

##### b. Loại kỵ khí

+ *Clostridium sporogenes*: cố định ở trạng thái tự nhiên của mọi môi trường. Nó phân hủy protid thành muối của NH<sub>3</sub>, rồi thải NH<sub>3</sub>, sản sinh ra H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub> và CO<sub>2</sub>. Nha bào của nó chịu đựng được trong nước sôi trên 1 giờ. *Clostridium sporogenes* có độc tố, song

bị phá hủy nếu đun sôi lâu. Loại này có trong mọi đồ hộp, phát triển rất mạnh ở 27 - 58<sup>0</sup>C. Nhiệt độ tối thích là 37<sup>0</sup>C.

+ *Clostridium putrificum*: là loại vi khuẩn đường ruột, có nha bào, không gây bệnh. Các loại nguyên liệu thực vật đề kháng mạnh với *Clostridium putrificum* vì có phitonxit. Loại này có trong mọi đồ hộp, nhiệt độ tối thích là 37<sup>0</sup>C.

### **c. Loại vừa hiếu khí vừa kỵ khí**

+ *Bacillus thermophilus*: có trong đất, phân gia súc, không gây bệnh, có nha bào. Tuy có rất ít trong đồ hộp nhưng khó loại trừ. Nhiệt độ tối thích là 60 - 70<sup>0</sup>C.

+ *Staphylococcus pyrogenes aureus*: có trong bụi và nước, không có nha bào. Thỉnh thoảng gây bệnh vì sinh ra độc tố, dễ bị phá hủy ở 60 - 70<sup>0</sup>C. Phát triển nhanh ở nhiệt độ thường.

### **d. Loại gây bệnh, gây ra ngộ độc do nội độc tố**

+ *Bacillus botulinus*: còn có tên là *Clostridium botulinum*. Triệu chứng gây bại liệt rất đặc trưng : làm đục sự điều tiết của mắt, rồi làm liệt các cơ điều khiển bởi thần kinh sọ, sau đó toàn thân bị liệt. Người bị ngộ độc sau 4 - 8 ngày thì chết. Loại này chỉ bị nhiễm khi không tuân theo nguyên tắc vệ sinh và thanh trùng tối thiểu.

Nha bào có khả năng đề kháng mạnh: ở 100<sup>0</sup>C là 330 phút, 115<sup>0</sup>C là 10 phút, 120<sup>0</sup>C là 4 phút. Độc tố bị phá hủy hoàn toàn khi đun nóng 80<sup>0</sup>C trong 30 phút.

+ Salmonella: thuộc nhóm vi khuẩn gây bệnh, hiếu khí, ưa ẩm, không có nha bào nhưng có độc tố.

## **2. Nấm men, nấm mốc**

+ Nấm men: chủ yếu là *Saccharomyces ellipsoides*, hiện diện rộng khắp trong thiên nhiên. Nấm men thường thấy trong đồ hộp có chứa đường. Bào tử của nấm men không có khả năng chịu đựng được nhiệt độ cao, chúng có thể chết nhanh ở nhiệt độ 60<sup>o</sup>C.

+ Nấm mốc : ít thấy trong đồ hộp.

Nói chung men, mốc dễ bị tiêu diệt ở nhiệt độ thấp và dễ loại trừ bằng cách thực hiện vệ sinh công nghiệp tốt.

### **3.4.4.2 Phương pháp thanh trùng**

#### **1. Phương pháp thanh trùng vật lý**

##### **a. Thanh trùng bằng tia ion hóa**

Nguyên lý: Tác dụng diệt trùng của các tia ion hóa là thay đổi cấu trúc của một số phân tử protein của tế bào vi sinh vật và làm ion hóa dung môi. Hiệu quả thanh trùng của tia ion hóa phụ thuộc vào thời gian xử lý, chiều dày của thực phẩm và lượng vi sinh vật nhiễm vào thực phẩm.

Các tia ion hóa: Căn cứ vào tần số dao động điện từ, người ta chia tia sáng làm các loại : Tia hồng ngoại, tia sáng trông thấy, tia tử ngoại, tia X, tia Rongel cứng, tia  $\gamma$ .

##### **b. Thanh trùng bằng sóng siêu âm**

Dưới tác dụng của sóng siêu âm, môi trường lỏng truyền âm bị xô đẩy, bị ép và tạo chân không liên tiếp, sinh ra nhiều khoảng trống. Lúc đó, các chất hòa tan và hơi của chất lỏng lập tức dòn vào khoảng trống ấy, gây ra tác dụng cơ học làm chết vi sinh vật ở trong môi trường. Mặt khác trong quá trình ấy, một phần chất khí hòa tan bị ion hóa tạo ra nước oxy già ( $H_2O_2$ ), Nitrogen oxy (NO) là những chất độc đối với vi sinh vật. Trong các loại vi sinh vật thì vi khuẩn dễ bị siêu âm tác dụng nhất.

##### **c. Thanh trùng bằng dòng điện cao tần**

Thanh trùng bằng cách đặt sản phẩm trong điện trường của dòng điện xoay chiều (có tần số cao) Các phân tử tích điện trong sản phẩm (ion, điện tử) sẽ dao động do tác dụng của điện năng, chuyển điện năng được hấp thu thành nhiệt năng để làm chết vi sinh vật. Khả năng hấp thu điện năng tùy thuộc vào:

- kích thước bao bì đựng thực phẩm
- điện áp
- tần số của dòng điện

Tần số của dòng điện càng lớn hay bước sóng càng ngắn thì quá trình thanh trùng càng nhanh (Tần số thích hợp nhất là  $3.10^8 - 3.10^7$  Hz). Thời gian thanh trùng chỉ trong vài mươi giây đến vài phút.

#### **d. Thanh trùng bằng sử dụng áp suất cao**

Áp lực 300 - 600MPa có khả năng vô hoạt các vi sinh vật không hình thành bào tử. Trong khi để vô hoạt các vi khuẩn sinh bào tử cần áp lực rất cao (1800MPa) Tuy nhiên, tại áp suất thấp 200 - 400MPa cũng làm giảm sự sản sinh bào tử.

#### **e. Thanh trùng bằng xung điện từ**

Trường xung điện (áp dụng cho các loại thực phẩm lỏng, thời gian xử lý từ vài micro tới mili giây) có thể tiêu diệt vi sinh vật vì tạo xốp màng tế bào. Lực điện trường đòi hỏi để vô hoạt vi sinh vật thay đổi m.μtừ 0,1 - 2,5 V/

#### **f. Lọc Thanh trùng**

Sản phẩm lỏng, như nước quả trong có thể loại trừ vi sinh vật bằng cách lọc. Bản lọc, thường là các màng sứ xốp, có những lỗ đủ nhỏ chỉ cho sản phẩm qua, còn giữ lại vi sinh vật. Sau khi lọc, sản phẩm được rót vào bao bì đã sát trùng, rồi ghép kín ngay. Quá trình này phải tiến hành trong điều kiện vệ sinh cao. Bằng phương pháp này, sản phẩm hoàn toàn giữ được tính chất tự nhiên.

### **2. Thanh trùng bằng tác dụng của nhiệt độ**

Thanh trùng bằng nhiệt độ cao của nước nóng và hơi nước nóng là phương pháp thanh trùng phổ biến nhất trong sản xuất đồ hộp. Khi nâng nhiệt độ của môi trường quá nhiệt độ tối thích của vi sinh vật thì hoạt động của vi sinh vật bị chậm lại. Ở nhiệt độ cao, protein của chất nguyên sinh của vi sinh vật bị đông tụ làm cho vi sinh vật bị chết. Quá trình đông tụ protein này không thuận nghịch, nên hoạt động của vi sinh vật không phục hồi sau khi hạ nhiệt.

#### **a. Mục tiêu của quá trình thanh trùng**

Bào tử yếm khí *Clostridium botulinum* là mục tiêu chính trong quá trình chế biến nhiệt vì :

- Có thể sản sinh ra độc tố làm chết người dù ở liều lượng rất thấp.
- Có khả năng thành lập bào tử, rất bền nhiệt
- *Clostridium botulinum* có thể tìm thấy bất cứ nơi đâu, vì vậy hầu hết nguyên liệu đều nhiễm vi sinh vật này, nên chúng quan hệ mật thiết tới lĩnh vực an toàn thực phẩm

Chính vì những lý do trên, *Clostridium botulinum* được xem là nguyên nhân gây ngộ độc thực phẩm.

Để tránh sự "bùng nổ" về ngộ độc, các nhà chế biến thực phẩm cần :

- Giảm mật số bào tử *Clostridium botulinum* đến mức có thể chấp nhận được trong thực phẩm

- Ngăn cản sự phát triển của *Clostridium botulinum* (bào tử) và quá trình sản sinh độc tố

Trong thực tế rất khó vô hoạt bào tử *Clostridium botulinum*, vì vậy để tránh hư hỏng đòi hỏi phải xử lý ở nhiệt độ cao, đây là nguyên nhân dẫn đến việc giảm tính chất dinh dưỡng, cảm quan của các thực phẩm, không đáp ứng được đòi hỏi của người tiêu dùng.

Chính vì thế, việc ngăn cản hư hỏng thực phẩm thường là hạn chế sự phát triển nhanh của bào tử *Clostridium botulinum* hơn là vô hoạt. Việc xử lý nhiệt thành công để phá hủy bào tử *Clostridium botulinum* là kết hợp với nhiều yếu tố (yếu tố bên trong và bên ngoài) như pH, nhiệt độ, oxy, độ hoạt động của nước, phụ gia bảo quản hoặc kết hợp với nhóm vi sinh vật cạnh tranh

#### **Bảng 4.8. Các nội và ngoại tác nhân góp phần ngăn chặn sự phát triển của *clostridium botulinum***

<p>Yếu tố bên trong:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>a_w</math> : 0,93 (theo FDA, <math>a_w &lt; 0,85</math>)</li> <li>- pH &lt; 4,6</li> <li>- Phụ gia : Nitrit : 0,1 – 0,2g/kg,</li> <li>Muối : &lt; 100g/kg</li> </ul>
<p>Yếu tố bên ngoài:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nhiệt độ bảo quản</li> <li><math>T &lt; 10^{\circ}\text{C}</math> : <i>Clostridium botulinum</i> dạng A, B; enzyme phân giải protein</li> <li><math>T &lt; 3,3^{\circ}\text{C}</math> : <i>Clostridium botulinum</i> dạng B, E, F; không phân giải protein</li> </ul>

Thông thường bào tử *Clostridium botulinum* không hình thành và phát triển trong thực phẩm có pH < 4,6. Vì vậy, pH = 4,6 được chọn là ranh giới phân chia giữa thực phẩm acid và ít acid.

- Trong thực phẩm acid ( $\text{pH} < 4,6$ ) bào tử *Clostridium botulinum* có thể hiện diện, không có dấu hiệu liên quan đến sự phát triển nhanh, có thể áp dụng xử lý nhiệt trung bình để phá hủy chúng (thanh trùng)

- Trong thực phẩm ít acid ( $\text{pH} > 4,6$ ) xử lý nhiệt ở mức độ tương đối có thể sử dụng với mục đích tiêu diệt bào tử *Clostridium botulinum*, nhưng phải kết hợp với quá trình bảo quản mát. Trong trường hợp này, quá trình tiệt trùng thường được áp dụng hơn.

### **b. Chọn chế độ thanh trùng**

Ta phải chọn được một chế độ thanh trùng hợp lý, có nghĩa là đảm bảo được yêu cầu tiêu diệt các vi sinh vật có hại trong đồ hộp đó, đồng thời các chất dinh dưỡng ít bị tổn thất nhất, phẩm chất sản phẩm tốt nhất.

#### **- Chọn nhiệt độ thanh trùng**

Tất cả các loại thực phẩm đem đóng hộp đều là môi trường sống của các loại vi sinh vật. Mặc dù có rất nhiều yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hoạt động của vi sinh vật, trong đó độ acid ảnh hưởng rất lớn, nên độ acid là yếu tố quan trọng trong việc chọn nhiệt độ thanh trùng.

Người ta chia sản phẩm đồ hộp thành 2 nhóm theo độ acid hoạt động của sản phẩm, để làm cơ sở cho việc chọn nhiệt độ thanh trùng :

- Nhóm sản phẩm đồ hộp không chua và ít chua có  $\text{pH} > 4,6$

- Nhóm sản phẩm đồ hộp chua có  $\text{pH} < 4,6$

+ Đối với các loại đồ hộp thuộc nhóm không chua hay ít chua, tức là có môi trường  $\text{pH} > 4,5$  ( như đồ hộp thịt, cá, một số đồ hộp rau.): vi sinh vật phát triển mạnh trong môi trường này đều là các vi sinh vật chịu nhiệt. Trong đó loại nguy hiểm hơn cả, có hại đến sức khỏe người sử dụng là những bào tử của loại vi khuẩn *Clostridium botulinum* có khả năng phân giải protein, là loại vi sinh vật chịu nhiệt nguy hiểm nhất, được các nước trên thế giới coi là đối tượng chủ yếu phải loại trừ, và tiêu diệt nha bào của nó được coi là tiêu chuẩn thanh trùng tối thiểu. Mặc dù nó không phải là đại diện ưa nóng nhất của nhóm vi sinh vật lên men thối. Trong đồ hộp thịt, cá, ta còn có thể gặp các loại vi khuẩn yếm khí gây thối hỏng đồ hộp như *Clostridium sporogenes* bền với nhiệt hơn cả *Clostridium botulinum*.



Ngoài ra ở các loại đồ hộp có độ acid hoạt động không cao lắm, cũng thường có các loại vi khuẩn bền với nhiệt như *Clostridium thermosaccharolyticum* thuộc nhóm yếm khí ưa nhiệt, có tác dụng phân hủy glucid. Và loại hiếu khí ưa nhiệt như loại *Bacillus stearothermophilus*, là loại vi sinh vật làm hỏng đồ hộp.

Do đó đối với các loại đồ hộp có môi trường pH > 4,6 cần phải có nhiệt độ thanh trùng cao mới tiêu diệt được các loại vi sinh vật ưa nhiệt gây hư hỏng đồ hộp. Nhiệt độ đó vào khoảng 105<sup>o</sup>C - 121<sup>o</sup>C, được gọi là quá trình tiệt trùng.

+ Đối với các loại đồ hộp thuộc nhóm chua, tức là có môi trường pH < 4,6 (như đồ hộp quả, cà chua, rau muối chua): các vi khuẩn chịu nhiệt không những không phát triển được mà tính chịu nhiệt của chúng cũng giảm đi, nên nó dễ dàng bị tiêu diệt khi nâng cao nhiệt độ. Các loại nấm men, nấm mốc tuy có thể phát triển mạnh được trong môi trường acid, nhưng hầu hết là kém bền đối với nhiệt. Nên có thể thanh trùng các loại đồ hộp có độ acid cao ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ thanh trùng các loại đồ hộp ít chua. Nhiệt độ đó thường ở nhiệt độ 100<sup>o</sup>C hoặc thấp hơn, khoảng 80<sup>o</sup>C.

Khi xác định nhiệt độ thanh trùng, phải chú ý nhiệt độ đó phải là nhiệt độ của cả khối sản phẩm cần được thanh trùng, phải là nhiệt độ ở vị trí trung tâm của hộp (đối với đồ hộp sản phẩm đặc thì vị trí trung tâm là ở giữa hộp, đối với đồ hộp sản phẩm lỏng thì vị trí trung tâm nằm ở 2/3 của hộp). Trong thực tế, nhiệt độ ở vị trí này gần bằng nhiệt độ ở thiết bị thanh trùng đối với đồ hộp lỏng, hoặc thấp hơn nhiệt độ ở thiết bị thanh trùng 0,5 - 1,5<sup>o</sup>C đối với đồ hộp đặc.

#### **- Chọn thời gian thanh trùng**

Ở một nhiệt độ thanh trùng nhất định, vi sinh vật trong đồ hộp thường không bị tiêu diệt ngay tức thời, mà cần phải có một thời gian nhất định gọi là thời gian thanh trùng hay thời gian tác dụng nhiệt, ký hiệu là t (phút).

Trong quá trình thanh trùng, sản phẩm đựng trong đồ hộp, không được đun nóng tức thời tới nhiệt độ thanh trùng cần đạt được, mà nhiệt lượng phải truyền dần từ môi trường đun nóng, qua bao bì vào lớp sản phẩm bên ngoài, rồi vào tới khu vực trung tâm của đồ hộp. Quá trình này phải mất một thời gian, gọi là thời gian truyền nhiệt (ký hiệu là

$t_1$ ). Khi khu vực trung tâm của đồ hộp đạt tới nhiệt độ thanh trùng, thì giữ ở nhiệt độ đó trong một thời gian nhất định, gọi là thời tiêu diệt (ký hiệu là  $t_2$ ).

Như vậy thời gian thanh trùng tổng quát của đồ hộp (hay thời gian đồ hộp chịu tác dụng nhiệt) bao gồm thời gian truyền nhiệt ( $t_1$ ) và thời gian tiêu diệt ( $t_2$ )

$$t = t_1 + t_2 \text{ (phút)}$$

Nhưng trong thực tế, ngay trong thời gian truyền nhiệt, một số vi sinh vật có trong đồ hộp cũng bị tiêu diệt, do tác dụng của nhiệt độ cao hơn nhiệt độ phát triển của vi sinh vật đó. Vì vậy thời gian thanh trùng thực tế nhỏ hơn tổng của thời gian truyền nhiệt và thời gian tiêu diệt.

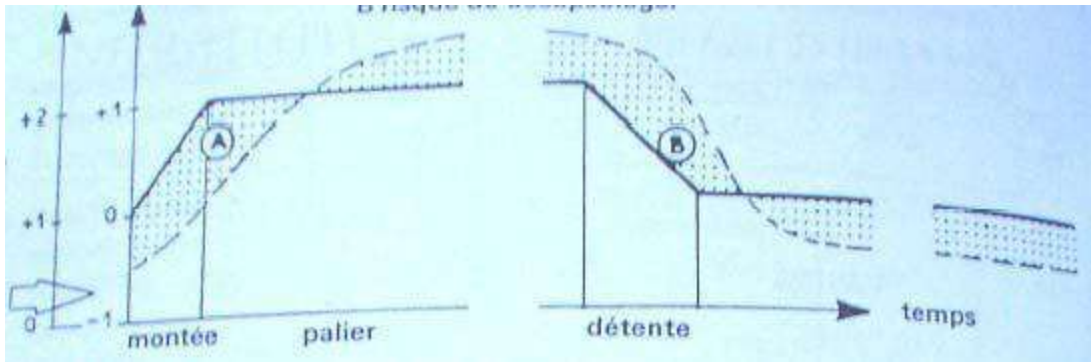
$$t_{tt} < t_1 + t_2$$

Muốn xác định được chính xác thời gian thanh trùng  $t_{tt}$  cần phải khảo sát các yếu tố ảnh hưởng tới thời gian truyền nhiệt  $t_1$  và thời gian tiêu diệt  $t_2$  đối với đồ hộp cần thanh trùng.

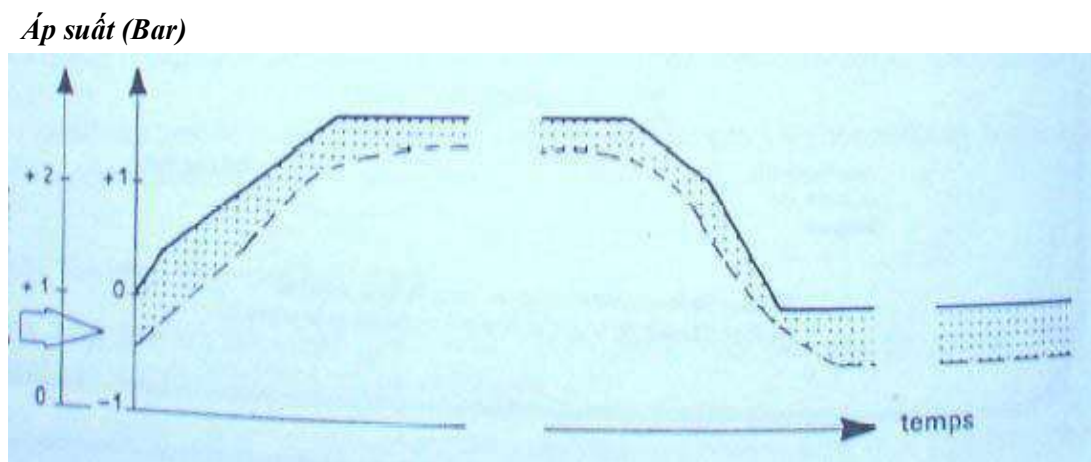
#### **- Chọn áp suất đối kháng**

Thực phẩm đựng trong hộp bao gồm các thành phần: chất rắn, chất lỏng, chất khí. Dưới tác dụng của nhiệt độ cao, các áp suất riêng phần và sự giãn nở của các cấu tử đó tăng lên, làm cho áp suất chung trong bao bì đựng sản phẩm tăng lên. Áp suất này (có thể tới 2 atm) có thể làm cho bao bì sắt tây bị biến dạng, bao bì thủy tinh bị nứt, vỡ. Vì vậy ta cần tạo ra áp suất trong thiết bị thanh trùng (căn cứ vào tính chất của bao bì, thành phần của sản phẩm đựng trong hộp và nhất là nhiệt độ thanh trùng) bằng hay gần bằng áp suất dư đã tăng lên trong hộp, áp suất này gọi là áp suất đối kháng, thường vào khoảng 0,4 - 1,4 atm.

#### **Áp suất (Bar)**



**Hình 4.4. Sự thay đổi áp suất trong quá trình thanh trùng (không có áp suất đối kháng)**



**Hình 4.5. Sự thay đổi áp suất trong quá trình thanh trùng (có áp suất đối kháng)**

\* Khi xác định được các thông số của một chế độ thanh trùng đồ hộp, ta ghi lại thành công thức thanh trùng tổng quát:

$$a \frac{A - B - C}{T^0} P$$

a: Thời gian đuổi không khí ra khỏi thiết bị thanh trùng (bằng hơi nước), tính bằng phút. Thời gian đuổi khí thường kéo dài : 5 - 10 phút. Nếu thanh trùng trong thiết bị hở (bằng nước) thì không có thời gian đuổi khí a.

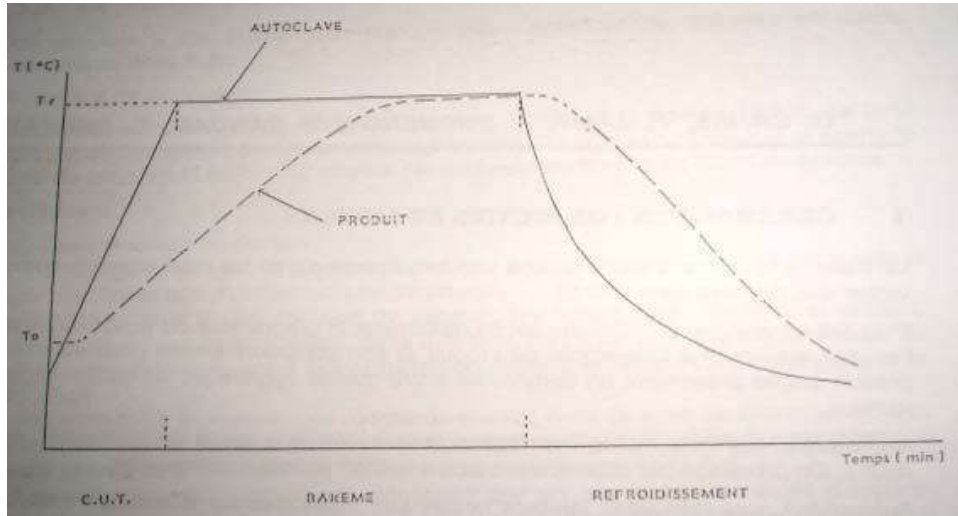
A: Thời gian nâng nhiệt độ, trong thiết bị thanh trùng đã chứa đồ hộp, từ nhiệt độ ban đầu tới nhiệt độ thanh trùng cần thiết (phút).

B: Thời gian giữ nhiệt độ không đổi trong thiết bị thanh trùng (phút).

C: Thời gian hạ nhiệt từ nhiệt độ thanh trùng tới nhiệt độ có thể lấy đồ hộp ra (phút).

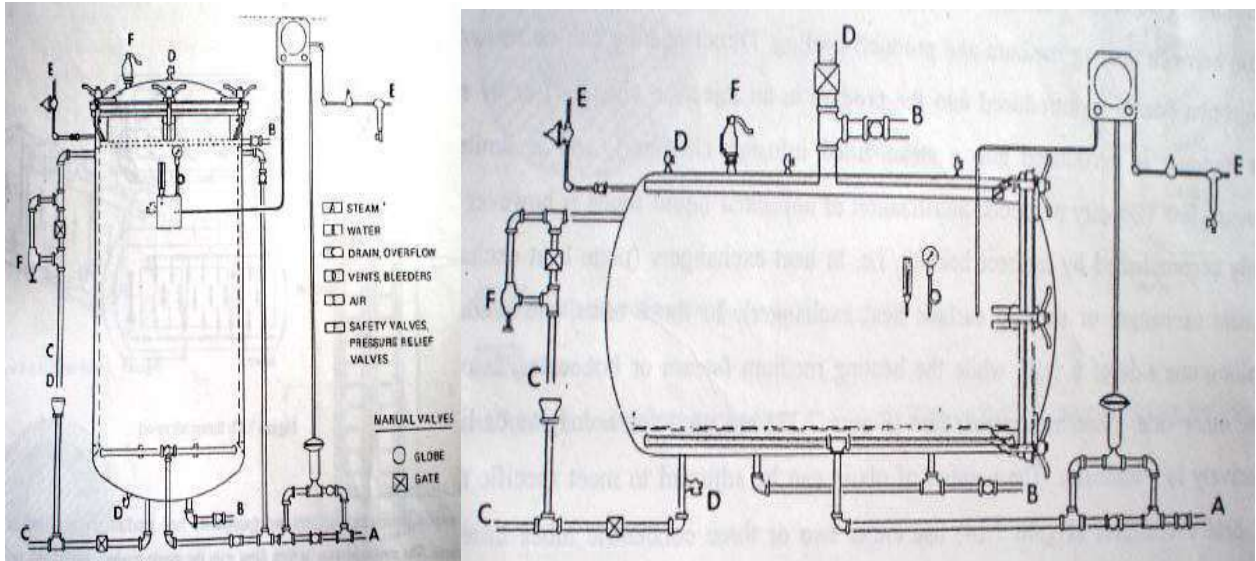
T<sup>0</sup>: Nhiệt độ thanh trùng (°C)

P: Áp suất đối kháng cần tạo ra trong thiết bị thanh trùng (atm)



Hình 4.6. Đồ thị thanh trùng tổng quát

### 3.4.6.3 Một số thiết bị thanh trùng



Hình 4.7 Thiết bị thanh trùng dạng đứng, dạng nằm

## 3.2 CÔNG NGHỆ CHẾ BIẾN CÁC SẢN PHẨM TỪ HỆ NHŨ TƯƠNG THỊT

Trong công nghệ chế biến thịt và các sản phẩm từ thịt, việc phân cắt và tái cấu trúc bột thịt là 2 công đoạn thường gặp đối với nhiều dạng sản phẩm như: xúc xích, salami, patê, giò lụa,... Dưới tác dụng của dao cắt, mô cơ và mỡ bị phá hủy các mối liên kết trong mô làm biến dạng cấu trúc. Tùy theo kích thước hạt có được từ việc phân cắt người ta phân biệt 2 dạng: cắt thô và cắt mịn. Việc tái cấu trúc tiếp sau đó dựa trên nền tảng thiết lập các mối liên kết hóa học mới giữa các cấu phần phân cắt và tạo nên những đặc tính cảm quan riêng biệt cho sản phẩm. Đây cũng chính là công cụ hữu hiệu cho việc đa dạng hóa sản phẩm chế biến, tạo nên những biến tấu độc đáo của công nghệ ẩm thực.

### 3.2.1 Sự phân cắt

Nguyên liệu sử dụng bao gồm chủ yếu là nạc và mỡ ở trạng thái tươi hay đông lạnh. Nguyên tắc chính dựa trên việc sử dụng năng lượng cơ học để cắt và phá hủy cấu trúc mô nguyên liệu. Kích thước hạt tùy thuộc và máy sử dụng, vào thời gian cắt, vào bản chất nguyên liệu,... Qua cắt thô, hạt có kích thước to hơn và ít bị phá hủy kết cấu so với hạt cắt mịn. Việc kết nối giữa các hạt phân cắt chủ yếu nhờ vào những đặc tính chức năng của protein hòa tan của bột thịt. Lượng protein này phóng thích ít trong quá trình cắt thô.



Hình 4.8 Máy xay thô



Hình 4.9 Máy xay mịn (Cutter)

Qua công đoạn cắt, cấu trúc nguyên liệu dần bị phá hủy, các chất chuyển hóa tiếp xúc nhau nhiều hơn, không khí được đưa vào hỗn hợp làm tăng tiền năng oxy hóa khử của môi trường. Như vậy các phản ứng hóa học chủ yếu là phản ứng oxy hóa khử và sự phát triển vi khuẩn có chiều hướng tăng ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm về sau.

### 3.2.2 Tái cấu trúc của các sản phẩm xay mịn – nhũ tương thịt

#### 3.2.2.1 Khái niệm về nhũ tương thịt

Nhũ tương thịt là sản phẩm của sự xay cắt mịn hỗn hợp nạc, mỡ, phủ tạng và/hoặc một số nguyên liệu phụ. Hỗn hợp được phân cắt thành những hạt có kích thước rất nhỏ, không thể phân biệt được bằng mắt thường.

Pha liên tục của hệ nhũ tương thịt bao gồm nước, các protein hòa tan, các gia vị và chất phụ gia hòa tan trong nước như muối, đường,...

Pha phân tán với chủ yếu là các hạt mỡ với kích thước rất nhỏ phân tán đều khắp trong pha liên tục. Sự kết nối những các cấu phần tạo thành có được nhờ vào các môi trường tác hóa học giữa chúng. Kết cấu nhũ tương phải được ổn định tốt để đạt được những mong muốn về kỹ thuật cũng như chất lượng cảm quan của sản phẩm.

#### 3.2.2.2 Chế biến nhũ tương thịt

Việc chế biến nhũ tương thịt bao gồm 2 giai đoạn: phân cắt nguyên liệu và tái kết nối các thành phần phân cắt. Hai công đoạn này có thể tách biệt nhau hoặc diễn tiến trong

cùng một thiết bị. Trước hết protein và lipit được phóng thích từ nguyên liệu bị phá hủy, kể đến thiết lập kết cấu mới nhờ chủ yếu các đặc tính chức năng của 2 cơ chất trên.

Để tạo nhũ tương chúng ta phải kết dính thịt, mỡ, da xay, các loại protein khác như protein đậu nành, tinh bột,... với nhau trong suốt quá trình cắt trong máy cắt. Trong cách chế biến của chúng tôi, tất cả thịt, mỡ, nước, phụ gia và các thành phần khác được cân theo công thức, sau đó băm riêng thịt và mỡ. Đưa thịt nạc vào máy cắt và trong thời gian máy cắt hoạt động với tốc độ chậm ta thêm hỗn hợp muối nitrit, và photphat. Để protein đạt đến mức hoạt động tốt trong lúc cắt thịt, người ta khuyên cho máy quay khô vài vòng chỉ thêm muối nitrit và photphat, nghĩa là chúng ta thêm nước đá sau khi máy cắt đã quay 3-4 vòng. Bây giờ ta thêm 1/3 nước đá vào thịt rồi điều khiển máy quay ở tốc độ cao. Để có một con số chính xác số vòng quay của máy cắt khi hoạt động ở tốc độ cao thì thật là khó khăn bởi vì mỗi máy cắt sẽ làm việc khác nhau và nó phụ thuộc vào số dao trong máy cắt. Khi máy cắt quay được 20 vòng ở tốc độ cao, ta tiếp tục thêm mỡ và 1/3 nước đá vào hỗn hợp thịt. Tiếp tục để máy cắt hoạt động thêm 20-30 vòng ở tốc độ cao. Trong thời gian này tất cả thịt, mỡ và nước đá hình thành nhũ tương đồng nhất và nhiệt độ nhũ tương không quá 12<sup>0</sup>C. Nhiệt độ này cho kết quả tốt nhất trong việc kết dính và tạo màu sắc của sản phẩm. Thịt đông lạnh ngày càng thông dụng trong chế biến nhất là chế biến công nghiệp. Điều này đòi hỏi những yêu cầu về thiết bị xay cắt và kinh nghiệm của nhà chế biến bởi sự rã đông gia tăng một cách đáng kể việc hình thành acid lactic và thoái hóa ATP, một lượng quan trọng nước được tạo ra trong giai đoạn co cứng của thịt sẽ bị thất thoát trong giai đoạn rã đông.

Tất cả sản phẩm dạng nhũ tương đều được chế biến cùng cách này nhưng các loại sản phẩm khác nhau có thành phần thịt, mỡ và nước đá cũng như các gia vị, muối khác nhau.

### **3.2.2.3 Các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng nhũ tương thịt**

- Nguyên liệu: Thịt có pH cao (>6,2) thường thích hợp trong chế biến nhũ tương. Loại thịt này có khả năng kết nối cao với mỡ và nước, tạo điều kiện hình thành pha phân tán đồng nhất và ổn định cấu trúc nhũ tương thịt.

Mỡ thích hợp là loại mỡ cứng. Các acid béo bão hòa được xem là chất ổn định nhũ tương tự nhiên.

- Nhiệt độ xay: Đây là thông số có thể xác định được nhằm đánh giá mức độ xay cắt trong quá trình chế biến. Thời gian cắt càng kéo dài nhiệt độ càng tăng, tiến triển của thông số này ảnh hưởng đáng kể đến chất lượng hệ nhũ tương về sau. Theo kinh nghiệm thực tế, nhiệt độ hệ tạo nhũ tương không nên vượt quá 18<sup>0</sup>C. Nếu vượt quá giới hạn này, nguy cơ mất ổn định hệ nhũ tương thịt càng cao.

- Độ nhớt của hệ tạo nhũ tương: Độ nhớt của hệ tạo nhũ tương phụ thuộc vào tỷ lệ mỡ và nước trong hỗn hợp. Độ nhớt gia tăng khi pH và nồng độ muối gia tăng.

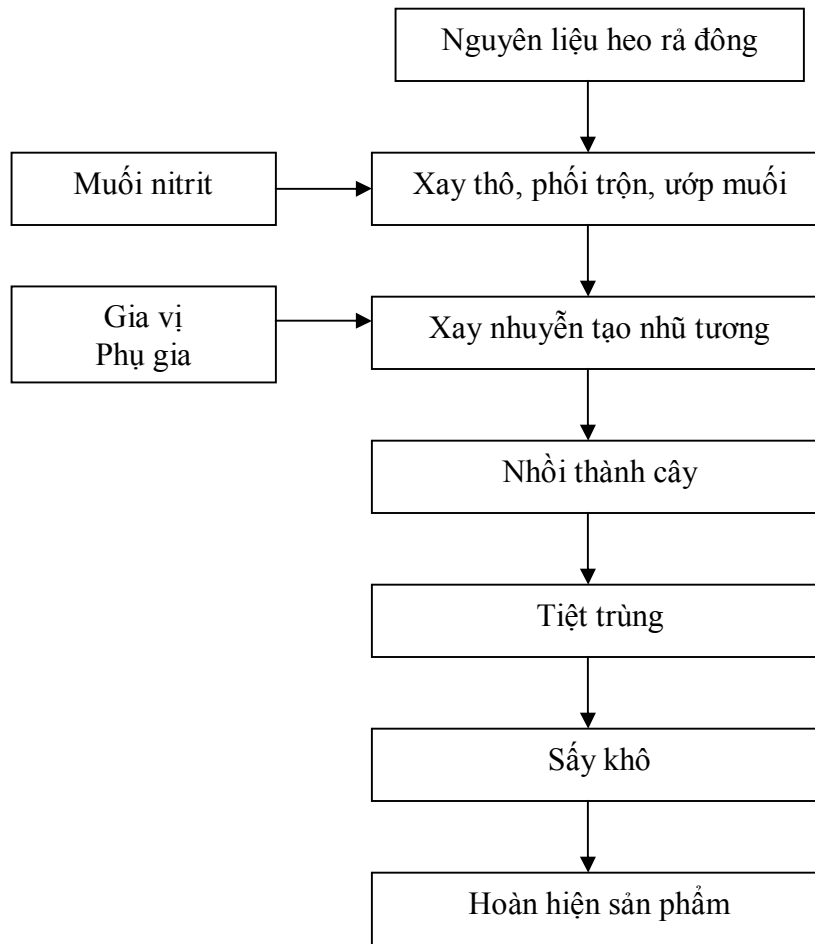
- Chất phụ gia ổn định nhũ tương: Chủ yếu là các chất phụ gia có nguồn gốc protein, được sử dụng nhằm ổn định hệ nhũ tương nhờ vào những đặc tính chức năng tạo nên màng ổn định giữa 2 pha trong hệ nhũ tương thịt.



### 3.2.3 Một số sản phẩm chế biến từ hệ nhũ tương thịt

#### 3.2.3.1 Công nghệ chế biến giò lụa

#### 3.2.3.2 Công nghệ chế biến xúc xích tiết trùng



**Hình 4.10-** Quy trình sản xuất xúc xích tiết trùng

#### a. Nguyên liệu thịt heo đem vào rã đông

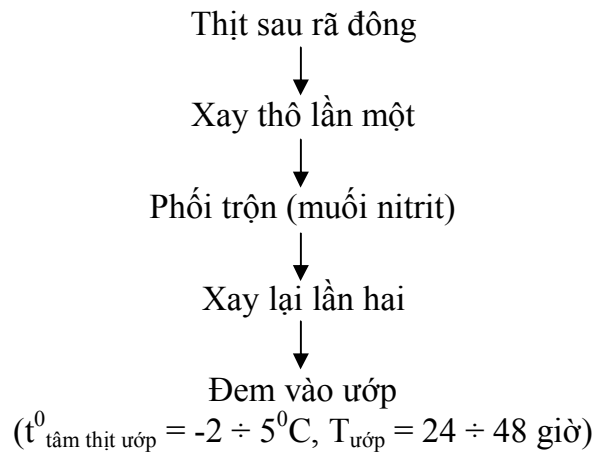
- Quá trình rã đông có tác dụng nâng nhiệt độ lên đến nhiệt độ theo yêu cầu trong quá trình chế biến xúc xích tiết trùng.

- Khi trữ đông, thường nhiệt độ tâm thịt đạt  $-18 \div -20^{\circ}\text{C}$ , lúc này thịt đông lại thành một khối rất cứng nên rất khó khăn khi đưa vào máy xay và thực hiện quá trình xay. Vì

vậy khi rã đông nhiệt độ thịt tăng dần, các tinh thể đá tan ra dẫn đến các biến đổi trong cấu trúc thịt và làm thịt mềm hơn, việc xay dễ dàng hơn.

- Khi nhiệt độ tâm thịt đạt đến khoảng  $-2 \div 0^{\circ}\text{C}$  và thời gian đạt khoảng 24 giờ kể từ khi bắt đầu rã đông thì kết thúc. Công nhân thực hiện xay thô.

### b. Xay thô, phối trộn và ướp thịt



- Xay thô: quá trình này làm thay đổi kích thước của khối thịt theo yêu cầu để tạo nên bề mặt tiếp xúc lớn của thịt, tạo điều kiện cho việc ướp muối dễ dàng.



**Hình 3.14. Thiết bị xay thô (máy mincer)**

- Phối trộn: thịt xay và muối nitrit được hòa trộn một cách đồng đều sao khi trải qua thời gian phối trộn là 3 ÷ 5 phút.

- Ướp: quá trình này rất quan trọng, nó quyết định chất lượng của thịt về khả năng ổn định và tạo màu của thịt ướp, khả năng trích ly protein, khả năng ức chế vi sinh vật có

hại để nâng cao tính bền vững cho sản phẩm. Cuối cùng là khả năng tạo vị cũng như mùi thơm đặt trung cho xúc xích tiết trùng thịt heo.

- Giai đoạn xay thô phải được thực hiện một cách liên tục, vì trong quá trình xay nhiệt độ thịt sẽ tăng do hoạt động cơ của máy. Sử dụng vòng xoắn thịt ra có đường kính lỗ 8mm.

- Thời gian cho phép việc phối trộn để đạt đến sự đồng nhất là khoảng 3 ÷ 5 phút. Nếu không đủ thời gian thì thịt và muối sẽ không đều, còn quá thời gian sẽ làm ảnh hưởng đến nhiệt độ của thịt ướp.

### **c. Xay nhuyễn tạo nhũ tương**

- Quá trình xay nhuyễn cũng rất quan trọng, đây là giai đoạn mà tất cả các thành phần nguyên liệu, gia vị, phụ gia được nghiền nát, đảo trộn và kết dính lại thành một khối đồng nhất tạo nên một hỗn hợp nhũ tương bền.

- Để tạo được khối nhũ tương bền này, ngoài nguyên liệu chính là thịt sau khi ướp muối nitrit, các chất phụ gia như polyphosphat, protein đậu nành, bột bắp biến tính,... được sử dụng như là một chất nhũ hóa dựa vào cấu trúc phân tử đặc biệt của chúng.

- Thịt sau khi ướp được lấy ra xay nhuyễn phải có nhiệt độ tâm thấp hơn 5<sup>0</sup>C. Toàn bộ các thành phần nguyên liệu, gia vị, phụ gia phải được dựa vào theo trình tự như trên và phải nằm trong khoảng nhiệt độ từ 4 ÷ 7<sup>0</sup>C. Đây là khoảng nhiệt độ tối ưu cho sự hoạt hóa các tính chất trong thành phần nguyên liệu.

- Sau khi hoàn tất việc xay nhuyễn, nhũ tương được đựng trong xe đẩy có bao PE che phủ, nếu chưa đưa vào nhồi ngay thì được chuyển vào phòng lạnh có nhiệt độ thích hợp để tránh làm tăng nhiệt độ nhũ tương.



*Hình 3.15. Thiết bị xay nhuyễn (máy cutter)*

#### **d. Nhồi tạo cây xúc xích**

- Khối nhũ tương —————> Đưa vào máy nhồi, nhồi thành cây.
- Nhồi chính là quá trình bao gói để định hình dạng cây xúc xích.
- Quá trình nhồi giúp bảo vệ thực phẩm không bị biến đổi tính chất hay bị sự xâm nhập bởi các tác nhân của môi trường.
- Giúp cho quá trình tiệt trùng thực hiện dễ dàng do nhũ tương đã được bọc ngoài bằng màng phim có tính năng bền nhiệt, không thấm nước, tạo nên tính đặc trưng cho xúc xích thịt heo.
- Để tránh sự cố hư hỏng về máy móc là tăng nhiệt độ nhũ tương, thì máy KAP phải được thường xuyên kiểm tra trong quá trình nhồi. Nếu có sự cố thì phải được khắc phục nhanh chóng.
- Thường xuyên kiểm tra lại trọng lượng các cây xúc xích để chỉnh lại bơm định lượng. Kiểm tra toàn bộ các chi tiết và kịp thời sửa chữa khi có sai lệch.



**Hình 3.16. Thiết bị nhồi định lượng (máy vacuum filler)**

#### **e. Tiệt trùng**

- Quá trình tiệt trùng ngoài làm chín thực phẩm, ngoài ra ở nhiệt độ cao thời gian kéo dài và áp suất làm việc của lò cao sẽ làm cho các thành phần có trong xúc xích tiệt trùng heo được hoạt hóa, cây xúc xích được trung nở đều và không bị biến dạng trong nước.

- Với các thông số (nhiệt độ, thời gian) tiệt trùng đặc biệt cho xúc xích nên phần lớn các vi sinh vật tồn tại trong xúc xích bị tiêu diệt hoàn toàn, kể cả loài có độc tố cao và bào tử của chúng bền nhiệt như loài *Clostridium botulium*. Chính vì thế mà xúc xích tiệt trùng được sử dụng ngay không qua chế biến và có thời hạn bảo quản lâu, đạt được điều đó hay không một phần là do quá trình tiệt trùng quyết định.

- Lò tiệt trùng làm việc theo chế độ đã được cài đặt sẵn theo chương trình với đầy đủ các thông số sau:

$$+ t_{\text{tâm xúc xích}}^0 = 121^{\circ}\text{C}$$

$$+ P_{\text{đôi kháng}} = 2,3 \text{ kg/cm}^2$$

$$+ T_{\text{giữ nhiệt}} = 12 \text{ phút (cây 40g); 17 phút (cây 70g)}$$

$$+ T_{\text{gia nhiệt}} = 50 \text{ phút}$$

$$+ T_{\text{giải nhiệt}} = 45 \text{ phút}$$

$$+ \text{Số khay} = 20 \div 24 \text{ khay}$$

- Công nhân vận hành máy phải thường xuyên kiểm tra chế độ làm việc của lò tiệt trùng để kịp thời khắc phục khi có sự cố xảy ra.



**Hình 3.17. Máy (phòng) hấp tiệt trùng (dùng ở quy mô công nghiệp)**

#### **f. Sấy khô hai đầu clip**

- Cây xúc xích sau khi tiệt trùng -----> Đưa vào lò sấy để thực hiện sấy.  
 - Trong quá trình tiệt trùng, cây xúc xích sẽ được trương nở trong môi trường nước, nên khi đưa vào bảo quản vi sinh vật sẽ khu trú, phát triển và xâm nhập vào xúc xích ở hai đầu clip, nơi có độ ẩm cao. Quá trình sấy sẽ thực hiện sấy khô hai đầu clip, hạn chế sự hư hỏng cho sản phẩm.

- Lò sấy làm việc theo chế độ đã được cài đặt sẵn theo chương trình với đầy đủ các thông số sau:

$$+ t^{\circ}_{\text{tâm xúc xích}} = 50 \div 55^{\circ}\text{C}$$

$$+ t^{\circ}_{\text{sấy}} = 1 \text{ giờ } 45 \text{ phút}$$

- Việc sắp xếp các cây xúc xích vào các rổ nhựa phải hợp lý, vì khi xếp nhiều quá sẽ làm cho cây xúc xích khô không đều.

#### **g. Hoàn thiện và trình bày sản phẩm**

Cây xúc xích sau khi sấy

↓  
Để nguội

↓  
Lau khô và sạch



## Dán nhãn

Đóng gói vào túi PE



Vô thùng giấy

- Xúc xích sau khi sấy phải được để thật nguội để ổn định cấu trúc rồi mới đưa vào dán nhãn.

- Công nhân dán nhãn kiểm tra lại độ cứng, độ đàn hồi, độ khô hai đầu clip sau đó dùng khăn sạch và khô lau lại cây xúc xích rồi mới dán nhãn. Cần phải loại ra các cây xúc xích bị mềm, cong,... tùy theo mức độ mà đưa vào tái chế hoặc có biện pháp đưa vào xử lý thích hợp.

### \* Tiêu chuẩn chất lượng xúc xích tiết trùng:

#### 1. Đối với nguyên liệu:

- Nguyên liệu thịt heo trước khi đem vào chế biến xúc xích tiết trùng đã được trữ đông, nhiệt độ tâm thịt là  $-12^{\circ}\text{C}$ .

- Thịt không được có màu bầm, đỏ bầm, xám xanh,...

- Thịt không có mùi ôi của thịt bị biến chất, của mỡ bắt đầu bị oxy hóa

- Thịt không có mùi heo nọc, chất xử lý, thuốc kháng sinh,...

-  $\text{pH}_{\text{thịt lạnh}} = 5,3 \div 6,0$

- Thịt lạnh có nồng độ  $\text{NH}_3 \leq 40\text{mg}/100\text{g}$

- Phản ứng  $\text{H}_2\text{S}$ : âm tính

- Tiêu chuẩn vi sinh vật:

+ Tổng số vi khuẩn hiếu khí  $\leq 10^6/\text{g}$

+ *E.coli*  $\leq 100$  khuẩn lạc/g

+ *Staphylococcus aureus*  $\leq$  khuẩn lạc/g

+ *Salmonella*  $\leq 0$  khuẩn lạc/25g

#### 2. Đối với sản phẩm xúc xích tiết trùng heo:

- Tiêu chuẩn cảm quan

+ Trạng thái: hình trụ tròn, dài  $16 \div 17\text{cm}$ , lớp phim bao căng đều, không bị nhăn cong

- + Cây xúc xích mềm, không bị nhũn
- + Lát cắt mịn, mặt thịt đàn hồi
- + Màu sắc: màu đỏ hồng đều hồng
- + Mùi vị: mùi thơm đặc trưng không có mùi vị lạ, có vị ngọt của cây xúc xích

- Các chỉ tiêu hóa sinh

- + Sản phẩm có pH = 5,5 ÷ 6,2
- + Hàm lượng các muối nitrat, nitrit của Na và K  $\leq$  500ppm
- + Hàm lượng NH<sub>3</sub> < 400mg/100g
- + Phản ứng H<sub>2</sub>S: âm tính

- Các tiêu chuẩn vi sinh vật

- + Tổng số vi khuẩn hiếu khí < 3.10<sup>5</sup>/g
- + E.coli < 10 khuẩn lạc/g
- + Staphylococcus aureus < 10 khuẩn lạc/g
- + Salmonella: âm tính

### 3.2.4 Quy trình công nghệ chế biến patê

## 3.5 CÁC SẢN PHẨM HẤP VÀ XÔNG KHÓI

### 3.5.1 Mục đích của việc xông khói

Xông khói (hun khói) là một trong những biện pháp cổ xưa nhất để bảo quản thịt và các sản phẩm chế biến từ thịt. Tác dụng diệt vi sinh vật của khói chủ yếu là do các hợp chất hữu cơ trong thành phần của khói. Ngoài ra xông khói có tác dụng làm giảm ẩm độ của sản phẩm, đồng thời tạo cho sản phẩm có màu sắc, hương vị đặc trưng mới lạ, dễ sử dụng, không cần chế biến lại và chứa nhiều dinh dưỡng, rất được ưa thích như thịt heo xông khói, xúc xích heo xông khói, jambon xông khói... được xem là những sản phẩm chế biến cao cấp.

Ngày nay, khói không còn đóng vai trò bảo quản quan trọng như trước, việc xông khói nhằm đem lại cho sản phẩm có dạng và mùi vị đặc trưng của nó.



## 3.5.2 Thành phần và các yếu tố ảnh hưởng

### 3.5.2.1 Thành phần của khói

Khói sử dụng trong công nghiệp thực phẩm có được bởi việc đốt cháy gỗ chậm và không hoàn toàn. Gỗ sử dụng nhìn chung là gỗ cứng (gỗ sồi) hoặc ở dạng hỗn hợp với gỗ mềm (gỗ dương, gỗ bulo,...) và gỗ thông (hiếm vì nhựa thông sẽ làm cho sản phẩm có mùi và màu không tốt). Một số nhà chế biến còn trộn thêm một lượng nhỏ các cây thơm tạo nên những sản phẩm đặc trưng của họ.

Khói nhìn chung bao gồm 2 pha:

+ Pha hơi, không nhìn thấy được, pha này chủ yếu tạo cho sản phẩm mùi vị và màu sắc đặc trưng của chúng.

+ Pha lỏng dưới dạng giọt rất nhỏ, phần có thể nhìn thấy của khói nhưng rất ít tác dụng.

Hiện diện một cân bằng không bền giữa 2 pha. Trong buồng xông khi một phần pha khí được hấp thụ và bên trong sản phẩm, một phần pha lỏng sẽ tự bay hơi và tái tạo pha khí mới dần được hấp thụ sau đó. Pha lỏng như vậy giữ vai trò của kho lưu trữ cho pha khí.

Thành phần hóa học của khói cực kỳ phức tạp người ta xác định rằng, trong khói có chứa khoảng 300 hợp chất khác nhau (hiện nay có 200 chất được xác định). Ngoài không khí, khí CO<sub>2</sub> và hơi nước người ta tìm thấy chủ yếu 4 họ lớn các hợp chất hữu cơ bao gồm:

+ Các hợp chất phenol: trong khói có khoảng 50 hợp chất phenol khác nhau được xác định, trong đó guaiacol, 4-metylguaiacol, 4-ethylguaiacol, 4-propylguaiacol, 4-vynylguaiacol, phenol, o-crezol, m-crezol, p-crezol, vanilin chiếm tỷ lệ nhiều nhất. Tác dụng của các hợp chất này là chống lại các quá trình oxy hóa, tạo ra mùi và màu đặc biệt cho sản phẩm, tiêu diệt các vi sinh nhiễm vào thực phẩm.

+ Các hợp chất alcohol: metanol chiếm tỷ lệ cao nhất so với các hợp chất alcohol có trong khói. Các hợp chất này tác động không nhiều đến sản phẩm. Chúng chỉ có tác dụng nhỏ trong việc tiêu diệt vi sinh vật.

+ Các acid hữu cơ: Khoảng 20 acid được xác định, các acid hữu cơ trong khói có mạch cacbon biến động từ 1 đến 10 nhưng nhiều nhất là các acid hữu cơ có mạch cacbon từ 1 đến 4. Tác dụng của chúng là làm cho pH bề mặt xông khói giảm xuống và làm đông tụ protein bề mặt sản phẩm.

+ Các hợp chất cacbonyl: có khoảng 70 hợp chất cacbonyl được tìm thấy trong khói. Các hợp chất cacbonyl mạch ngắn có vai trò quan trọng trong việc tạo màu và mùi cho sản phẩm xông khói.

### **3.5.2.2 Các yếu tố tác động lên thành phần của khói**

- Giai đoạn sinh khói:

+ Nhiệt độ đốt cháy: Tỷ lệ thành phần khói thay đổi theo nhiệt độ đốt cháy. Lượng các hợp chất có chứa nhóm C=O gia tăng ở nhiệt độ từ +200<sup>0</sup>C đến +600<sup>0</sup>C, đối với lượng các phenol từ +400<sup>0</sup>C đến +600<sup>0</sup>C, các acid từ 300 đến +350<sup>0</sup>C và nhóm HAP như 3,4 benzopyren khoảng từ +400<sup>0</sup>C.

+ Dưới 300<sup>0</sup>C khói có khả năng tạo màu và mùi rất kém. Cân bằng tốt nhất giữa các cấu phần khói có được khoảng từ +350<sup>0</sup>C đến +400<sup>0</sup>C.

- Bản chất gỗ: Việc sử dụng mạc cưa và dăm bào gỗ trong việc xông khói các sản phẩm thịt và thịt muối đã có từ rất lâu và rất thông dụng, đôi khi người ta thêm các chất gia hương như lá, nhánh cây, quả hạt hoặc vỏ bào cây sinh mùi thơm.

- Trong buồng xông khói: Nhiệt độ cao trong buồng xông khói cho phép một phần của pha lỏng chuyển thành pha khí. Ngược lại sự hạ thấp nhiệt độ (bởi việc dẫn nhập luồng khí lạnh chẳng hạn) sẽ làm giảm đi hàm lượng các chất ít bay hơi trong pha khí.

### **3.5.2.3 Tác động của khói lên sản phẩm**

Để có tác động trên sản phẩm khí phải được xâm nhập vào bên trong sản phẩm. Sự thẩm nhập này được thực hiện qua hai giai đoạn:

+ Giai đoạn 1: Kết tụ thành phần hoạt động của khói lên sản phẩm, sự hấp thụ.

+ Giai đoạn 2: di chuyển các cấu phần này vào bên trong sản phẩm, sự hấp phụ.

Sự hấp thụ và hấp phụ phụ thuộc vào bản chất vỏ bọc, vào ẩm độ và vào hàm lượng mỡ của sản phẩm.

Một sản phẩm xông khói bảo quản trong 24 đến 48 giờ về mặt cảm quan tốt hơn sản phẩm mới vừa đưa khói buồng xông khói. Khói tác động lên mùi vị, màu sắc và trên sự bảo quản sản phẩm. Thêm vào những tác động này, một vài hợp chất của khói làm thay đổi kết cấu bề mặt bởi việc làm se các sợi cơ và nhất là các vỏ bọc.

a. Tác động lên mùi vị

Tác động đầu tiên của khói trên sản phẩm là tạo cho chúng một mùi vị đặc trưng. Do số lượng lớn những cấu phần, khó xác định một cách chính xác hợp chất nào có ảnh hưởng chính trên những tính chất cảm quan này.

Các phenol trong pha khí (dimethoxyphenol, gayacol, creosote,...) hình như là những chất chủ yếu tạo nên mùi vị của việc xông khói, các hợp chất cacbonyl làm giảm mùi hắc, khó chịu của một vài hợp chất trong số chúng. Tính axit nhẹ của sản phẩm xông khói do một vài axit (axit acetic, formic,...). Tuy nhiên điều này không đủ để giải thích mùi vị điển hình của các sản phẩm xông khói.

b. Tác động lên màu sắc

Việc tạo màu cho sản phẩm xông khói là do các phản ứng hóa học giữa các thể khí (chẳng hạn các cacbonyl) với các protein và tạo nên các phức hợp dạng melanoidin, giống như chúng được tạo ra trong các phản ứng maillard. Trên thực tế, một sản phẩm có tỷ lệ đậm càng cao độ màu càng lợi.

Sự hình thành màu càng nhanh nếu đậm độ khói và nhiệt độ xông khói càng cao. Mặt khác, bề mặt sản phẩm phải đủ ẩm để hấp phụ 1 phần khí của khói và đủ khô để cho phép các hợp chất phản ứng với protein bề mặt trước khi khuyết tán vào bên trong sản phẩm. Màu bên trong sản phẩm không phải do khói mà chủ yếu do phản ứng của muối nitrit trên màu sắc của thịt.

c. Tác động lên việc bảo quản

Tác động diệt khuẩn của khói trong đa số trường hợp chỉ là ưu điểm thứ yếu. Tác động diệt khuẩn trong xông khói là do tác động phối hợp của xử lý nhiệt độ, của việc làm khô của các phenol và axit có trong khói. Khói cũng có tác dụng chống nấm, một quá trình xông khói nhẹ làm ngăn cản sự phát triển của nấm mốc trên bề mặt sản phẩm.

Cuối cùng khói còn có tác động chống oxy hóa. Tác động chống oxy hóa là do vai trò của các hợp chất phenol nhất là các phenol có điểm sôi cao.

#### d. Những tác động có hại

Bên cạnh những tác động có lợi cho các nhà chế biến, khói còn có những tác động có hại. Trước nhất là nguy cơ nhiễm bẩn bởi các HPA trong đó có một vài chất có thể sinh ung thư; tiếp theo là nguy cơ thất thoát những axit amin chủ yếu, những vitamin do phản ứng hóa học với một vài cấu phần của khói.

Các hợp chất phenol và polyphenol có xu hướng phản ứng với nhóm hydroxyl của protein, trong khi đó các hợp chất cacbonyl lại phản ứng với nhóm amin. Cả 2 tương tác này có thể làm giảm giá trị dinh dưỡng của protein do làm giảm lượng acid amin đặc biệt là lysine. Hun khói có thể gây nên một số hư hỏng của thiamin nhưng ít ảnh hưởng đến riboflavin.

### 3.5.3 Các quá trình xông khói

Có nhiều phương pháp xông khói thịt khác nhau. Phương pháp lâu đời và đơn giản nhất vẫn được dùng cho tới hiện nay là treo thịt vào gác bếp nấu ăn hàng ngày cho đến lúc được lấy ra ăn hoặc nấu nướng. Tuy nhiên cách tốt nhất là xông khói trong các buồng xông khói. Quá trình xông khói gồm 3 giai đoạn: ướp muối, ngâm thịt, xông khói và sấy. Thịt sau khi ướp muối được đưa vào rửa bằng nước ấm để loại bớt muối và diêm tiêu còn dư, sau đó được lau khô bề mặt trước khi đưa đi xông khói. Thời gian xông khói tùy thuộc vào từng loại sản phẩm, sau khi xông khói thịt cần được sấy để làm giảm bớt ẩm làm cho sản phẩm bảo quản được lâu hơn.

#### 3.5.3.1 Xông khói lạnh

Một quá trình xông khói được gọi là lạnh nếu nhiệt độ xử lý không vượt quá +30°C, thông thường quá trình này được thực hiện ở nhiệt độ từ +20 – 25°C. Ẩm độ tương đối khoảng 75% và ẩm độ này có thể thay đổi ít nhiều tùy thuộc vào mức độ làm khô mong muốn. Sự lưu chuyển không khí ít quan trọng. Xông khói lạnh nhìn chung thời gian khá lâu, điều này kéo theo những thất thoát về trọng lượng tương đối lớn.

Các sản phẩm xông khói lạnh là những sản phẩm nhạy cảm với nhiệt độ, một nhiệt độ quá cao có thể tạo nên việc làm rỉ mỡ. Đó là trong trường hợp các thịt mỡ xông khói như thịt ba rọi, jambon xông khói,... hoặc các sản phẩm xông khói chế biến từ lòng, cá xông khói,...

#### 3.5.3.2 Xông khói nóng

Sản phẩm sau khi ủ nóng được xông với khói đặc, nóng, rất ẩm và lưu chuyển mạnh. Nhiệt độ xông khói lúc ban đầu khoảng 30 – 35<sup>0</sup>C và vào cuối giai đoạn xông nhiệt độ khoảng 50 – 55<sup>0</sup>C. Nếu việc nấu xảy ra trong cùng buồng xông khói nhiệt độ này có thể đạt đến 75 – 80<sup>0</sup>C. Nhiệt độ càng cao, ẩm độ tương đối của buồng xông phải càng cao, chẳng hạn:

- + Ở nhiệt độ 50<sup>0</sup>C, ẩm độ tương đối là 75%.
- + Ở nhiệt độ 70<sup>0</sup>C, ẩm độ tương đối là 90 - 95%.

Sản phẩm xông khói nóng thường là xúc xích chế biến từ nhũ tương thịt (xúc xích Francfort, Strasbourg, Cervelas,...).

#### 3.5.3.2 Xông khói tĩnh điện

Nguyên tắc của xông khói tĩnh điện là một trường ion hóa mạnh được thành lập giữa một điện cực treo có thể năng mạnh và mặt đất; sản phẩm cần xông khói được cho đi qua trường điện cùng điện tích với điện cực sử dụng.

Việc xông khói tĩnh điện cho phép rút ngắn 2 lần thời gian xử lý, điều này góp phần cải thiện quá trình xông khói lạnh có thời gian xử lý lâu, nhưng có khuyết điểm là cố định nhiều hợp chất hydrocacbon vòng thơm (HPA) gây ung thư và phải cần một khoảng thời gian cần thiết cho phép khói ở ngoại vi thấm vào bên trong sản phẩm.

### 3.5.4 Kỹ thuật xông khói

Quá trình xông khói gồm 3 giai đoạn: ướp muối, ngâm thịt, hun khói và sấy.

#### 3.5.3.1 Ướp muối:

Có thể sử dụng phương pháp ướp muối như đã mô tả trong chương bảo quản thịt.

#### 3.5.3.2 Ngâm thịt:

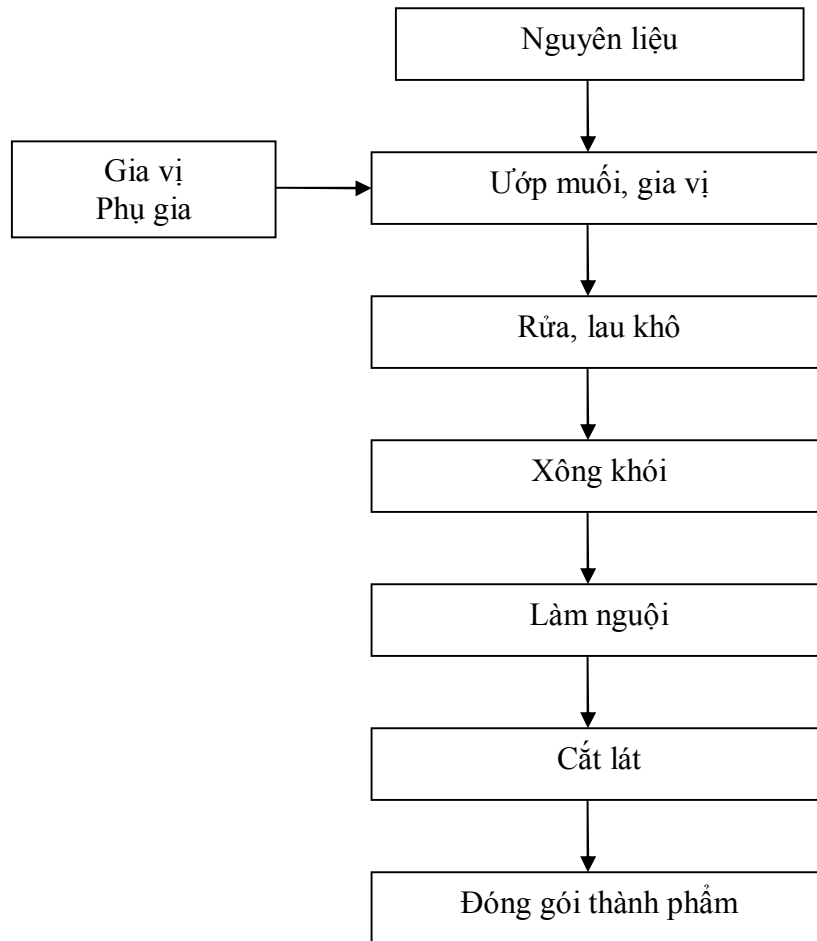
Thịt sau khi ướp muối được đưa vào ngâm và rửa bằng nước ấm để loại bớt muối và diêm tiêu còn dư, kể đến lau khô bề mặt thịt.

#### 3.5.3.3 Xông khói và sấy:

Quá trình xông khói được tiến hành trong một phòng tự động hoặc không tự động, phòng sinh khói riêng và phòng xông khói riêng. Thời gian xông khói tùy thuộc vào nhiệt độ xông khói: nhiệt độ 18 – 20<sup>0</sup>C cần 4- 5 ngày; nhiệt độ 30 – 35<sup>0</sup>C cần 2 – 3 ngày. Với các sản phẩm chín có thể sử dụng nhiệt độ cao hơn và thời gian ngắn hơn. Sau khi xông khói, sản phẩm phải được sấy lại cho bớt ẩm. Nên sấy bằng nhiệt độ thấp bằng cách điều chỉnh ẩm độ xuống còn 60 – 65%. Quá trình sấy có thể làm giảm 10% ẩm độ ban đầu của sản phẩm, điều đó sẽ làm cho sản phẩm bảo quản được lâu hơn.

Hiện nay có nhiều quan điểm cho rằng trong khói có một số chất gây hại cho sức khỏe, đó chính là lý do mà hiện nay người ta đã giảm bớt sử dụng muối Nitrite và không xông khói xúc xích. Nhưng thực tế thì thịt xông khói vẫn là những sản phẩm được ưa thích ở nhiều nước trên thế giới.

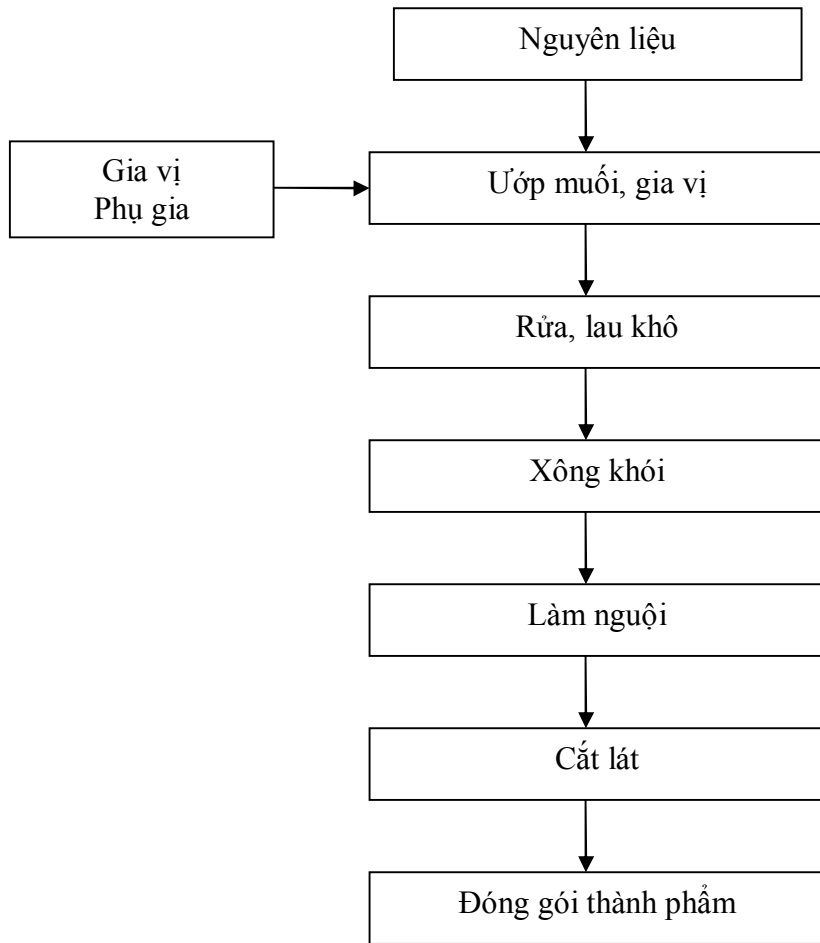
### 3.5.2 Quy trình công nghệ chế biến ba rọi hun khói



**\* Giải thích quy trình:**

- Nguyên liệu: Thịt ba rọi
- Thịt được ướp muối, gia vị làm cho thịt có vị ngon hơn và được bảo quản ở nhiệt độ thấp cho gia vị ngấm đều, sau đó treo lên dàn tiến hành xông khói.
- Thịt sau khi ướp đem xông khói ở nhiệt độ  $45 \div 50^{\circ}\text{C}$  trong 18 đến 20 giờ. Kết thúc quá trình xông khói thịt phải bảo đảm chín, có màu đỏ.
- Sau khi xông khói thịt được làm nguội và cắt lát cho vào bao bì bảo quản ở  $0 \div 3^{\circ}\text{C}$ . Nếu hút chân không thịt có thể bảo quản được 45 ngày trong điều kiện trên.

### 3.4.3 Quy trình chế biến thịt thăn hun khói





### 3.4 CÔNG NGHỆ CHẾ BIẾN CÁC SẢN PHẨM THỊT LÊN MEN

Lên men là một trong số các quá trình chế biến thịt truyền thống nhằm đa dạng hóa sản phẩm và kéo dài thời gian bảo quản. Sản phẩm với quá trình lên men ít nhiều có vị chua đặc trưng và có hương thơm ngon. Các sản phẩm lên men như mắm chua, nem chua,... là những chế phẩm lên men lactic được nhiều người ưa chuộng. Vì acid lactic kích thích tiêu hóa và tạo vị khi ăn. Chúng còn cung cấp nhiều vitamin cần thiết.

Nem chua là sản phẩm truyền thống lên men tự nhiên từ thịt sống của Việt Nam, sản xuất theo phương pháp thủ công. Bản chất của quá trình lên men này là nhờ vào hoạt động của hệ vi sinh vật lên men lactic có trong thịt (*Lactobacillus*, *Pediococcus* và *Micrococcus*). Do quy trình chế biến mang tính thủ công nên chất lượng sản phẩm này không ổn định.

#### 3.4.1 Các hỗn hợp men vi sinh vật sử dụng

Các chủng vi sinh vật được lựa chọn cho việc lên men sản phẩm thịt tươi sống phải có khả năng phát triển trên môi trường đặc trưng và định hướng quá trình lên men bằng cách ngăn cản sự phát triển của tập đoàn vi sinh vật nhiễm khuẩn tự nhiên trong hỗn hợp thịt nguyên liệu.

##### a. Các họ vi sinh vật sử dụng

Nhìn chung các chủng sử dụng thuộc 3 họ vi khuẩn lớn: *Lactobacillaceae*, *Streptococaceae* và *Micrococcaceae*. Tuy nhiên nấm men cũng có thể được sử dụng.

- *Lactobacillaceae*: Với các chủng thuộc giống *Lactobacillus*. Các chủng này cho phép làm chua hóa tốt sản phẩm và ức chế sự phát triển của các vi sinh vật gây thối. Những loài chính là *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus sake*, *Lactobacillus curvatus*, *Lactobacillus carnis*, *Lactobacillus pentosus*.

- *Streptococaceae*: Với những chủng *Pediococcus*. Những chủng này giữ vai trò tương tự với *Lactobacillus*. Các loài chính là *Pediococcus cerevisia*, *Pediococcus pentosaceus*, *Pediococcus acidilactici*.

- *Micrococcaceae*: Đại diện là những chủng *Staphylococcus*. Các chủng này có 2 dạng tác động:

+ Khử nitrat thành nitrit và như vậy góp phần vào việc hình thành màu sắc của thịt.

+ Phân giải chất béo và như vậy góp phần vào việc hình thành mùi thơm của thịt.

- Nấm men: Một vài nhà chế biến thêm vào trong sản phẩm lên men của họ một lượng nhỏ nấm men (*Debaryomyces hansenii*) tạo nên nét đặc trưng cho việc phân giải đạm và chất béo cho sản phẩm. Những nấm men này tiêu thụ lactat và như vậy tạo điều kiện thuận lợi cho việc gia tăng pH vào giai đoạn cuối của quá trình làm khô.

b. Các hỗn hợp men bán trên thị trường và việc sử dụng chúng

Trên thực tế, các chất lên men được sử dụng cho việc chế biến các sản phẩm khô. Các nhà sản xuất chất lên men đề nghị những chủng thuần túy nhiên thông thường nhất ở dạng hỗn hợp 1 hoặc 2 chủng axit hóa (*Lactobacillaceae* và *Streptococcaceae*) và 1 hoặc 2 chủng phân giải chất béo và khử nitrat (*Micrococcaceae*).

Nhìn chung những chủng này đã phân giải chất béo trên cơ chất là lactose. Chúng thường được sử dụng ở trạng thái khô và trộn lẫn với các chất phụ gia thường là đường. Tuy nhiên một vài nhà sản xuất khuyến cáo nên tạo dạng huyền phù với một lượng nhỏ nước trước khi trộn vào hỗn hợp thịt chế biến, điều này cho phép tái hoạt hóa nhanh chóng hơn các tế bào và phân tán tốt hơn trong bột thịt.

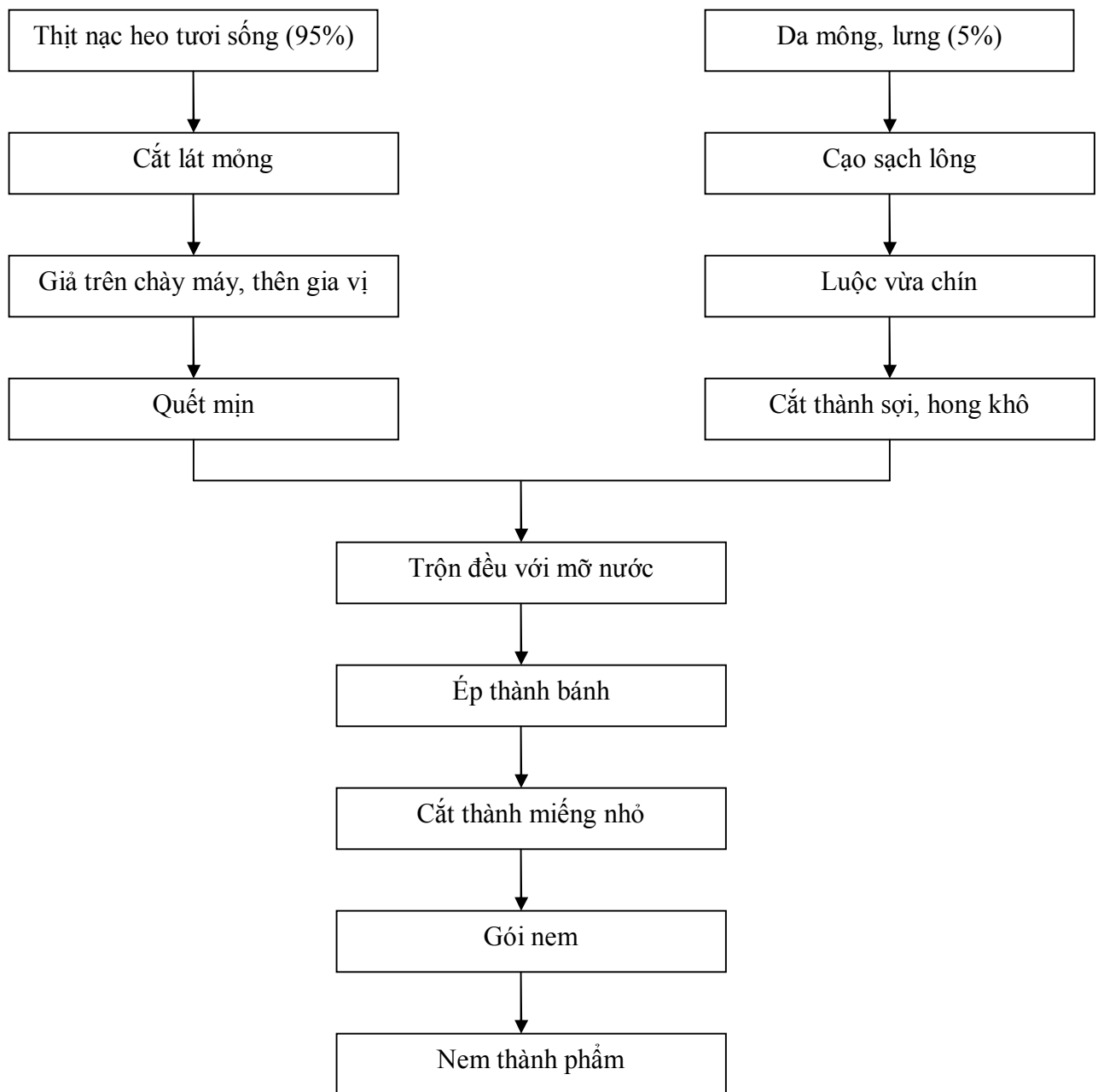
Việc bảo quản các chất lên men phân giải chất béo phải tiến hành trong phòng lạnh +5<sup>0</sup>C trong vòng 3 – 6 tháng hay ở -18<sup>0</sup>C trong 1 năm.

### **3.4.2 Quy trình chế biến nem chua thịt heo truyền thống**

Nem chua là sản phẩm truyền thống lên men tự nhiên từ thịt sống của Việt Nam, sản xuất theo phương pháp thủ công. Bản chất của quá trình lên men này là quá trình chuyển hóa đường nhờ vào hoạt động của hệ vi sinh vật lên men lactic có trong thịt (*Lactobacillus*, *Pediococcus* và *Micrococcus*); trong đó chiếm ưu thế và có vai trò chủ yếu là *Lactobacillus*.

Do quy trình chế biến nem chua mang tính chất thủ công nên chất lượng sản phẩm này không ổn định. Chất lượng và khả năng bảo quản sản phẩm thay đổi tùy theo cơ sở

sản xuất. Nhìn chung thời gian sử dụng và bảo quản ngắn và hiện nay vẫn chưa có một tiêu chuẩn chuyên biệt dành cho sản phẩm này.



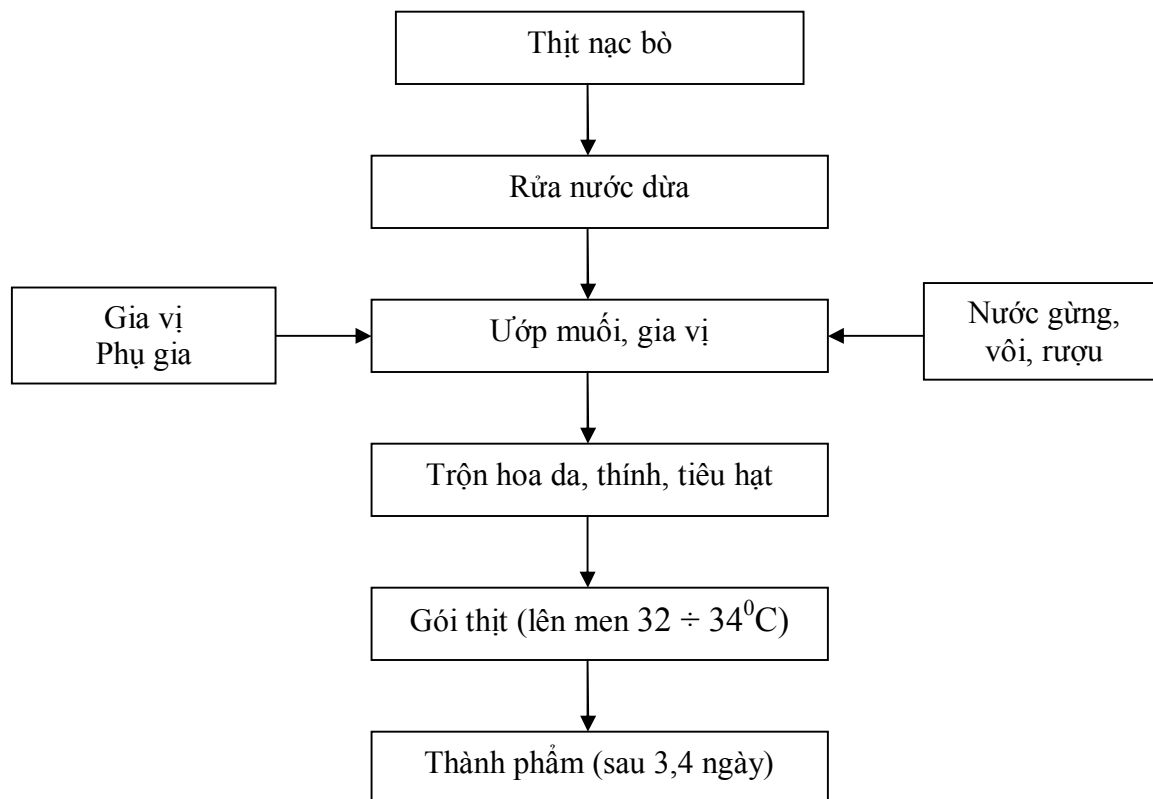
Giải thích quy trình: Thịt lau khô, cắt lát mỏng ướp muối diêm, muối, gia vị trộn đều. Bó thịt lại dần cho ráo nước. Cho thịt vào cối giã thật nhanh mịn màng với tỏi nướng, cho mỡ nước đã phi tỏi quét đều chày. Nêm lại cho vừa ăn, trộn mỡ cắt sợi, hoa da, thính, hạt tiêu vo tròn hay trụ. Gói thịt với lá chùm giuộc hay lá vông, ngoài cuốn lá chuối buộc

chặt bằng dây. Để lên men gần bếp hay thiết bị có nhiệt độ  $32 \div 34^{\circ}\text{C}$  để lên men nhanh. Từ 3 đến 4 ngày nem chua ngon.

Yêu cầu kỹ thuật: nem chua nhẹ vừa ăn, nem có màu đỏ, dai, thơm đặc trưng.

Trên thực tế thịt nạc chế biến nem chua phải từ thịt heo tươi nóng, mới vừa giết mổ, da heo sử dụng phải chọn loại da mỏng và mềm. thịt phải được thông qua kiểm dịch của Cơ quan thú y nhằm đảm bảo chất lượng về khía cạnh an toàn thực phẩm. Đối với dạng sản phẩm này, chất lượng vi sinh của nguyên liệu cũng như điều kiện vi sinh trong quá trình sản xuất ảnh hưởng đặc biệt quan trọng đến chất lượng sản phẩm cuối cùng. Thông thường sau chế biến khoảng 3 ngày sản phẩm hoàn toàn có thể tiêu thụ được. Sản phẩm đạt chất lượng có màu đỏ hồng, kết cấu chặt, vi hơi chua, mặt ngoài không nhầy nhớt hay có nấm mốc.

### 3.6.2 Quy trình chế biến nem chua thịt bò

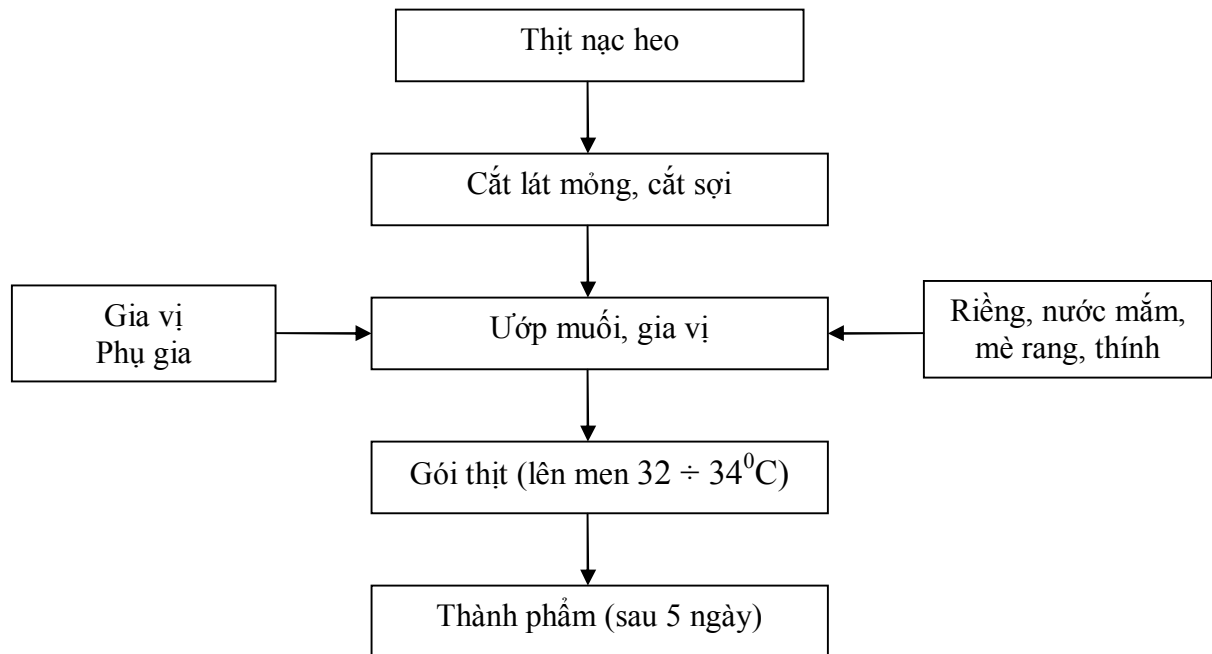


Rửa thịt bò với nước dứa, cắt miếng mỏng, ướp gia vị, nước gừng, vôi và rượu cho vừa ăn. Gói thịt lại dần cho ráo nước, quét thịt thật mịn. Trộn hoa da, thính và tiêu hạt cho

đều. Gói thịt bằng lá vông, chùm giuộc, bên ngoài bó lá chuối buộc dây chặc. Thực hiện quá trình lên men ở  $32 \div 34^{\circ}\text{C}$  khoảng 3 đến 4 ngày.

Yêu cầu nem chín: nem đỏ, dai vừa, chua vừa ăn.

### 3.6.3 Quy trình chế biến tré (nem chua sợi)



Cắt thịt lát mỏng và cắt sợi, tiêu xay nhuyễn, tỏi, riềng giã nhuyễn trộn đều với thịt. Thêm một ít nước mắm ngon, gia vị, mè rang, thính cho vừa ăn. Gói thịt bằng lá ổi, bó lá chuối phía ngoài buộc chặc. Thực hiện quá trình lên men khoảng 5 ngày (điều kiện thường).

Yêu cầu kỹ thuật: tré thơm ngon, vị chua nhẹ, khô vừa ăn.

## 3.5 CÁC CHẤT PHỤ GIA, CHẤT BỔ TRỢ DÙNG TRONG CHẾ BIẾN THỊT

### 3.1.1 Một số khái niệm

<b>Thực phẩm</b> <b>Food</b>	<b>Phụ gia thực phẩm</b> <b>Food additives</b>	<b>Chất bổ trợ kỹ thuật</b> <b>Technical auxiliaries</b>
1- Vật phẩm tự nhiên ở dạng thô, đơn lẻ hoặc qua chế biến, phức hợp 2- Ăn được, thỏa mãn các nhu cầu của người sử dụng: - Cung cấp chất dinh dưỡng - An toàn cho sức khỏe - Tạo các âm giác ngon, thú vị - Phù hợp thói quen, truyền thống	1- Các chế phẩm tự nhiên hoặc tổng hợp hóa học. 2- Không phải thực phẩm 3- Đưa vào thực phẩm một cách cố ý, để thực hiện những mục đích kỹ thuật nhất định. 4- Còn lưu lại trong thực phẩm ở dạng nguyên thể hoặc dẫn xuất, nhưng đảm bảo an toàn cho người sử dụng.	1- } 2- } Giống phụ gia thực phẩm 3- } 4- Không được lưu lại trong thực phẩm, sau khi thực hiện xong chức năng kỹ thuật.

#### - Một số nguyên tắc chọn và sử dụng phụ gia thực phẩm

##### 1. Chọn phụ gia thực phẩm:

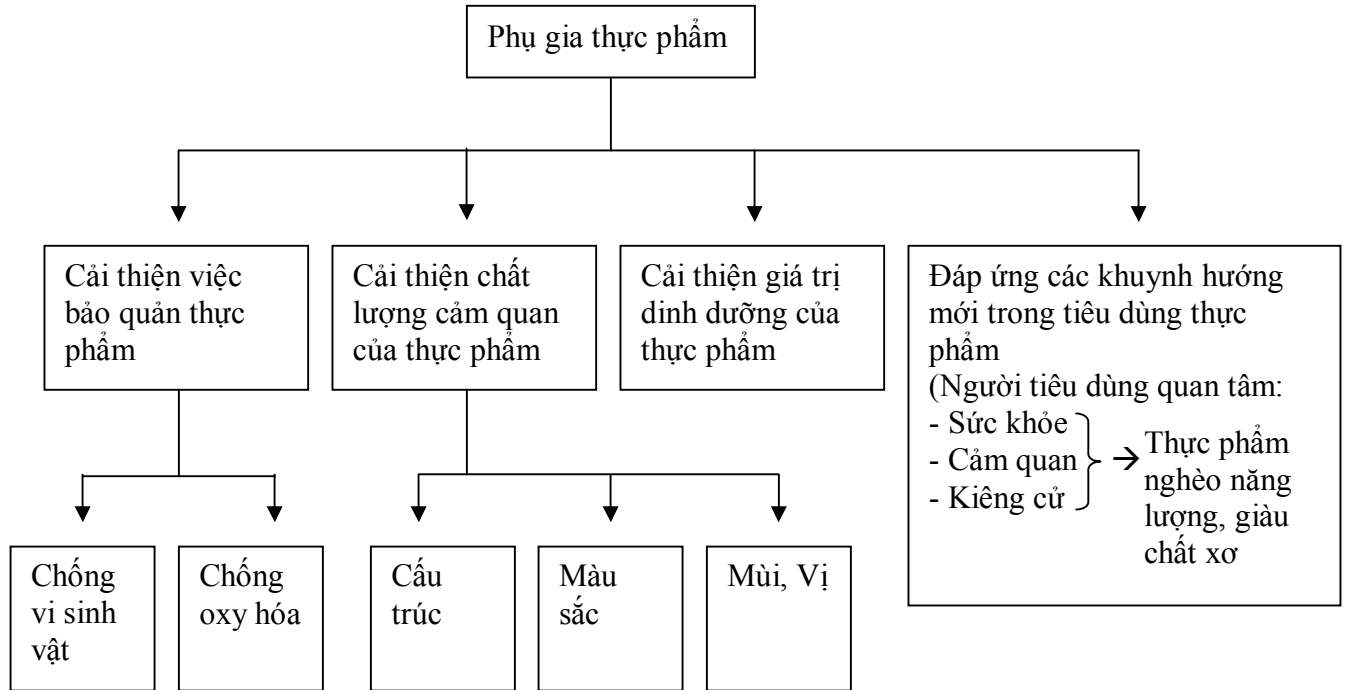
- + Có mặt trong Danh mục cho phép.
- + Đạt tiêu chuẩn tinh khiết nhất định, có địa chỉ của nhà sản xuất được phép

##### 2. Sử dụng:

+ Theo đúng hướng dẫn về: Đối tượng thực phẩm và mục tiêu kỹ thuật, phù hợp với thị trường (đối với loại thực phẩm xuất khẩu). Nên phối hợp nhiều loại phụ gia cùng nhóm.

- + Ghi rõ loại phụ gia được sử dụng ngoài bao bì.

**- Vai trò và lợi ích của Phụ gia thực phẩm**



**- Các ký hiệu thường dùng:**

**DL 50** (Dose Lethal 50) : Liều lượng gây chết 50% động vật thí nghiệm.

**ADI** (Acceptable Daily Intake): Lượng ăn vào hàng ngày chấp nhận được (mg/kg thể trọng/ngày), không gây độc hại.

**MTDI** (Maximum Tolerable Daily Intake): Lượng ăn tối đa hàng ngày có thể chấp nhận được (mg/người ngày).

**GMP** (Good Manufacturing Practices): Thực hành sản xuất tốt. Giới hạn bởi GMP: Lượng chất phụ gia được sử dụng thuộc yêu cầu công nghệ, không quy định giới hạn tối đa.

**VN:** Việt Nam

**CEE:** Khối thị trường chung Châu Âu

**CODEX:** Ủy ban đặc biệt của FAO/WHO – Liên hợp quốc

**PGTP:** Phụ gia thực phẩm

**CHTKT:** Chất hỗ trợ kỹ thuật

**Ví dụ: Kali sorbat**

Chỉ số quốc tế	Tên PG và ADI	Tên thực phẩm có dùng PG	Giới hạn tối đa cho phép trong thực phẩm
202	Kali sorbat Potassium sorbate  ADI: 0 - 25	- Trong sản xuất phomat.  - Phomat, margarin.  - Mơ khô, mứt cam  - Dưa chuột dầm dấm đóng lọ, mứt, thạch quả.	- 3g/kg, dùng một mình hay kết hợp với axit sorbic, axit propionic và propionat.  - 1g/kg, dùng một mình hay kết hợp với axit sorbic, axit benzoic và benzoat.  - 500mg/kg, dùng một mình hay kết hợp với axit sorbic.  - 1g/kg, dùng một mình hay kết hợp với axit benzoic và natri, kali benzoat.

**3.1.2 Một số phụ gia, chất bổ trợ dùng trong chế biến thịt****a. Nước đá vảy**

Nước đá vảy có vai trò rất quan trọng trong quá trình chế biến, giúp cho việc giữ nhiệt độ thấp (dưới 12<sup>0</sup>C) trong quá trình xử lý, chế biến thịt. Ngoài ra nó còn là dung môi hòa tan các chất phụ gia.

Nước đá vảy ảnh hưởng đến khả năng tạo nhũ tương, tham gia vào việc tạo cấu trúc và trạng thái của sản phẩm thực phẩm chế biến, đồng thời làm tăng độ ẩm cũng như trọng lượng của sản phẩm.

**b. Nước dùng trong chế biến**

Nước có vai trò rất quan trọng trong công nghiệp chế biến thực phẩm, giúp cho việc rửa sạch nguyên liệu, bán thành phẩm, dụng cụ,... đảm bảo được vệ sinh và chất lượng sản phẩm.

Nước dùng trong công nghiệp chế biến thực phẩm phải đảm bảo an toàn vệ sinh do Bộ Y Tế quy định. (theo quyết định 1329/2002/BYT/QĐ của Bộ Y tế)



**Bảng 3.1. Tiêu chuẩn nước dùng trong công nghiệp thực phẩm**

<b>Chỉ Tiêu</b>	<b>Tiêu Chuẩn</b>
<b>1. Chỉ tiêu vật lý:</b>	
a. Mùi vị	Không
b. Độ trong ( <u>ống dienert</u> )	100ml
c. Màu sắc (thang màu cơ bản)	5 <sup>0</sup>
<b>2. Chỉ tiêu hoá học:</b>	
- pH	6 ÷ 7.8
- Độ cặn cố định (đốt ở 600° C)	75 ÷ 150 mg/l
- Độ cứng toàn phần	Dưới 15 <sup>0</sup>
- Độ cứng vĩnh cửu:	Dưới 7 <sup>0</sup>
.CaO	50 ÷ 100mg/l
.MgO	50mg/l
.FeO <sub>2</sub>	0.3mg/l
.MnO	0.2mg/l
.P <sub>3</sub> O <sub>4</sub> <sup>-3</sup>	1.2 ÷ 2.5 mg/l
.SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0,5mg/l
.NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.1 ÷ 0.3mg/l
.NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Không có
.NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Không có
.Pb	0.1mg/l
.As	0.05mg/l
.Cu	2mg/l
.Zn	5mg/l
.F	0.3 ÷ 0.5mg/l
<b>3. Chỉ tiêu vi sinh vật:</b>	
- Tổng số vi sinh vật hiếu khí	- Dưới 100CFU/ml
- Chỉ số E.coli	- Dưới 20CFU/ml
- Vi sinh vật gây bệnh	- Không có
- Chuẩn số E.coli	- Trên 50CFU/ml

**c. Muối ăn (NaCl)**

Muối ăn là một loại gia vị quan trọng, nó tạo cho thực phẩm vị đậm đà, làm tăng giá trị cảm quan, làm tăng khả năng kết dính của actin và miozin. Ngoài ra, muối còn có tính sát khuẩn nhẹ, góp phần làm giảm sự phát triển vi sinh vật gây hại, đồng thời là chất bảo quản cần thiết khi sử dụng với hàm lượng cao. Đối với thực phẩm khô hàm lượng muối thay đổi từ 3% ÷ 5%, sản phẩm muối bình thường hàm lượng muối thay đổi từ 0,5% ÷ 2%. Thành phần của muối ăn chủ yếu là NaCl ngoài ra còn lẫn một số tạp chất: MgCl<sub>2</sub>, CaCl<sub>2</sub>... với hàm lượng cho phép sau:

- . Hàm lượng muối canxi: < 0.8%
- . Hàm lượng muối magiê: < 0.25%
- . Hàm lượng muối Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>: < 0.5%
- . Hàm ẩm khoảng: 0.5%

**Bảng 3.2. Yêu cầu kỹ thuật của muối dùng trong thực phẩm**

<b>Muối tinh (TCVN 3973-84)</b>	
<b>Tên chỉ tiêu</b>	<b>Mức chất lượng</b>
<b>1. Cảm quan</b> - Màu sắc - Mùi - Trạng thái bên ngoài và cỡ hạt - Vị	- Trắng trong, trắng - Không mùi - Khô ráo, toí đều, trắng sạch - Dịch muối 5% có vị mặn thuần khiết, không có vị lạ.
<b>2. Hoá học</b> - Hàm lượng NaCl tính theo hàm lượng phần trăm - Hàm lượng chất khô tan trong nước tính theo phần trăm khối lượng chất khô.	> 97% (TRS là 99.9%)  < 0.25 %

#### **d. Đường sử dụng trong công nghiệp chế biến**

Đường dùng trong chế biến là đường saccharose được tinh chế và kết tinh. Công thức hoá học: C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>. Đường được sử dụng trong chế biến thực phẩm thường là đường

tự nhiên ( saccharose, glucose, fructose...). Khi ướp thịt sử dụng đường glucose, fructose có tính khử mạnh hơn, độ ngọt cao hơn, có giá trị dinh dưỡng cao và rất tốt. tuy nhiên chúng lại hút ẩm mạnh, khó khăn trong quá trình bảo quản đường. Vì thế ta không sử dụng chúng để chế biến mà ta chọn đường saccharose cho mục đích chế biến, mặc dù không có tính khử nhưng trong quá trình chế biến nó sẽ bị thủy phân thành đường khử là glucose, fructose.

- Chức năng của đường trong chế biến thực phẩm: Vị ngọt của đường tạo cho thực phẩm có vị ngọt dịu kết hợp với đậm đà của muối và một số gia vị khác làm tăng tính cảm quan, giá trị dinh dưỡng, hấp dẫn cho thực phẩm, làm dịu vị muối, làm mềm thịt. Ngoài ra còn là chất phụ gia làm giảm hoạt tính của nước. Đường còn kết hợp với muối làm tăng áp suất thẩm thấu, kìm hãm hoạt động của một số vi sinh vật khi bảo quản.

- Đường có khả năng liên kết với nước bằng liên kết hydro, biến nước tự do thành nước liên kết góp phần làm giảm hoạt tính của nước, ức chế sự phát triển của vi sinh vật

**Bảng 3.3. Yêu cầu kỹ thuật của đường dùng trong thực phẩm**

<b>Đường trắng TCVN 6959-2003</b>	
<b>Chỉ tiêu</b>	<b>Yêu cầu</b>
<b>Cảm quan</b>	
- Ngoại hình	- Tinh thể màu trắng, kích thước đồng đều, tơi, khô, không còn cục.
- Mùi vị	- Tinh thể đường hoặc dung dịch đường trong nước có vị ngọt, không có mùi vị lạ
- Màu sắc	- Tinh thể màu trắng khi pha trong nước cho dung dịch trong
- Độ pol	≥ 99.7
- Hàm lượng đường khử, % khối lượng (m/m)	≤ 0.1
-Tro dẫn điện, % khối lượng (m/m)	≤ 0.7
- Sự giảm khối lượng khi sấy ở 105°C trong 3h, % khối lượng (m/m)	≤ 0.06

-Độ màu, đơn vị ICUMSA	≤160
- Dư lượng SO <sub>2</sub>	≤ 20 mg/Kg
<b>- Các chất nhiễm bẩn:</b>	
. Tạp chất không tan trong nước	≤ 60 mg/Kg
. Asen	≤ 1 mg/Kg
. Đồng (Cu)	≤ 2 mg/Kg
. Chì ( Pb)	≤ 0.5 mg/Kg

#### e. Bột ngọt (mono-sodium glutamate)

- Bột ngọt có tên hoá học: Monosodium glutamate.
- Công thức hoá học: C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>NO<sub>4</sub>Na.

Muối natri glutamat ở dạng tinh thể hình que trắng, ở nhiệt độ thường khả năng hoà tan trong nước cao khoảng 136%, trên nhiệt độ 135<sup>0</sup>C thì muối này không bền.

Bột ngọt được sử dụng như chất điều vị cho sản phẩm. Bột ngọt tạo cảm giác đặc trưng của vị thịt, nấm, rau và thể hiện rõ nhất ở pH= 5.0 ÷ 5.5. Nếu pH<4.0 thì sẽ không có cảm giác tạo vị.

Hiện nay việc sử dụng bột ngọt có hạn chế do sử dụng nhiều sẽ ảnh hưởng đến sức khoẻ con người. Do đó trong chế biến thực phẩm, ta sử dụng với từng liều lượng khác nhau với từng mục đích yêu cầu sử dụng của sản phẩm. Bột ngọt phải được sử dụng ở dạng tinh khiết, trắng, khô, hoà tan hoàn toàn trong nước tạo dung dịch trong suốt.

**Bảng 3.4. Yêu cầu kỹ thuật bột ngọt dùng trong thực phẩm**

<b>Bột ngọt TCVN 1459-74</b>	
<b>Chỉ tiêu</b>	<b>Yêu cầu</b>
<b>1.Cảm quan</b>	
- Trạng thái	- Bột mịn không còn cục, dễ tan trong nước.
- Màu sắc	- Trắng lấp lánh
- Mùi	- Thơm lẩn chua, không tanh, không có mùi lạ
- Vị	- Ngọt đặc trưng của thịt
<b>2.Hoá học</b>	

- Hàm lượng nước	> 0.14 %
- Độ pH của dung dịch	6.5 ÷ 7 %
- Hàm lượng Natri glutamat	> 80 %
- Hàm lượng NaCl	18 %
- Sắt	< 0.05 %
- Gốc Sunfat (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> )	< 0.002 %

### f. Bột tiêu

Tiêu bột được xay nghiền từ hạt tiêu. Tiêu hạt là quả chín của cây tiêu (hồ tiêu). Tên khoa học: pipemigrun L. Có hai loại tiêu hạt: tiêu trắng (tiêu sọ), tiêu đen. Tiêu trắng là trái chín được loại vỏ và phơi khô. Tiêu đen là tiêu già được phơi khô nên vỏ nhăn nheo, ít cay hơn nhưng thơm hơn tiêu sọ.

- Thành phần và công dụng của tiêu: Tiêu là một loại gia vị quý, độc đáo có vị cay dịu, hương thơm hấp dẫn trong thực phẩm, được mọi người ưa chuộng và phổ biến trên thế giới từ thời cổ.

Trong tiêu có hai chất Ancaloit: piperin, chacixin. Piperin (5% ÷ 9%) ở liều cao có tính độc, dùng quá nhiều sẽ gây ngộ độc như cô giật, xung huyết... Ở liều thấp có tác dụng kích thích tiêu hoá, sát trùng và diệt kí sinh trùng. Chacicin (4% ÷ 6%) làm cho tiêu có vị cay nóng. Vị cay này bị phân huỷ trong môi trường kiềm. Tinh dầu (1.5% ÷ 2.5%) như phelandren, cadinen, cariophilen tập trung ở vỏ quả. Trong tiêu còn có 36% tinh bột, 8% lipid và 4.5% tro.

Từ đặc tính trên ta chọn cả hai loại bột tiêu đen và trắng làm gia vị cho quá trình chế biến thực phẩm với mục đích tạo vị cay dịu, hương thơm và nâng cao giá trị cảm quan cho sản phẩm.

**Bảng 3.5. Yêu cầu kỹ thuật bột tiêu dùng trong thực phẩm**

<b>Bột tiêu đen -trắng (TCVN 5387-1994)</b>		
<b>Chỉ tiêu</b>	<b>Yêu cầu</b>	
<b>1.Cảm quan</b>		
- Trạng thái	- Tơi mịn, khô không lẫn tạp chất, cỡ hạt nhỏ hơn 0.2mm	
- Màu sắc	- Tuỳ theo bột tiêu đen hay trắng mà có màu vàng ngà hay trắng	
- Mùi vị	- Vị cay nồng đặc trưng không có mùi thơm đặc trưng, không có mùi mốc lạ	
<b>2.Vi sinh</b>	Không có nấm mốc sâu mọt	
<b>3. Chỉ tiêu hoá học</b>	<b>Bột tiêu đen</b>	<b>Bột tiêu trắng</b>
- Hàm lượng ẩm (%)	<1>	< 13
- Chất không bay hơi	≥ 6	≥ 6.5
- Tinh dầu bay hơi	≥ 1	≥ 0.7
- Hàm lượng piperin	≥ 4	≥ 4
- Tro tổng số	< 6	< 3.5
- Trong không tan trong acid	< 1.2	< 0.3
- Xơ thô chỉ số hoà tan	< 7.5	< 6.5

**g. Tỏi**

- **Tên tiếng Anh:** Galic. **Tên khoa học:** *Allium Sativum L.* Tỏi có hai loại : trắng và tím. Tỏi được trồng chủ yếu ở Hà Nội, Hải Hưng, Bắc Ninh. Trong đó tỏi tím tương đối nhỏ chắc, nhiều tép có mùi thơm đặc biệt của tỏi nên khi xào nấu có mùi thơm hơn tỏi trắng.

- Thành phần và công dụng của tỏi: Tỏi là loại rau gia vị, có giá trị sử dụng và giá trị sinh học cao. Trong tỏi có 62% nước, 1% protein, 0,1% lipid, 29% glucid, 1% tro, 0,8% xenluloza, 0.16mg% vitamine B<sub>1</sub>, 0.06- 0.2% tinh dầu. Thành phần chủ yếu của tinh dầu tỏi là các allixin, có công thức phân tử là: C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>S<sub>2</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>S<sub>3</sub> có tác dụng ức chế vi trùng

Staphilococcus, thương hàn, tả...với nồng độ 1/85000 – 1/125000. Ngoài ra, tỏi còn làm tăng sức đề kháng cho cơ thể, có tác dụng trong việc điều trị bệnh tim mạch và giảm chlesterol trong máu.

Vì vậy tỏi được dùng trong chế biến thực phẩm nhằm tạo mùi thơm, tăng tính hấp dẫn cho thực phẩm, còn có tác dụng bảo quản và giảm chế độ thanh trùng. Trong tỏi tươi không có allixin mà chỉ có allin chất này dưới tác dụng của amilaza, allin tạo thành allixin.

#### **h. Hành tím**

Hành củ được trồng khắp nơi ở nước ta, đặc biệt là hành ta (hành tím). Hành là một loại củ trồng lâu năm, nhưng để thu hái thì chỉ sau vài tháng khi củ đã già trụi lá. Hành củ chủ yếu được dùng làm gia vị trong chế biến thực phẩm.

- Thành phần và công dụng của hành tím: Trong hành có 86% nước, 1.2% protein, 11% glucid, 0.4% tro, 0.6% xenlulza, 0.03% caroten, 0.8mg% vitamine B<sub>1</sub>, 0.01mg% vitamine B<sub>2</sub>, 0.02mg% vitamine PP, 11mg% vitamine C.

Hành có mùi thơm đặc trưng, ở củ hành tím có lượng tinh dầu cao hơn 0.015%. Tinh dầu chủ yếu là Allyxin là hợp chất chứa lưu huỳnh C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>S<sub>2</sub>. Đường của hành là manosa, mantoza. Acid hữu cơ gồm có acid fomic, malic, citric và phosphoric. Hành giúp tăng mùi vị và đặc biệt là giảm chế độ thanh trùng nhờ phitonxit (chất allyxin) có trong hành.

Trong chế biến thực phẩm thì hành giúp giảm mùi tanh của các loại thịt, tạo cho thịt có mùi thơm hấp dẫn. Ngoài việc tăng giá trị cảm quan, hành còn có chức năng bảo quản thực phẩm bởi tính kháng sinh mạnh, trợ tiêu hoá, trị cảm cúm.

#### **k. Ớt**

Ớt là một loại gia vị được sử dụng lâu đời, trong ớt có nhiều sắc tố và có chứa lượng capsaicin (C<sub>18</sub>H<sub>21</sub>NO<sub>3</sub>) là một loại glucozit có vị cay, gây cảm giác ngon miệng khi ăn, kích thích quá trình tiêu hóa.

Trong quả ớt có chứa 25% chất dầu là capsaicin gây đỏ da và nóng. Do đó, chất màu này được chiết trong rượu và hương ớt được sử dụng trong công nghệ thực phẩm để tăng giá trị cảm quan thực phẩm.

## **I. Nước mắm**

Bổ sung vào thực phẩm giúp tạo nên mùi vị thơm ngon cho thực phẩm bên cạnh đó còn tham gia vào phản ứng tạo màu cho thịt.

### **i. Dầu ăn**

Dầu mỡ là hỗn hợp của nhiều chất khác nhau, thành phần chính là Triglyxerit, là este của glyxerin và axit béo.

#### **- Yêu cầu đối với dầu mỡ:**

- Không độc đối với người tiêu dùng.
- Có hệ số đồng hoá và giá trị dinh dưỡng cao.
- Có mùi thơm ngon khi chế biến các loại thực phẩm.
- Có tính ổn định cao, ít bị biến đổi trong quá trình chế biến và bảo quản thực phẩm.
- Ít tạp chất.

### **j. Tinh bột**

Tinh bột là chất dinh dưỡng dự trữ của các loại hạt và cả thực vật. Tinh bột do cây xanh quang hợp tạo nên. Tinh bột có nhiều trong hạt, củ, quả, chủ yếu có nhiều trong các loại lương thực. Hàm lượng tinh bột trong các loại hạt rất khác nhau, nhìn chung chiếm từ 60% - 70% trọng lượng khô của hạt.

Tinh bột tồn tại dưới dạng các hạt, bản chất của tinh bột là polyme của  $\alpha$ - D glucose. Nó không phải là hợp chất đồng thể mà gồm hai polyme khác nhau là amylose và amylopectin. Tỷ lệ amylose so với amylopectin khác nhau nên cho tính chất khác nhau của các loại bột.

#### **- Vai trò**

Tinh bột được sử dụng trong trong nghiệp thực phẩm với rất nhiều mục đích:

+ Trong sản xuất xúc xích thì tinh bột được sử dụng nhằm tạo cho sản phẩm có những tính chất cơ lí: đàn hồi, độ cứng, làm tăng khả năng giữ nước cũng như tạo cho sản phẩm có được tính lưu biến làm tăng tính cảm quan cho sản phẩm...do tinh bột có khả năng đồng tạo gel với protein.

+ Trong sản xuất các sản phẩm nhồi thịt: cà chua nhồi thịt, khoai tây nhồi thịt...thì tinh bột được sử dụng nhằm làm cho nhân có tính đồng nhất không bị khô và bị nhão nhờ



khả năng hấp thụ và phản hấp thụ hơi nước, các chất ở thể khí và thể hơi trong quá trình bảo quản.

+ Ở sản phẩm đồ hộp, tinh bột được sử dụng nhằm tạo độ sánh cho nước sốt, lấp đầy các khoảng trống, đuổi khí vẫn còn trong các lỗ trống giữa các thành phần khi xếp hộp làm tăng tính hấp dẫn, cảm quan cho sản phẩm. Có được những chức năng trên là nhờ khả năng thủy nhiệt và hồ hoá của tinh bột. Khi hoà tan bột trong nước thì dưới tác dụng của nhiệt sẽ phá vỡ hạt tinh bột và tạo thành dung dịch gel. Phân tử tinh bột càng chứa nhiều nhóm hydroxy thì càng làm cho dung dịch có độ sánh nhớt cao như: các loại tinh bột giàu amylopectin.

#### **q. Các chất tăng màu hay ổn định màu**

- Các chất thường dùng trong chế biến thịt là muối natri nitrat và natri nitrit, trước đây natri nitrit được dùng nhiều hơn nhưng nó có tính độc cao nên hiện nay ở một số nước không cho dùng nitrit mà chỉ cho phép dùng nitrat.

- Trong thực phẩm, nitrat rất bền về mặt hóa học ở pH thích hợp, nhưng nó có thể bị khử để tạo thành nitrit.

- Nitrit là muối có vai trò quan trọng đối với độ an toàn, chất lượng và độ đồng nhất của thịt ướp. Mục đích ban đầu của việc sử dụng nitrit là duy trì màu cho thịt. Hàm lượng khoảng 40 ÷ 80 ppm nitrit đã có ảnh hưởng đến màu của thịt, muối nitrit cũng có liên hệ đến mùi của thịt, nó còn có khả năng chống oxy hóa nhẹ nên giúp ngăn mùi hôi.

- Cơ chế tạo màu của nitrat và nitrit như sau: trong thịt có chứa những hợp chất có màu như mioglobin, hemoglobin là chất có chứa  $Fe^{2+}$  trong nhân hem, khi bị oxy hóa thì  $Fe^{2+}$  tạo thành  $Fe^{3+}$  làm thịt trở nên có màu tối sẫm. Khi có mặt nitrat và nitrit chúng sẽ kết hợp với mioglobin và hemoglobin tạo thành thành các hợp chất nitrozomioglobin và nitrozohemoglobin có màu đỏ đậm và không bền màu, dưới tác dụng của nhiệt thì hai hợp chất này chuyển thành nitrozymioglobin và nitrozohemoglobin có màu đỏ hồng và bền màu hơn.

- Tuy nhiên, các chuỗi phản ứng thứ cấp trong chuỗi phản ứng nitơ sau này tạo thành sản phẩm nitrozamin, là một tác nhân gây ung thư về lâu dài nên cần có một chất oxy hóa khác để chuyển hóa nitrozamin trong thịt ướp. Người ta thường dùng axit ascorbic

với hàm lượng 500ppm so với nguyên liệu kết hợp với hàm lượng cho phép của nitrit là 120ppm tính trên nguyên liệu ban đầu.

- Mặc dù không xác định được chính xác chất tạo mùi trong việc sử dụng nitrit nhưng người ta công nhận có một mùi đặc biệt rất khác với các sản phẩm sử dụng muối nitrit. Mùi này phát triển theo thời gian và quá trình nấu, mặt khác nitrit kìm hãm quá trình oxy hóa chất béo.

- Vai trò chính xác là kìm hãm sự phát triển và sinh độc tố của *Clostridium botulinum*, việc tăng hàm lượng nitrit lên sẽ tăng khả năng kìm hãm nhưng nếu sản phẩm bị nhiễm nhiều bào tử của vi sinh vật này từ đầu thì tác dụng trên sẽ không hiệu quả.

- Nitrit tạo cho thịt có mùi vị và màu sắc đặc trưng. Nó rất quan trọng trong việc kìm hãm sự phát triển của vi sinh vật.

Tuy nhiên, nitrit là một chất độc. Tính độc của muối nitrit có liên quan đến tính oxy hóa của nó. Nitrit có khả năng oxy hóa hemoglobin máu tạo thành methemoglobin, khi ở dạng này nó không còn chức năng vận chuyển oxy và dẫn đến tình trạng thiếu máu mô. Các biểu hiện của nhiễm độc nitrit là ngạt, khó thở, đau đầu và buồn nôn. Vì vậy không bao giờ sử dụng nitrit riêng lẻ mà thường sử dụng cùng với muối ăn với một tỷ lệ quy định (NaCl:nitrit =99.4:0.6). Người ta có thể thay thế một phần hoặc hoàn toàn nitrit bằng nitrat (tùy theo thực phẩm). Nitrat không độc, tuy nhiên việc sử dụng quá nhiều nitrat sẽ đưa đến việc tăng hàm lượng nitrit không mong muốn trong thực phẩm. Nitrat chuyển thành nitrit khi có sự tham gia của vi sinh vật trong thời gian 24 ÷ 36h. Các vi sinh vật này tồn tại trong không khí hoặc trong thịt, lúc này nitrit sẽ phát huy tính độc của nó. Theo Codex – Việt Nam (danh mục tiêu chuẩn vệ sinh đối với lương thực thực phẩm, ban hành kèm theo quy định QĐ 367/1998/QĐ-BYT) giới hạn tối đa trong thực phẩm của muối nitrat là 500mg/kg.

Việc sử dụng muối nitrat và nitrit là những chất phụ gia thực phẩm đem lại nhiều lợi ích cho con người, đặc biệt có ích trong bảo quản thực phẩm. Ngoài việc tạo mùi vị cho thịt và các sản phẩm thịt, muối nitrit, nitrat còn giải quyết được các vấn đề có liên quan, nhất là ức chế được sự phát triển của vi sinh vật gây hư hỏng thịt. Tuy nhiên, việc lợi dụng quá liều lượng các muối này sẽ gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khỏe cộng

đồng. Đây là vấn đề cần được đặc biệt chú trọng, nhất là trong tình trạng nước ta hiện nay nói chung và trong ngành chế biến thực phẩm nói riêng.

#### **x. Chất kìm hãm sự hình thành nitrozamin**

Sự hình thành nitrozamin có thể được kìm hãm bởi các chất lipophilic như  $\alpha$ -tocopherol và ascorbic. Các chất này cạnh tranh với các phản ứng tạo thành nitrozamin trong chuỗi phản ứng khử nitơ, làm giảm khả năng hình thành nitrozamin từ nitrit.

Acid ascorbic, muối ascobat và erythobat cũng làm giảm mức độ hình thành nitrozamin bằng cách làm giảm hoạt tính của nitrit hoặc cũng cạnh tranh với các phản ứng tạo thành nitrozamin. Trong các chất này thì erythobat có hoạt tính yếu nhất và acid ascorbic có hoạt tính mạnh nhất.

Ascobat có hiệu quả trong môi trường nước trong khi đó  $\alpha$ -tocopherol có hiệu quả trong môi trường chất béo, khi sử dụng kết hợp cả hai chất này thì cho hiệu quả tốt hơn khi dùng đơn lẻ ascobat.

#### **y. Các chất phụ gia tạo cấu trúc**

##### **a. Sorbitol**

Sorbitol là một loại đường trong công thức phân tử có 6 cacbon, nó tồn tại ở trong tự nhiên ở một số loại rau và trái cây. Trong hóa học sorbitol được tổng hợp từ glucoza và dextroza. Sorbitol cùng với polyphosphat giúp tăng cường khả năng giữ nước và tạo mềm mại cho sản phẩm dạng gel. Sorbitol có độ ngọt bằng một nửa độ ngọt của sacaroza, không có tính khử mạnh nên không gây ảnh hưởng xấu đến chất lượng cảm quan của thực phẩm. Tác dụng chính của sorbitol là tăng khả năng giữ nước của sản phẩm dạng gel và hạn chế sự hư hỏng cấu trúc của thực phẩm. Sorbitol thương mại ở dạng dung dịch 70%.

##### **b. Muối polyphosphat**

Hiện nay, trong chế biến các sản phẩm từ sữa, đậu nành, thịt các polyphosphat thường được dùng với mục đích tạo cấu trúc và tăng khả năng giữ nước cho sản phẩm. Tuy nhiên, các quy định về việc sử dụng chất phụ gia này còn chưa cụ thể, chỉ có quy định chung cho tất cả các polyphosphat.

Các loại muối phosphat thường được dùng trong chế biến thịt, cá bao gồm: monosodium, disodium, octhophosphat, tetrasodium, pyrophostphat...

Vai trò cơ bản của polyphosphat là chất đệm pH điều chỉnh pH sản phẩm, như một anion có nhiều hóa trị và cô lập các ion kim loại. Octophosphat là chất đệm tốt nhất, pyrophosphat là chất đệm tốt trong khoảng pH = 5.5 ÷ 7.5. Khả năng đệm tăng khi chuỗi polyphosphat tăng. Các polyphosphat có khả năng cô lập tốt với ion kim loại canxi và magie, khi pH tăng thì khả năng kết hợp với ion kim loại cũng tăng. Những kim loại nặng như Fe, Cu thường được cô lập tốt bởi các mạch polyphosphat ngăn mạch và khả năng liên kết giảm khi pH tăng.

Polyphosphat còn có khả năng làm giảm sự mất màu của thịt, ngăn ngừa sự oxy hóa làm mất mùi của thịt. Khi dùng polyphosphat thì thịt ướp và thịt tươi có màu tốt hơn, bề mặt thịt cũng khô hơn trong quá trình chế biến.

Muối này cũng có khả năng kháng khuẩn nhẹ đối với các vi sinh vật Gram dương, nhưng không có tác dụng với vi khuẩn Gram âm ngay cả ở liều lượng cao.

Một số sản phẩm polyphosphat trên thị trường Việt Nam: Tari K7, Tari complete P27, P22.

**Bảng 3.6. Các muối polyphosphat trên thị trường Việt Nam**

	<b>Tari K7</b>	<b>Tari P27</b>	<b>Tari P22.</b>
<b>Tính chất</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hỗn hợp di, tri polyphosphat.</li> <li>pH=8 ÷ 8.9</li> <li>- Khả năng trích ly protein cao</li> <li>- Khả năng giữ nước tốt</li> <li>- Đồng nhất khối nhũ tương thịt</li> <li>- Tăng khả năng tạo nhũ của khối mỡ</li> <li>- Cải thiện cấu trúc mềm mại cho sản</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hỗn hợp di, tri polyphosphat.</li> <li>- Khả năng trích ly protein cao</li> <li>- Khả năng giữ nước tốt</li> <li>- Tạo hương vị đặt trung cho sản phẩm</li> <li>- Khả năng liên kết tốt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hỗn hợp di, tri polyphosphat.</li> <li>- Khả năng trích ly protein cao</li> <li>- Khả năng giữ nước tốt</li> <li>- Tạo hương vị đặt trung cho sản phẩm</li> <li>- Khả năng liên kết tốt</li> </ul>

	phẩm - Ngăn sự tách lớp của protein, mỡ, nước - Giảm sự hao hụt trọng lượng		
<b>Công dụng</b>	Chế biến giò chả, xúc xích, jambon, thịt cá viên, pate,... tạo độ dai, dẻo, giòn cho sản phẩm	Chế biến jambon	Chế biến jambon
<b>Liều lượng</b>	0.3 ÷ 0.5% (3 ÷ 5g/kg sản phẩm)	1 ÷ 1.2% (10 ÷ 12g/kg sản phẩm)	0.3 ÷ 0.5% (3 ÷ 5g/kg sản phẩm)
<b>Cách sử dụng</b>	Cho vào khi thịt bắt đầu xay	Hòa tan Tari 27 và gia vị vào nước lạnh theo tỷ lệ trên bao bì. Ướp thịt khoảng 36 ÷ 48 giờ, định hình, nấu.	Hòa tan Tari 22 và gia vị vào nước lạnh theo tỷ lệ trên bao bì. Ướp thịt khoảng 36 ÷ 48 giờ, định hình, nấu.
<b>Bảo quản</b>	Nơi khô ráo, thoáng mát	Nơi khô ráo, thoáng mát	Nơi khô ráo, thoáng mát
<b>Thời hạn sử dụng</b>	3 năm	2 năm	2 năm

### c. Chất phụ gia bảo quản

Chủ yếu là các chất chống oxy hóa và hạn chế sự phát triển của vi sinh vật. Các chất này được bổ sung vào thực phẩm phụ thuộc nhiều yếu tố như đặc điểm của loại thực phẩm, đặc biệt là hoạt độ nước, các thành phần bổ sung khác vào thực phẩm, bao gói, thời gian và điều kiện bảo quản.

Các acid hữu cơ có tính kháng khuẩn: acid axetic, benzoic, propionic, sorbic và các chất có nguồn gốc từ chúng.

Acid axetic và các muối axetat được coi là an toàn và có tác dụng ở pH=4.5, chúng tác động đến nấm men, vi khuẩn nhưng ít có tác dụng với nấm mốc.

Natri benzoat được sử dụng giới hạn 0.15 ÷ 0.3%.

Acid ascorbic là acid hữu cơ không no duy nhất được sử dụng trong bảo quản thực phẩm. Chúng có tác dụng chống *Clostridium botulinum*.

Ngày nay trên thế giới có khoảng 2000 sản phẩm khác nhau chế biến từ thịt, vài công nghệ được dùng ngày nay có thể khá cũ và vài công nghệ rất mới. Tuy nhiên, trong nhiều trường hợp công nghệ được hình thành từ sự phối hợp của nhiều loại công nghệ. Chúng được chia thành nhiều nhóm:

### **3.8 PHÉP LIỆU TRONG CÔNG NGHỆ CHẾ BIẾN THỊT**

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 1.
- 2.