ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

BẢO QUẢN THỰC PHẨM

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN: TS. TRỊNH THỊ HỒNG

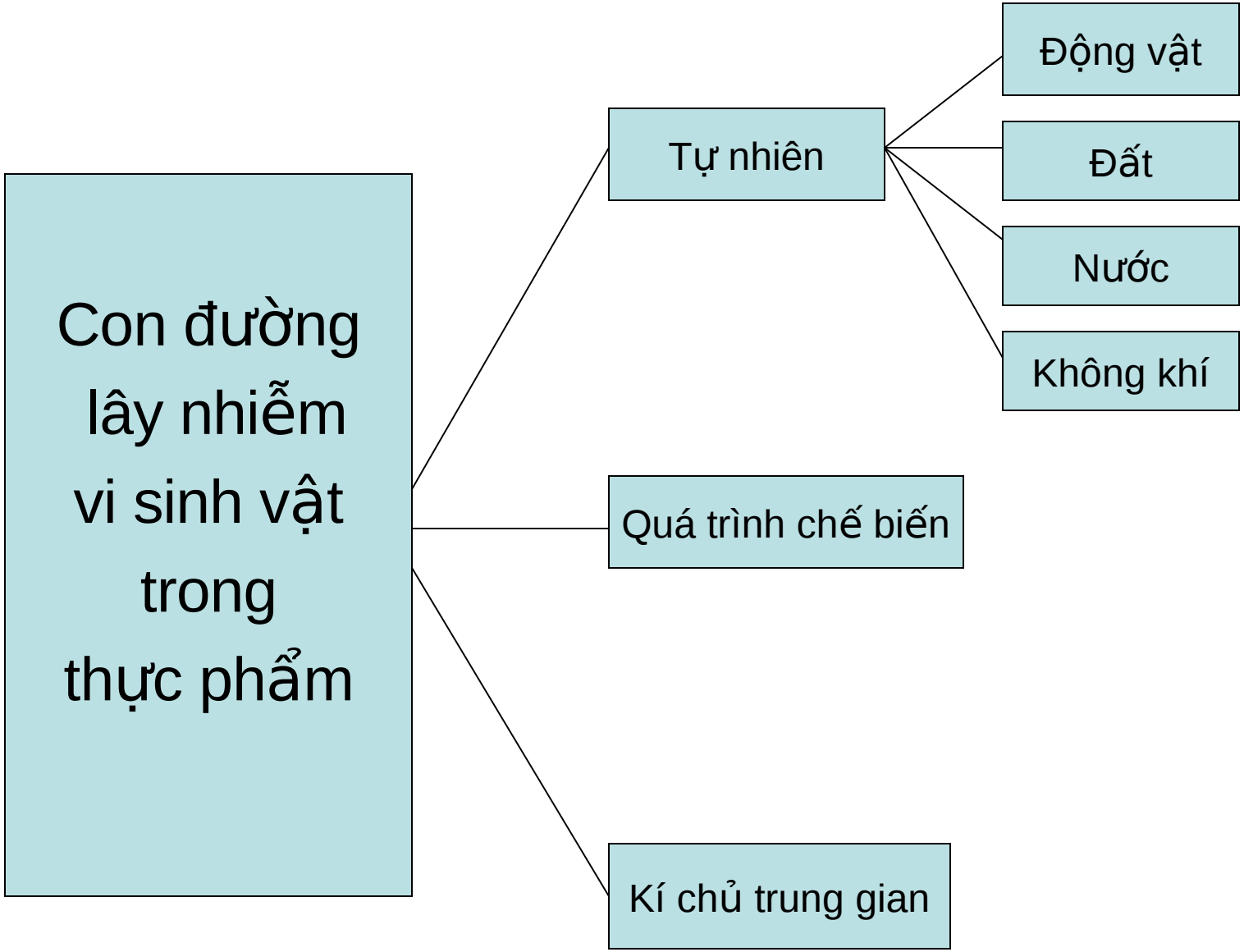
NHÓM THỰC HIỆN: PHAN HUÊ PHƯƠNG
CAO MINH THANH NGUYÊN
BÙI THỊ PHƯƠNG KHÁNH

Nguyên nhân gây hư hỏng thực phẩm

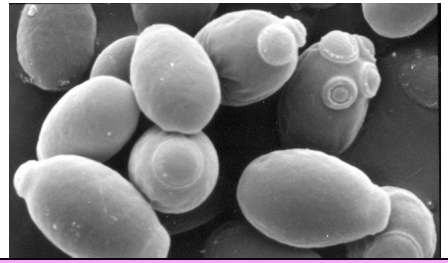
- Không khí – O_2
- Độ ẩm
- Ánh sáng
- Nhiệt độ
- Sự phát triển VSV

Nguyên nhân và quá trình biến chất của thực phẩm

- Thực phẩm giàu đạm
  - Lên men chua
  - Lên men thối
- Thực phẩm giàu lipid
  - Hóa chua
  - Oxi hóa
- Thực phẩm giàu tinh bột


Con đường lây nhiễm vi sinh vật trong thực phẩm
Tự nhiên
Động vật
Đất
Nước
Không khí
Quá trình chế biến
Kí chủ trung gian

Vi sinh vật trong thực phẩm

- Vi khuẩn
  -
    Clostridium botulinum
  -
    Pseudomonas
- Nấm men
  - 
    Zygosaccharomyces
  -
    Hansenula
- Nấm mốc
  -
    Aspergillus flavus
  -
    Mucor
- Ký sinh trùng
- Tảo
- Virus

Các phương pháp bảo quản thực phẩm

Vật lý

1.Làm khô
2.Sử dụng nhiệt độ
3.Sử dụng bức xạ
4.Hút chân không
5.Dòng điện cao tần
6.Siêu âm
7.Lọc thanh trùng
8.Đóng gói bằng thay đổi khí quyển
9.Áp lực thủy tĩnh cao

Hoá học

1.Chất tác động đến sự phát triển của vi sinh vật (SO_2,CO_2 nitrat, nitrit, acid sorbic, acid benzoic, ethanol, acid acetic…)
2.Chất chống oxy hóa (acid ascorbic, acid citric, acid limonic, acid tartric…)

Sinh học

1.Lên men (muối chua)
2.Sử dụng bacteriocin
3.Sử dụng enzyme

PHƯƠNG PHÁP BẢO QUẢN

PHƯƠNG PHÁP VẬT LÝ

PHƯƠNG PHÁP VẬT LÝ

1. **PP LÀM KHÔ**

   + ***PP sấy tự nhiên (phơi nắng)***

   + ***PP sấy nhân tạo***

2. **PP SỬ DỤNG NHIỆT**

   + ***PP nhiệt độ thấp***

   + ***PP nhiệt độ cao***

3. **PP SỬ DỤNG TIA BỨC XẠ**
4. **PP HÚT CHÂN KHÔNG**
5. **PP DÙNG DÒNG ĐiỆN CAO TẦN**
6. **PP SIÊU ÂM**
7. **PP LỌC THANH TRÙNG**
8. **PP ĐÓNG GÓI BẰNG THAY ĐỔI KHÍ QUYỂN (MAP)**
9. **BẢO QUẢN BẰNG ÁP LỰC THỦY TĨNH CAO**

PHƯƠNG PHÁP LÀM KHÔ

Nước cần thiết cho VSV để *trao đổi chất* và mọi *hoạt động sống*

- Vi khuẩn cần 18% nước
- Nấm men __ 20%
- Nấm mốc __ 13-16%

Tùy thuộc vào loại thực phẩm

- Sữa bột chứa 8% nước → VSV phát triển được
- Bột thịt __ 10-11%
- Bột gạo __ 13-15%
- Sữa bột đã loại bơ __ 15%
- Tinh bột __ 18%
- Các loại quả __ 18-25%

Thực phẩm có độ ẩm cao → môi trường thuận lợi cho VSV phát triển

→Làm khô thực phẩm → VSV không phát triển → thực phẩm được bảo quản lâu hơn

<u>Các yếu tố chính của chế độ sấy</u>

- Loại thực phẩm đem sấy
- Nhiệt độ sấy
- Vận tốc lưu thông của không khí
- Thời gian sấy
- Độ ẩm (hàm lượng nước trong thực phẩm - độ ẩm không khí)

PHƯƠNG PHÁP LÀM KHÔ

1. **PP sấy tự nhiên (phơi nắng)**
2. **PP sấy nhân tạo**

- **Sấy khô**
- **Sấy phun**
- **Sấy thăng hoa**
- **Sấy bằng bức xạ**
- **Sấy bằng điện cao tần**

1. PP sấy tự nhiên (phơi nắng)

- ✓ **Dùng nhiệt của ánh sáng mặt trời để làm khô sản phẩm**
- ✓ **Thích hợp cho các loại hạt ngũ cốc, các loại thủy sản ướp muối (cá, tôm, mực…)**
- ✓ **Cũng có thể hong khô rau quả mà không cần nắng.**

<u>Ưu điểm</u>

- Không tốn kém nhiên liệu
- Có khả năng diệt trừ các loại nấm mốc như *Aspergillus*, *Penicillium*, sâu mọt…

<u>Hạn chế</u>

- Phụ thuộc điều kiện thời tiết → không chủ động
- Tốn nhiều công, không cơ giới hóa được
- Thời gian để đạt tới độ ẩm an toàn thường dài
- Chất lượng sản phẩm không tốt, giảm giá trị dinh dưỡng và cảm quan.
- Dễ bị ẩm mốc khi bảo quản.

2. PP sấy nhân tạo

- ✓ **Làm khô lượng lớn sản phẩm trong thời gian ngắn**
- ✓ **Tiến hành trong thiết bị nhờ có tác nhân sấy, điều chỉnh được chế độ sấy**
- ✓ **Có nhiều phương pháp sấy: sấy khô, sấy phun, thăng hoa, bức xạ và điện cao tần.**

<u>Ưu điểm</u>

- Sản phẩm đồng nhất trên thị trường
- Rút ngắn thời gian sấy
- Sản phẩm có chất lượng cao hơn

<u>Hạn chế</u>

- Đắt tiền và phức tạp
- Tốn nhiều nhiệt lượng

2. PP sấy nhân tạo

- **Sấy khô**: (vd các lò sấy khoai sắn thủ công)
  - Dùng lò sấy than, củi… làm bay bớt hơi nước trong thực phẩm
  - Chất lượng sản phẩm không cao (chất dinh dưỡng, vitamin bị ảnh hưởng).

- **Sấy phun**

Dịch thực

Áp suất thấp/ Chân không →

Cô đặc

Vòi phun cao áp →

Dạng sương mù trong buồng sấy có nhiệt 95°C

Nhiệt →

Sản phẩm khô & các VSV bị chết

→

dạng bột khô (sữa bột,…)

2. PP sấy nhân tạo

❖ **Sấy thăng hoa**: có triển vọng nhất

Nước trong thực phẩm (thể lỏng) → Thể rắn —**Không qua trạng thái lỏng**→ Hơi nước

3 giai đoạn

Lạnh đông → Sấy thăng hoa → Sấy bằng nhiệt

Lạnh đông	Sấy thăng hoa	Sấy bằng nhiệt
Nhiệt độ âm (tùy thực phẩm)	*Nước đá: thăng hoa* *Nước tự do: bốc hơi* *Nước liên kết: không bốc hơi*	*Nước liên kết: bốc hơi* *Nhiệt độ: 27-55°C* *(nhờ bộ phận đốt nóng và hút chân không gạo)*

- **Ưu điểm**: Giữ nguyên tình trạng sản phẩm (dinh dưỡng, cảm quan), có khả năng phục hồi như ban đầu
- **Hạn chế**: Phức tạp, cần nhiều thiết bị, công suất điện lớn

2. PP sấy nhân tạo

❖ Sấy bằng bức xạ

- Chiếu tia hồng ngoại (0.75-4µm) vào sản phẩm → sản phẩm nóng lên (vì 80% công suất đèn biến thành nhiệt bức xạ)
- Dùng các đèn hồng ngoại có công suất 250-500W.

Hạn chế: chưa sử dụng rộng rãi

- Hao phí nhiều năng lượng (2.5kW/kg chất ẩm)
- Chỉ làm nóng được bề mặt

2. PP sấy nhân tạo

❖ Sấy bằng điện cao tần

- Đặt sản phẩm sấy vào điện trường xoay chiều có tần số dao động cao (500kHz) → cho sản phẩm khô đều và nhanh.
- Các sản phẩm sau khi làm khô → làm nguội ngay, bao gói tốt, tránh hút ẩm trở lại, giữ nơi khô mát → để được lâu dài.

Hạn chế

Thiết bị phức tạp, tiêu tốn nhiều điện năng (3.5kWh/kg chất ẩm).

PHƯƠNG PHÁP SỬ DỤNG NHIỆT

1. **Phương pháp nhiệt độ thấp**
2. **Phương pháp nhiệt độ cao**

1. PP nhiệt độ thấp

Tác dụng của nhiệt độ thấp

- Nhiệt độ thấp không tiêu diệt được VSV nhưng ức chế mọi hoạt động sống của chúng → đa số chuyển sang dạng tiềm sinh
  - *Nhiệt độ thấp làm giảm năng lượng hoạt động các chất trong tế bào*
  - *Làm các phản ứng sinh hóa tiến hành khó khăn hơn.*
- Nhiệt độ thích nghi nhất: 35-37°C
- Nhiệt độ cực tiểu: 0-4°C

1. PP nhiệt độ thấp

Ảnh hưởng nhiệt độ thấp đến chất lượng thực phẩm

- Chất đạm: đông ở -20°C, sau 6-12 tháng bị phân giải nhẹ.
- Chất béo → acid béo; thay đổi tính hòa tan vitamin A
- Vitamin → thay đổi tùy nhiệt độ và thời gian bảo quản
- Carbohydrate → ít thay đổi
- 1 ít saccharose → đường hoàn nguyên
- Chất khoáng → giữ nguyên giá trị dinh dưỡng

Làm lạnh từ từ → đóng băng từ từ → hình thái thực phẩm bị biến dạng, tế bào bị phá vỡ → giảm giá trị dinh dưỡng (sau khi giải lạnh).

1. PP nhiệt độ thấp

a) Làm lạnh: chủ yếu bảo quản **rau quả tươi**

Nhiệt độ hạ xuống ***gần*** 0^oC → tinh thể nước đá chưa xuất hiện, hệ thống men (trong nguyên liệu và trong VSV) hoạt động yếu đi → kìm hãm những biến đổi về lý, hóa, sinh; hoạt động VSV .

– Có tác dụng làm tăng phẩm chất một số thực phẩm

- *Thịt được chín hóa học nên tích tụ nhiều acid lactic, hương vị thơm ngon*
- *Cá muối, thịt muối được thấm muối tốt hơn và có màu sắc tươi hơn*
- *Các loại rượu, bia, nước giải khát hấp dẫn khẩu vị người tiêu dùng hơn.*

– Bảo quản vài ngày → vài tháng

1. PP nhiệt độ thấp

b)Làm lạnh đông (đông lạnh): giữ thực phẩm **vài tháng đến vài năm**.

- **Nhiệt độ của thực phẩm được hạ thấp hơn nhiệt độ đóng băng của các dung dịch nước trong thực phẩm**
  - phần lớn nước trong thực phẩm bị đóng băng
  - màng tế bào của vi sinh vật bị nén mạnh.

→ các quá trình sống của vi sinh vật và hoạt động của các hệ thống men bị kiềm chế rõ rệt

- **Nhiệt độ làm lạnh đông tốt nhất khi lượng nước còn lại trong thực phẩm bị đóng băng chiếm không quá l5%.**

→ vì vậy, người ta chỉ ướp đông thịt, cá đến -32.-35^{0}C, rau quả -20-27^{0}C.

1. PP nhiệt độ thấp

b)Làm lạnh đông (đông lạnh)

* ***Ưu điểm***:

- Nhiều vi sinh vật không kịp thích nghi với nhiệt độ lạnh đột ngột → mức độ nhiễm trùng ít hơn.
- Làm lạnh đông nhanh → tinh thể nước tạo ra nhỏ → khi làm tan giá, nước trong tế bào ít chảy ra → không hao tổn nhiều chất dinh dưỡng → phẩm chất ít bị biến đổi
- bảo quản lâu với số lượng lớn nhất và khả năng tiện lợi.
- tăng khả năng điều hòa, cung cấp thực phẩm tươi sống cho các thành phố lớn, khu đông dân
- phục vụ tốt cho việc giao lưu hàng hoá thực phẩm trong nước và ngoài nước,...

* ***Nhược điểm*** lớn nhất của phương pháp này là đắt tiền vì chi phí năng lượng và đầu tư thiết bị cao.

1. PP nhiệt độ thấp

b) Làm lạnh đông (đông lạnh)

- **PP ướp nước đá**: giữ được thực phẩm tươi trong thời gian ngắn
  - *Nước đá sạch đựng trong các thùng chứa hoặc khoang chứa*
  - *Một số chất thêm vào: kháng sinh, muối ăn, muối khoáng…*
- **PP làm lạnh trong kho lạnh**: giữ **nửa tháng**
  - *Giữ thực phẩm ở nhiệt độ cao hơn băng điểm của dịch tế bào*
  - *Thịt sau khi mổ trong lò mổ phải được làm nguội trước khi làm lạnh → tránh hiện tượng phân giải của thịt*

2. **PP nhiệt độ cao:** diệt vi sinh vật và cả **bào tử** của chúng

Tác dụng của nhiệt độ cao:

❖ **Mọi loài vi sinh vật chỉ có khả năng hoạt động trong một giới hạn nhiệt độ nhất định, có thể chia làm 3 nhóm vi sinh vật:**

- *Vi sinh vật ưa lạnh* (Psychrophile): thường gặp ở vùng địa cực.
- *Vi sinh vật ưa ấm* (Mesophile): phổ biến như nấm mốc, nấm men, các VSV gây bệnh cho người và động vật.
- *Vi sinh vật ưa nóng* (Thermophile): thường gặp ở các suối nước nóng, đống phân rác ủ.
- Ngoài ra, một số vi sinh vật có thể sống ở nhiệt độ cao hơn, chúng là những *vi sinh vật chịu nhiệt*.

2. PP nhiệt độ cao

- **Thông thường, sử dụng nhiệt độ 60-70°C/ 30 phút có thể tiêu diệt hầu hết các thể sinh dưỡng**
  - nhiệt độ cao gây biến tính enzyme,
  - mất nước
  - oxy hoá các thành phần trong tế bào.
- **Tính chịu nhiệt của các loại vi sinh vật khác nhau**
  - nấm men, nấm mốc chết khá nhanh ở nhiệt độ 50-60°C
  - vi khuẩn chịu nhiệt bị tiêu diệt ở 80-90°C
- **Nhiệt độ càng cao thì thời gian tiêu diệt vi sinh vật càng ngắn**

2. PP nhiệt độ cao

❖ **Tốc độ chết của VSV còn phụ thuộc vào hàm lượng nước chứa trong tế bào.**

- Lượng nước chứa ít → sức chịu đựng t°C cao.
- Hàm lượng nước trong bào tử rất ít → tính chịu nhiệt rất cao.
- Vi sinh vật bị tiêu diệt trong môi trường ẩm nhanh hơn trong môi trường khô

  - *khi đó protein sẽ tạo thành nhiều nhóm –SH tự do hơn*

  - *các cầu nối peptid bị phá huỷ nhanh hơn khi có sự hiện diện của nước.*

→ *protein dễ bị mất hoạt tính trong điều kiện có nước*

2. PP nhiệt độ cao

- số lượng lớn vi sinh vật trong thực phẩm, pH của môi trường trung tính hoặc kiềm, các chất dinh dưỡng trong thực phẩm (đường, chất đạm, chất béo...): tính chịu nhiệt của vi sinh vật tăng → thời gian khử trùng phải kéo dài.
- muối, các hoá chất bảo quản, pH acid...: tính chịu nhiệt của chúng giảm.

2. PP nhiệt độ cao

❖ **Ảnh hưởng của nhiệt độ cao đến chất lượng thực phẩm:**

– tiêu diệt được vi sinh vật trong thực phẩm,

– làm thay đổi trạng thái của thực phẩm

– dịch thực phẩm giàu dinh dưỡng có thể bị phân huỷ một số chất dinh dưỡng hoặc bị thay đổi màu sắc, mùi, vị,...

→ phương pháp bảo quản dùng nhiệt độ cao phải ***kết hợp với chế biến*** để có ngay thực phẩm đã được chế biến. Vd: đồ hộp...

2. PP nhiệt độ cao

❖ Khử trùng Pasteur (gián đoạn và liên tục)

- Phương pháp khử trùng Pasteur ra đời sau khi Louis Pasteur khám phá ra sinh vật gây hư hỏng rượu có thể bị bất hoạt bởi nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ sôi.
- Phương pháp này thường dùng để khử trùng sữa và các sản phẩm từ sữa.
- Để xác định thời gian và nhiệt độ tối thiểu trong phương pháp này, người ta dựa trên những nghiên cứu về thời gian chết bởi nhiệt độ của vi sinh vật gây bệnh có khả năng chịu nhiệt nhất ở trong sữa.
- Phương pháp này chỉ diệt được tế bào sinh dưỡng

2. PP nhiệt độ cao

- **Nguyên tắc**: dùng nhiệt độ 60-80°C để tiêu diệt vi sinh vật gây bệnh có trong thực phẩm và loại bỏ các vi sinh vật gây hỏng thực phẩm để kéo dài thời gian sử dụng.
- **Hạn chế**

Bào tử và một số vi khuẩn chịu nhiệt như *Enterococcus*, *Microbacterium*, *Clostridium botulinum*, *Cl. sporogenes*, *Cl. putricium* vẫn tồn tại → làm hỏng nhanh chóng sản phẩm ở nhiệt độ thường (hiện tượng sinh hơi, phá hủy thực phẩm và làm bật nắp hộp).

→ người ta thường kết hợp việc giữ lạnh thực phẩm với việc bổ sung CO_2 để kéo dài thời gian sử dụng

2. PP nhiệt độ cao

- Do đó, để thanh trùng **đồ hộp** người ta thường sử dụng phương pháp hấp khử trùng trên 100°C trong thời gian dài.
- **Sữa** 63°C/30 giây, hoặc 72°C/16 giây.
- Thực phẩm tráng miệng từ **sữa đông lạnh** (kem đá, sữa đá,...): tối thiểu là 69°C/30 giây, hoặc tối thiểu 80°C/25 giây.
- Những sản phẩm từ **sữa** (kem, sữa chocolate...): 66°C/30 giây, hoặc 75°C/16 giây.

2. PP nhiệt độ cao

Có 2 phương pháp khử trùng Pasteur: gián đoạn và liên tục.

❖ ***Phương pháp gián đoạn (Batch method)***

- Phương pháp này dùng một lò hấp Pasteur, bên trong có một thùng chứa được bao quanh bởi hơi nước lưu thông. Trong thùng chứa này, sữa được làm nóng và được khuấy đều trong suốt thời gian khử trùng. Sau đó sữa có thể được làm nguội trong thùng chứa. Ngoài ra, người ta có thể làm nóng sữa một phần trong một lò hình ống trước khi đưa vào thùng chứa.
- Phương pháp này ít dùng để khử trùng sữa, thường dùng để khử trùng **những sản phẩm từ sữa hơn**.
- Trong công nghiệp sản xuất kem đá (ice cream), thùng chứa trên thường dùng để khuấy trộn sản phẩm nhằm đạt được chất lượng sản phẩm tốt hơn là để bảo quản sản phẩm.

2. PP nhiệt độ cao

❖ *Phương pháp liên tục (Continuous method)*

- Phương pháp liên tục có nhiều thuận lợi hơn phương pháp gián đoạn, nó tiết kiệm được thời gian và năng lượng.
- Trong phương pháp này, người ta sử dụng một lò hấp Pasteur tiệt khuẩn nhanh ở nhiệt độ cao.
- Môi trường làm nóng sản phẩm có thể chứa hơi nước hoặc nước nóng ở chân không. Sữa thô ở 4°C được cho chảy qua các thíết bị của lò hấp Pasteur này, nó dược làm nóng đến nhiệt độ khử trùng khoảng 72°C/16 giây. Sau khi khử trùng, sữa được chảy vào một thiết bị làm nguội đến 4°C hoặc thấp hơn. Sau cùng, sữa được chuyển vào một hệ thống đóng gói sản phẩm.

2. PP nhiệt độ cao

❖ **Phương pháp UHT (Ultra-high temperature)**

- Phương pháp UHT khử trùng thực phẩm ở nhiệt độ **lớn hơn 100°C**, thực phẩm được khử trùng trước khi đóng gói, rồi được cho vào các đồ chứa đã được khử trùng trong điều kiện vô trùng.
- Phương pháp UHT tiêu diệt toàn bộ vi sinh vật và bào tử, kể cả vi sinh vật chịu nhiệt có bào tử.
- Thực phẩm dược xử lí bằng phương pháp UHT có thể để được đến **6 tháng** mà không cần làm lạnh
- Một số sản phẩm thực phẩm khử trùng bằng phương pháp UHT:
  - Các sản phẩm dạng lỏng: sữa, nước ép hoa quả, kem sữa chua, rượu, nước sốt rau xà lách.
  - Thực phẩm có hạt nhỏ riêng biệt: thực phẩm cho em bé, các sản phẩm cà chua, súp, nước ép rau và trái cây.
  - Thực phẩm có hạt lớn: các món hầm.

2. PP nhiệt độ cao

❖ Nhiệt độ cao kết hợp áp suất

- gia tăng nhiệt độ bằng hơi nước bảo hoà dưới một áp suất lớn hơn áp suất bình thường của khí quyển. Khi áp suất hơi nước tăng lên thì nhiệt độ cũng tăng theo.
- Dưới áp suất cao và nhiệt độ cao, tế bào dinh dưỡng và bào tử của vi sinh vật đều bị tiêu diệt (*Clostridium botulinum*).
- Căn cứ vào chỉ số acid của đồ hộp mà người ta có nhiệt độ và thời gian thanh trùng thích hợp.
  - Đối với đồ hộp pH>6, các VSV phát triển được dưới tác dụng của nhiệt độ cao đều thuộc loại ưa nóng → nhiệt độ thanh trùng của các loại đồ hộp này thường là 115-121°C.
  - Ở đồ hộp pH 4.5-5, thường có loại vi khuẩn kỵ khí như *Cl. thermosaccharalytium*, *Bac. stearothermolphilus* làm hỏng thực phẩm → cần có nhiệt độ 100-119°C.
  - Các loại đồ hộp có pH<4.5 thì vi khuẩn ưa nóng không những không phát triển được mà tính chịu nhiệt của nó còn giảm đi, nên bị tiêu diệt dễ dàng khi nâng nhiệt → chỉ cần thanh trùng ở 100°C

PHƯƠNG PHÁP SỬ DỤNG TIA BỨC XẠ

❖ Tác dụng của các tia bức xạ:

Người ta có thể sử dụng các tia bức xạ như: tia tử ngoại, tia X, tia gamma, tia beta, tia alpha... trong bảo quản thực phẩm.

Tia tử ngoại: người ta có thể sử dụng đèn chiếu tử ngoại để chiếu vào thực phẩm.

- tác dụng mạnh nhưng khả năng đâm xuyên yếu nên chỉ dùng để diệt khuẩn ở mặt ngoài thực phẩm, mặt ngoài dụng cụ chứa đựng, không khí nơi sản xuất thực phẩm.
- làm phân huỷ một số chất hữu cơ trong tế bào
- làm đông tụ protein
- Khi chiếu xạ thời gian khá dài, sự phá hủy protein có thể dẫn đến phân giải cả chuỗi polipeptide thành các gốc acid amin, làm enzyme mất hoạt tính, dẫn đến phá huỷ tế bào vi sinh vật.
- sức chịu đựng của bào tử cao hơn 4-5 lần so với thể sinh dưỡng;
- Một lượng nhất định tia này có thể gây đột biến.

***Tia ion hoá*:**

- Các tia có tần số dao động cao thì có lực đâm xuyên cao.
- làm thay đổi cấu trúc của một số phân tử protein của tế bào VSV và làm ion hoá dung môi.
- Hiệu quả thanh trùng của tia ion hóa tuỳ thuộc vào thời gian xứ lý, độ dày của thực phẩm và lượng VSV nhiễm vào thực phẩm.
- Các tia phóng xạ ion có tác dụng sát trùng mạnh, khi định lượng đảm bảo đầy đủ thì tiệt trùng hoàn toàn trong vài giây.

- Để thực hiện mục đích đó, người ta dùng các tia âm cực, tia Rơnghen và các tia phóng xạ ..
- Hiện nay, phương pháp này đang được nghiên cứu đảm bảo an toàn cho người sử dụng, về chế độ thanh trùng hợp lý.

❖ Ảnh hưởng của các tia bức xạ đến chất lượng thực phẩm

- Thực phẩm chiếu xạ thường mất màu, mất mùi.
- Protein và acid amin trong thực phẩm rất nhạy cảm với chiếu xạ. Sản phẩm do chiếu xạ protein, acid amin, peptide gồm: NH_3, H_2, CO_2, H_2S và Carbonyl.
- Các acid amin đặc biệt nhạy cảm với chiếu xạ là : methionin, cysteine, histidine, arginine, tyrosine. Trong dó cysteine nhạy cảm nhất.
- Lipid trong thực phẩm cũng bị thay đổi rất mạnh, đặc biệt là trong trường hợp có oxy.

PHƯƠNG PHÁP SỬ DỤNG TIA BỨC XẠ

- Các loại vitamin như: thiamin, niacin, pyridoxin, biotin, B12 bị phá huỷ, nhưng riboflavin, pantothenic, folic lại tăng trong quá trình chiếu xạ.
- Các chất pectin và cellulose cũng bị biến đổi khi chiếu xạ, kết quả là các loại rau, quả sẽ trở nên mềm hơn.
- trạng thái cảm quan của thực phẩm chiếu xạ bị thay đổi do chất đạm bị phá huỷ, mùi ôi do mỡ bị oxy hoá.
- Nếu chiếu xạ ở môi trường không có oxy như chân không hoặc khử oxy, thành phần dinh dưỡng và tính chất cảm quan ít bị thay đổi hơn.
- Trước khi chiếu xạ, người ta có thể thêm vào thực phẩm các hoá chất để bảo quản như chất chống oxy hoá, các chất dinh dưỡng trong thực phẩm sẽ ít bị ảnh hưởng hơn.

❖ Ứng dụng chiếu xạ trong bảo quản thực phẩm và ảnh hưởng của nó đối với sức khoẻ người tiêu dùng

- Bảo quản các thực phẩm như: khoai tây, hành, gia vị, chuối, xoài, tỏi, hạt đậu, nem chua, thịt gà, thịt vịt, thịt heo, thịt bò, tôm, đùi ếch...
- Với liều thấp hơn 10 KGy, chiếu xạ thực phẩm sẽ phòng ngừa và ngăn cản sự nảy mầm của khoai tây, hành, diệt côn trùng và kéo dài thời gian bảo quản.
- Với liều chiếu xạ 1 đến 10 KGy có thể giảm sự nhiễm vi khuẩn gây bệnh như *Salmonella*, bảo quản thịt gia cầm, tôm, chân ếch.

Tại một số nước mà quá trình bảo quản thực phẩm bằng chiếu xạ đã ở mức lưu thông thương mại, nhưng còn khá nhiều người tiêu dùng vẫn giữ thái độ không chấp nhận thực phẩm

PHƯƠNG PHÁP HÚT CHÂN KHÔNG

PHƯƠNG PHÁP HÚT CHÂN KHÔNG

- Ở phương pháp này, người ta đặt các sản phẩm thực phẩm trong những bao bì không thấm khí và hút không khí ở trong ra, tạo ra một môi trường chân không.
- Trong trường hợp này những quá trình oxi hoá thường xảy ra dưới tác dụng của không khí bị kìm hãm mạnh, lớp bề mặt của sản phẩm không bị khô, giữ được màu sắc và tính chất ban đầu của sản phẩm.
- Phương pháp này thường được dùng kết hợp với các phương pháp vật lý khác, chủ yếu là làm lạnh và làm lạnh đông.

PHƯƠNG PHÁP DÙNG DÒNG ĐIỆN CAO TẦN

PHƯƠNG PHÁP DÙNG DÒNG ĐIỆN CAO TẦN

- Sản phẩm được đặt trong điện trường của dòng điện xoay chiều có tần số cao để thanh trùng.
- Các phần tử tích điện trong sản phẩm (ion, điện tử) sẽ dao động do tác dụng của điện năng, chuyển điện năng được hấp thụ thành nhiệt năng để làm chết vi sinh vật.
- Khả năng hấp thụ điện năng tuỳ thuộc kích thước bao bì đựng thực phẩm, vào điện áp và tần số của dòng điện.
- Tần số dòng điện càng lớn hay bước sóng càng ngắn thì quá trình thanh trùng càng nhanh.
- Phương pháp này sử dụng chưa phổ biến vì còn nguy hiểm cho người điều khiển và giá thành đắt (0,3-0,5 kWh/kg sản phẩm).

❖ Sự bất hoạt vi sinh bằng xung điện cao áp dựa trên nhiều nhân tố, có thể được phân loại thành

- **Thông số xử lý**
  - cường độ xung điện và tổng thời gian xử lý hay nguồn năng lượng đầu vào là những tham số chính ảnh hưởng đến sự bất hoạt vi sinh.
  - Nếu tăng cường độ xung điện hay tổng thời gian xử lý sẽ tăng sự bất hoạt vi sinh.
  - Tuy nhiên, để đạt sự giảm chuyên biệt về số lượng vi sinh , cường độ xung điện sử dụng phải **vượt hơn giá trị tới hạn.**

- **Đặc điểm vi sinh**
  - Tế bào sinh dưỡng của vi khuẩn chịu đựng xung điện cao áp tốt hơn nấm men hay nấm mốc.
  - Vi khuẩn gram + chịu được xung tốt hơn gram – *do sự khác nhau về màng và vách tế bào.*
  - Các bào tử vi khuẩn thường chống chịu với những điều kiện xung điện mà bất hoạt được các tế bào sinh dưỡng. *Tính kháng cao với xung điện của bào tử là do kích thước nhỏ và chúng ở trạng thái loại nước và khóang hóa với lớp vỏ và lớp phủ dày giúp bảo vệ nhân bên trong.*
  - Bào tử men hay mốc lại dễ bị bất hoạt bởi xung điện.
  - Tế bào phát triển ở pha log nhạy cảm với xung điện hơn tế bào ở pha tĩnh. *Điều này một phần là do tính yếu của màng tế bào trong suốt sự phân chia tế bào.*

- **Thông số sản phẩm**
  - độ dẫn điện của mẫu được xử lý là một trong những tham số sản phẩm quan trọng vì nó quyết định trực tiếp đến độ chống chịu của bộ phận xử lý.
  - Ảnh hưởng của pH sản phẩm lên sự bất hoạt vi sinh bởi luồng xung điện thay đổi và phụ thuộc vào loại vi sinh cùng điều kiện xử lí.
  - pH giảm làm tăng hiệu quả bất hoạt vi sinh của xung điện. Các sản phẩm mang tính acid thích hợp hơn với bảo quản bằng xung điện cao áp do pH thấp có thể tránh được các tế bào tổn thương nhẹ phục hồi.

PHƯƠNG PHÁP DÙNG DÒNG ĐIỆN CAO TẦN

- ***Ưu điểm***: bất hoạt nhanh của các vi sinh vật sinh dưỡng gồm cả chủng gây bệnh và gây hư hỏng thực phẩm.
- ***Nhược điểm***
  - Chỉ những thực phẩm lỏng đồng nhất không có bọt khí hay các phân tử lớn có thể xử lý hữu hiệu
  - Bào tử vi khuẩn không bị bất hoạt
  - enzyme chỉ bị bất hoạt một phần nên hầu hết các thực phẩm xử lý bằng xung điện cần được trữ lạnh để tăng thời gian bảo quản.
  - Sự thay đổi bất lợi về hóa học có thể xảy ra nếu chất điện môi bị thủng và hiện tượng hóa điện không được quản lí.

PHƯƠNG PHÁP SIÊU ÂM

PHƯƠNG PHÁP SIÊU ÂM

- Siêu âm là sóng âm có tần số dao động cao mà con người không cảm thụ được.
- Dưới tác dụng của siêu âm, môi trường lỏng (sản phẩm) truyền âm bị xô đi đẩy lại, 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 dồn vào các 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 hoà tan bị ion hóa tạo ra nước oxi già, nitro oxid là những chất độc đối với vi sinh vật, nhất là vi khuẩn.

- Các loài vi sinh vật khác nhau có sức chịu đựng khác nhau với sóng siêu âm. Các tế bào lớn hơn nhạy cảm hơn, dạng hình cầu chịu đựng sóng siêu âm tốt hơn dạng que và những loài hiếu khí cũng chống chịu với sóng siêu âm tốt hơn kị khí.
- Cơ chế tác động của năng lượng siêu âm trên hệ thống các chất ở môi trường lỏng chủ yếu cho là do ***sự tạo lổ hổng*** và các lực này có một ảnh hưởng nguy kịch lên hệ thống sinh học. Sự tạo lổ do sóng âm được chia tổng quát thành 2 loại: loại tạm thời và loại bền vững.

- *Dạng bong bóng* sủi trong nước chứa đầy khí hay hơi nước, trải qua sự dao động không đều nhau và cuối cùng nổ tung. Điều này sinh ra nhiệt độ và áp xuất tại chỗ cao sẽ phân hủy các tế bào sinh học và làm biến tính các enzyme hiện diện. Các bong bóng nổ tung vào trong cũng sinh ra các lực biến dạng cao và các tia lỏng trong dung môi cũng có thể có đủ năng lượng phá hủy màng tế bào một cách cơ học. Cơ chế tác động kiểu này cũng từng được sử dụng ở quy mô nhỏ trong việc tẩy uế nguồn nước bị nhiễm bào tử vi sinh.
- *Dạng lổ ổn định* liên quan đến những bọt sủi mà dao động theo một dạng đều cho nhiều chu trình âm thanh. Các bọt sủi cảm ứng các vi dòng có thể gây ra stress trong các chất lỏng xung quanh lên sự hiện diện của vài loài. Tác dụng này do đó cung cấp một lực lớn mà không có sự nổ của các bọt sủi. Dạng tạo lỗ trống này quan trọng trên một loạt các ứng dụng của siêu âm trong công nghệ sinh học

- Hiệu quả bất hoạt của sóng siêu âm cũng được cho là do sự phát sinh các lỗ trống nội bào và phá vỡ cấu trúc tế bào và các thành phần chức năng dẫn đến việc *phân giải tế bào.*
  - Bào tử chịu đựng sóng siêu âm tốt hơn dạng tế bào sinh dưỡng
  - các enzyme bị bất hoạt bởi sóng siêu âm do tác dụng khử trùng hợp.
- Sự tạo lỗ trống là sự hình thành, phát triển và thỉnh thoảng sự nổ của các vi bọt tạo ra trong chất lỏng khi các sóng siêu âm truyền qua nó. Sự vỡ ra của bong bóng dẫn tới sự tích tụ năng lượng trong các điểm nóng.

  → Nhiệt độ cao có được do sự tạo lỗ trống
  - Qua các gốc tự do được tạo ra bởi sự âm giải nước
  - Do các lực tạo ra bởi các vi dòng và sóng điện

- ***Tác dụng của nhiệt và áp suất trên sóng âm cảm ứng sự phá vỡ tế bào***
  - Sự chịu đựng của vi sinh vật và các enzyme với sóng âm rất cao
  - xử lý kéo dài sẽ sinh ra những thay đổi kéo dài trong thực phẩm và ảnh hưởng lớn đến chất lượng thực phẩm được xử lý.
  - Sử dụng sóng siêu âm với gia nhiệt vừa phải được gọi là <u>sự nhiệt âm</u>
  - Kết hợp sóng âm và áp suất vừa phải được gọi là <u>siêu âm áp lực</u>
  - và cuối cùng sự kết hợp cả 3 loại được gọi là <u>nhiệt siêu âm áp lực</u>
  - thuận tiện cho sự bất hoạt một vài enzyme ở nhiệt độ thấp.

PHƯƠNG PHÁP LỌC THANH TRÙNG

PHƯƠNG PHÁP LỌC THANH TRÙNG

- Màng lọc xuất hiện cách đây hơn 40 năm và ngày càng trở nên quan trọng trong công nghiệp thực phẩm, phục vụ cho việc cô đặc và phân đoạn sản phẩm
- Có 3 loại màng lọc chính:
  - 1. Màng thấm ngược: giữ lại các ion đơn trị trên màng
  - 2. Màng siêu lọc: giữ lại các đại phân tử như protein, polysaccharides hay chất béo, đường hay amino acid có thể qua màng. Đường kính lỗ từ 2-20nm
  - 3. Màng vi lọc: tách các loài có kích thước khoảng 0.1 – 10nm, giữ lại các đại phân tử

PHƯƠNG PHÁP LỌC THANH TRÙNG

- **Kỹ thuật màng lọc góp phần bảo quản thực phẩm bằng cách giữ lại vi sinh vật trên màng và do đó dịch lỏng thấm qua sẽ vô khuẩn.**
- Sự vi lọc là một kỹ thuật phòng thí nghiệm được sử dụng tốt nhất trong việc loại bỏ vi sinh vật (cả tế bào sinh dưỡng và bào tử), do đó sản phẩm sẽ được vô khuẩn mà không cần xử lí nhiệt.
- Kĩ thuật vi lọc dòng ngang (cross-flow MF) được ứng dụng rộng rãi trong việc sản xuất các thức uống được lọc như bia, rượu vang, nước trái cây.
- Vi lọc di dời hữu hiệu các tế bào và các chất rắn lơ lửng, tránh việc sử dụng các tác nhân làm sạch như diatomite hay các enzyme, mà vẫn giữ lại được màu.

❖ *Xu hướng tương lai*

- Kỹ thuật màng tạo ra những tiến bộ đáng kể trong các ứng dụng để bảo quản thực phẩm. Tuy nhiên, kỹ thuật này chưa phát huy hết tiềm năng của nó do các lý do:
  - Mức độ tinh sạch không đủ cao để đấu lại với các kỹ thuật khác
  - Vấn đề về dòng chảy hay sự giảm về dòng trong suốt quá trình chế biến không được kinh tế
  - Nhiều khu vực của công nghiệp thực phẩm rất truyền thống và chậm nắm bắt các cơ hội phát triển kỹ thuật màng mới
  - Chế biến màng là một kỹ thuật hoàn toàn vật lý, thích hợp với khoa học sản xuất các thực phẩm chế biến rất nhỏ và có thể tiếp tục để thay thế các kỹ thuật phức tạp khác liên quan đến nhiệt.
- Màng lọc có thể sử dụng để sản xuất các protein tinh khiết với đặc điểm chức năng chuyên biệt, tinh sạch các oligosaccharide với đặc tính prebiotic hay sữa có thời gian bảo quản lâu mà không cần xử lý nhiệt.

PHƯƠNG PHÁP ĐÓNG GÓI BẰNG THAY ĐỔI KHÍ QUYỂN

PHƯƠNG PHÁP ĐÓNG GÓI BẰNG THAY ĐỔI KHÍ QUYỂN

- Tính năng của công nghệ bảo quản bằng cách **bao gói sản phẩm trong khí quyển thay đổi (MAP)** nhằm kéo dài tuổi thọ của **thực phẩm** đã được nhận biết cách đây nhiều năm.
- Nơi khởi xướng ra phương pháp này là Vương Quốc Anh, bắt đầu từ thập niên 1920 các nhà khoa học đã nhận thấy rằng tuổi thọ của những **quả táo** có thể gia tăng bằng cách tồn trữ chúng trong môi trường với những nồng độ oxygen thấp, khí carbonic lại cao, và trong thập niên 30 khi **thịt bò** được vận chuyển trong các môi trường có chứa khí carbonic thì thời gian bảo quản của chúng tăng gấp hai lần so với trước.
- Ngày nay thực phẩm đóng gói trong MA bao gồm thịt tươi và nấu chín, thịt gia cầm và cá, rau quả, mì sợi, phomat, các loại bánh nướng từ bột mì, khoai tây chiên, cà phê và trà.

PHƯƠNG PHÁP ĐÓNG GÓI BẰNG THAY ĐỔI KHÍ QUYỂN

- **Bao gói trong khí quyển điều chỉnh (CAP)** : sự bao gói trong một khí quyển mà ở đây thành phần của chất khí được liên tục điểu chỉnh trong suốt quá trình bảo quản.
- **Bao gói trong khí quyển thay đổi cân bằng (EMA):** ứng dụng chủ yếu cho **rau và trái**, bao gói được nạp đầy với hỗn hợp khí cần thiết hoặc sản phẩm được đóng gói mà không có sự thay đổi của không khí bảo quản trong bao.

Sự đóng gói này sẽ cho phép một trạng khí quyển thay đổi đạt được chính là nhờ vào sự hô hấp về sau của sản phẩm và tính thẩm thấu của chất khí trong bao gói.

PHƯƠNG PHÁP ĐÓNG GÓI BẰNG THAY ĐỔI KHÍ QUYỂN

❖ ***Ưu điểm:***

- Tuổi thọ có thể tăng đến 400%
- Tổn thất về mặt kinh tế giảm (lâu bị hư hỏng)
- Sản phẩm có thể được phân phối đến các nơi xa hơn và với ít dịch vụ hơn, giảm chi phí trong phân phối
- Cung ứng sản phẩm với chất lượng cao
- Việc phân loại các sản phẩm dễ dàng hơn
- Công tác đóng gói được tập trung hoá và kiểm tra từng phần một
- Tăng tính thẩm mỹ trong trưng bày
- Sản phẩm được nhìn thấy rõ ràng và quan sát được toàn bộ
- Ít hoặc là không cần các hoá chất bảo quản.

❖ ***Nhược điểm:***

- Giá thành cao
- Nhiệt độ cần phải điều chỉnh
- Các công thức chất khí khác nhau cho từng sản phẩm
- Đòi hỏi thiết bị đặc biệt và công tác huấn luyện
- Gia tăng thể tích bao gói- ảnh hưởng trực tiếp đền chi phí vận chuyển và không gian trong buôn bán lẻ.
- Có 3 loại khí chính được sử dụng: CO_2, N_2, và O_2. Chúng được xử dụng riêng lẽ hay kết hợp với nhau

❖ *Dụng cụ biến đổi không khí*

- Dụng cụ này là sản phẩm riêng biệt, thường ở dạng túi nhỏ.
- Các túi này được đóng gói cùng với sản phẩm thực phẩm và sẽ biến đổi tích cực không khí trong vật chứa cũng như các sản phẩm được đóng gói và lưu trữ.
- Ageless chứa các oxide sắt, có khả năng giảm 0_2 trong khí quyển vật chứa <0.05% trong 9 giờ và do đó, rất hữu hiệu khi phòng ngừa sự phát triển các vi sinh kỵ khí như mốc.
- Ageless đặc biệt hữu hiệu trong việc nâng cao thời gian bảo quản của sản phẩm bánh mỳ có cấu trúc lỗ bởi vì việc di đời toàn bộ O2 dư bẫy trong cấu trúc của sản phẩm bằng thiết bị chân không đơn giản và thay thế nó với CO_2 và N_2 cực kì khó.

BẢO QUẢN BẰNG ÁP LỰC THỦY TĨNH CAO

BẢO QUẢN BẰNG ÁP LỰC THỦY TĨNH CAO

- **Dựa trên nguyên tắc thủy tĩnh, áp lực thủy tĩnh tại một điểm cho trước bằng nhau ở mọi hướng và áp lực được truyền đi lập tức và giống nhau qua môi trường truyền áp lực**.

  → Do đó, hiệu quả của kỹ thuật này thì không phụ thuộc vào kích thước và hình dạng sản phẩm

- Thời gian xử lý, tỉ lệ ép, nhiệt độ và số lượng xung rất quan trọng đối với hiệu quả của quá trình.
- Các thành phần thực phẩm và trạng thái sinh lý của vi sinh bị bất hoạt phải được tính toán khi xử lý áp lực tối đa cho tính an toàn và chất lượng cao của thực phẩm

❖ Ảnh hưởng của áp lực cao lên vi sinh vật

- Tế bào sinh dưỡng của prokaryote như nấm men và nấm mốc nhạy cảm với áp lực nhất
- vi khuẩn gram dương chịu áp lực tốt hơn gram âm .
- vi khuẩn hình cầu chịu áp lực tốt hơn hình que do sự thay đổi hình thái ít hơn.
- Các chủng phát triển trong pha mũ nhạy cảm nhiều hơn các chủng trong pha log hay pha tĩnh.
- Một số tế bào sinh dưỡng bị áp lực nhiều lần có thể tăng tính kháng áp lực.
- Sự nén bằng xung hay dao động ở áp lực cao và chậm cũng hữu hiệu trên sự bất hoạt bào tử hơn là áp lực liên tiếp.
- Sự giảm ép nhanh gia tăng lực tác động trên vỏ bào tử nhiều hơn sự giảm ép từ từ → tạo ra sự khử trùng thích hợp tại áp lực thấp hơn.

PHƯƠNG PHÁP BẢO QUẢN

PHƯƠNG PHÁP HÓA HỌC

BẢO QUẢN THỰC PHẨM BẰNG PHƯƠNG PHÁP HÓA HỌC

Sử dụng các chất hóa học để ức chế tác nhân làm biến đổi các thành phần hóa học trong thực phẩm.

- Ức chế sự phát triển của vi sinh vật cũng như hệ enzym do chúng tiết ra.

- Cản trở quá trình tự biến đổi của thực phẩm. Các chất bảo quản tham gia vào quá trình bất hoạt các enzyme có trong thực phẩm (các enzyme này gây biến đổi các chất có trong thực phẩm trong quá trình bảo quản).

YÊU CẦU CƠ BẢN ĐỐI VỚI HÓA CHẤT BẢO QUẢN THỰC PHẨM

- Phải có tính kháng khuẩn, kháng nấm mốc và kháng nấm men mạnh và phải có tính chất chống oxy hoá xảy ra trong bảo quản và chế biến lương thực, thực phẩm.
- Không gây độc cho người và gia súc.
- Không làm thay đổi hay làm thay đổi rất ít tính chất hoá lý, cảm quan của thực phẩm.
- Không tạo ra những phản ứng phụ, những sản phẩm độc hại trong thực phẩm.
- Các chất bảo quản thường được sử dụng ở dạng hòa tan.

HÓA CHẤT BẢO QUẢN THỰC PHẨM

1. Chất tác động đến sự phát triển của vi sinh vật.

2. Chất ức chế sự tự biến đổi của thực phẩm (Chất chống oxy hoá).

HÓA CHẤT BẢO QUẢN THỰC PHẨM

1. Chất tác động đến sự phát triển của vi sinh vật.

2. Chất ức chế sự tự biến đổi của thực phẩm (Chất chống oxy hoá).

CHẤT TÁC ĐỘNG ĐẾN SỰ PHÁT TRIỂN CỦA VI SINH VẬT

Cơ chế sử dụng

- Các chất bảo quản làm thay đổi các yếu tố môi trường, ức chế sự phát triển của vi sinh vật.

- Chất bảo quản tác động đến hệ thống protein cấu trúc, enzyme tham gia vào các quá trình trao đổi chất, tiêu diệt hay ức chế sự phát triển của vi sinh vật.

Một số chất thường dùng trong bảo quản thực phẩm

- **SO_2**
- **Nitrit (NO_2)**
- **Nitrat (NO_3)**
- **Acid benzoic**
- **Acid sorbic**
- **Acid acetic**
- **Ethylpyrocarbonat**
- **CO_2**
- **O_3**
- **Chất gia tăng áp suất thẩm thấu**
- **Kháng sinh được sản xuất theo phương pháp hóa học**
- **Ethanol**
- **H_2O_2**
- **Hợp chất của halogen**
- **Chất tạo mùi**

SO_2 (sulfurous dioxide)

- Khí SO_2 ảnh hưởng đến các quá trình oxy hóa trong tế bào vi sinh vật, đồng thời cũng có tác dụng tương hỗ với các nhóm cacboxyl của các hợp chất đặc biệt có trong thành phần của chất nguyên sinh, làm thay đổi trạng thái lý, hóa học của chất nguyên sinh.
- Khí SO_2 dùng trong bảo quản rau quả.
- Không dùng các hợp chất SO_2 để bảo quản thịt, ngũ cốc, đậu đỗ, sữa.
- Dạng sử dụng: khí SO_2, acid sulfurous (H_2SO_3), các loại muối như Natri bisulfite $NaHSO_3$, Kali bisulfite $KHSO_3$, Canxi bisulfile $Ca(SO_3)_2$, Natri sulfite Na_2SO_3, Kali sulfite K_2SO_3.
- SO_2 có tác dụng bảo vệ ở nồng độ 0,1-0,2%.

Phương pháp sử dụng khí SO_2

- Phương pháp sulfite hoá ướt: cho trực tiếp khí SO_2 hoặc dung dịch axit sulfurous (H_2SO_3) vào sản phẩm dạng lỏng: rau quả hoặc quả nghiền, nước quả.

- Phương pháp sulfite khô (xông khói sulfurous): Quả được đựng trong thùng hay trong hòm kín có chứa SO_2, SO_2 có thể lấy từ bình thép hoặc đốt lưu huỳnh.

  Phương pháp xông khói còn được dùng khi làm vệ sinh kho.

Nitrit (NO_2)

- $NaNO_3$, KNO_3
- Nitrit được ứng dụng trong công nghiệp chế biến thịt.
- Mục đích: giữ màu đỏ cho thịt muối mặn, làm thuốc sát khuẩn trong bảo quản cá, thịt và các chế phẩm từ cá, thịt (cá, thịt muối hoặc ướp lạnh).

Paté gan

Jambon

Xúc xích

- Liều lượng sử dụng Nitrit:

  - Không hạn chế 0 - 0,4 mg/kg thể trọng.

  - Có điều kiện 0,4 - 0,8 mg/kg thể trọng.

  - Dùng trộn lẫn với muối ăn để muối thịt thì tỉ lệ không được lớn hơn 0,6%.

  - Không được dùng cho vào thức ăn của trẻ em.

- Nitrit có tác dụng chuyển hemoglobin thành methemoglobin, gây hiện tượng tím tái xám.

- Khi ăn phải thức ăn chứa nhiều nitrit có thể gây ngộ độc.

Nitrat (NO_3)

- $NaNO_3$, KNO_3
- Sử dụng làm chất sát khuẩn và giữ màu cho thịt, các sản phẩm thịt, cá và phomát.
- Thử nghiệm ngắn ngày ở trâu bò, gia súc ăn cỏ khô (chứa 1,5% nitrat) bị chết do nitrat bị vi khuẩn đường ruột chuyển hoá thành nitrit.
- Liều lượng sử dụng cho người :

  - Không hạn chế 0 - 5 mg/kg thể trọng

  - Có điều kiện 5 - 10 mg/kg thể trọng

Thịt muối

Thịt hộp

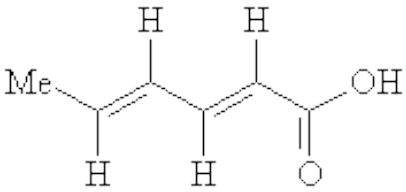
Acid benzoic, muối benzoat

- Ức chế mạnh nấm men và nấm mốc, có tác dụng yếu đối với vi khuẩn.
- Tác động lên màng tế bào nấm, ức chế quá trình hô hấp của tế bào, ức chế quá trình oxy hóa glucose và pyruvate, ức chế quá trình biến dưỡng các hợp chất đa lượng (N, P,…) của sinh vật.
- Một số loài vi sinh vật có thể sử dụng acid benzoic trong quá trình trao đổi chất hay có các cơ chế đặc hiệu (các bơm màng) loại bỏ các chất độc ra khỏi tế bào.
- Acid benzoic có thể tác động hệ hô hấp và hệ thần kinh trung ương, gây kích ứng mắt.
- Tác dụng bảo quản của Acid benzoic và Natri benzoat chỉ xảy ra ở môi trường acid, pH=2,5-3,5.

- Nồng độ acid benzoic sử dụng trong thực phẩm: 0,05-0,15%.
- Nồng độ benzoat trong sản phẩm có tác dụng bảo quản là 0,07-0,1%.
- Acid benzoic được sử dụng nhiều trong bảo quản trái cây và rau quả. Nếu sử dụng ở nồng độ cao sẽ làm thay đổi mùi vị sản phẩm, ảnh hưởng tới thận của người sử dụng.
- Dùng benzoic hoặc benzoat trong bảo quản sản phẩm có thể làm cho sản phẩm bị thâm đen, và dễ nhận biết dư vị, làm giảm chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm.
- Liều gây chết ở người: 500 mg/kg.

Acid sorbic (C_5H_7COOH)

- Dạng thường sử dụng làm chất bảo quản: acid sorbic, sorbate natri, sorbate calci, sorbate kali.
- Acid sorbic và kali sorbat có tác dụng ức chế nấm mốc và nấm men, ít có tác dụng với vi khuẩn.
- Acid sorbic ảnh hưởng tới protein trên màng tế bào nấm mốc, gây ảnh hưởng đến quá trình vận chuyển các ion âm qua màng: làm chuyển đổi pH bên ngoài tế bào, thay đổi sự vận chuyển của các acid amin; làm giảm sinh tổng hợp protein và thay đổi sự tích lũy nucleotide trong tế bào.
- Acid sorbic ảnh hưởng tới hoạt tính của các enzyme nhất là enzyme dehydrogenase.

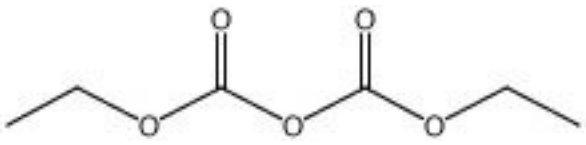


Acid sorbic

- Acid sorbic và kali sorbat không độc đối với cơ thể con người, dùng trong bảo quản thực phẩm không gây ra mùi vị lạ, không làm mất mùi tự nhiên.
- Sử dụng cho bảo quản sản phẩm làm nguyên liệu cho chế biến: bảo quản rau quả cho muối chua, sữa làm sữa chua.
- Dùng nhiều trong chế biến rau quả, rượu vang, sản xuất đồ hộp, chế biến sữa, bảo quản và chế biến cá, thịt, sản phẩm bánh mì, bảo quản nước mắm, nước chấm, cá ngâm dấm.
- Phối hợp acid sorbic hoặc sorbat với các chất bảo quản khác:
  - Dùng acid sorbic với natri benzoat trong bảo quản nước quả
  - Dùng acid sorbic cho sản phẩm ướp đường có thể giảm một nửa lượng đường để ướp.
  - Trộn 0,1-0,2% acid sorbic (so với lượng muối) vào dung dịch

Ester diethyl của acid pyrocarbonic

- Diệt nấm men, nấm mốc và vi khuẩn, kìm hãm hoạt động của enzyme.
- Ethylpyrocarbonat hoàn toàn không độc đối với người, khi tiếp xúc với nước sẽ phân hủy dần dần thành ethanol và CO_2.
- Dùng trong bảo quản nước quả, quả tươi.
- Sử dụng ethylpyrocarbonat để thay thế phương pháp sulfite hoá trong bảo quản rượu nho và nước quả.



Ethylpyrocarbonat

Carbonic (CO_2)

- Khí carbonic tác động tới quá trình trao đổi chất của vi sinh vật, ức chế một vài quá trình biến dưỡng của vi sinh vật.
- Nấm mốc nhạy cảm hơn đối với khí carbonic, còn vi khuẩn thí ít nhạy cảm hơn.
- Nồng độ khí carbonic cao ức chế sự phát triển của những vi khuẩn hiếu khí và cả vi khuẩn yếm khí.
- Khí carbonic kìm hãm sự oxy hóa chất béo ngay cả ở những nồng độ nhỏ.

Ozon (O_3)

- Ozon có tính oxi hóa rất mạnh, tác động trực tiếp tới các chất sống gây biến đổi và bất hoạt các đại phân tử sinh học, gây rối loạn các hoạt động sống của vi sinh vật.
- Hiệu quả tác dụng của ozon sẽ được nâng cao khi hạ thấp nhiệt độ và tăng độ ẩm tương đối của không khí. Kết hợp bảo quản lạnh thực phẩm với việc ozon hóa không khí sẽ cho kết quả tốt hơn.

Chất gia tăng áp suất thẩm thấu

- Sử dụng đường hay muối trong bảo quản thực phẩm làm gia tăng áp xuất thẩm thấu của môi trường, tạo áp suất thẩm thấu cao → nước trong tế bào thấm ra khỏi màng tế bào chất và gây ra hiện tượng co nguyên sinh; đồng thời tế bào vi sinh vật không thể hấp thu được các chất dinh dưỡng, làm ức chế hoạt động và sự phát triển của vi sinh vật.
- Sử dụng nồng độ muối từ 5-20% hoặc 30%, nồng độ đường 50-60%.
- Sản phẩm điển hình: mứt trái cây, thịt muối, cá muối.

Acid acetic (Ngâm dấm)

- Acid acetic làm giảm pH của sản phẩm, làm cho quá trình trao đổi ion của vi sinh vật không thực hiện được. Sự thay đổi quá lớn của nồng độ ion trong và ngoài màng tế bào làm rối loạn các quá trình trao đổi chất của vi sinh vật, ức chế sự phát triển của vi sinh vật trong thực phẩm.

- Nồng độ acetic acid thường dùng: 1,7-2% (pH 2,3-2,5).

- Phương pháp ngâm dấm thường dùng acid acetic, acid citric, tartric.

Kháng sinh được sản xuất theo phương pháp hóa học

Trước năm 1960, kháng sinh được sử dụng rộng rãi trong bảo quản thực phẩm do những ưu điểm của kháng sinh: ức chế vi sinh vật một cách hiệu quả, dễ bị biến tính và phân huỷ ở nhiệt độ cao.

Từ sau năm 1969 người ta thấy những tồn tại trong việc sử dụng kháng sinh làm chất bảo quản thực phẩm:

- Đối với các kháng sinh khó phân hủy, dư lượng trong thực phẩm sẽ ảnh hưởng tới sức khoẻ của người sử dụng.
- Làm thay đổi hệ vi khuẩn đường ruột và sự tổng hợp vitamin ở ruột.
- Sinh ra sự nhạy cảm đối với kháng sinh.
- Gây ra ngộ độc do các chất dạng chuyển hoá của kháng sinh.
- Có hiện tượng kháng kháng sinh của vi sinh vật (lờn thuốc) làm cho việc điều trị bệnh không hiệu quả.

Các chất kháng sinh có tác dụng chủ yếu với vi khuẩn, tác động yếu đối với nấm mốc, nấm men.

- Làm ngưng tổng hợp thành tế bào vi khuẩn; phá vỡ tính thẩm thấu của màng tế bào.
- Ảnh hưởng tới quá trình tổng hợp protein của vi khuẩn.
- Ảnh hướng đối với acid nucleic.

Các chất kháng sinh được phép dùng: biomixin (clotetraxyclin), teramixin, oreomixin,…

Nguyên tắc sử dụng kháng sinh làm chất bảo quản thực phẩm:

- Chỉ sử dụng những kháng sinh nào không dùng cho chữa bệnh quan trọng, không gây hiện tượng kháng kháng sinh, không ảnh hưởng đến việc sử dụng những kháng sinh khác trong điều trị bệnh.
- Không sử dụng những kháng sinh gây hại cho sức khoẻ người tiêu dùng.
- Cần xác minh loại kháng sinh sử dụng không gây hại cho hệ vi sinh vật đường ruột.
- Khi sử dụng kháng sinh để bảo quản, phải đảm bảo không hạ thấp bất cứ chỉ tiêu vệ sinh nào khác.

Ethanol	Ở nồng độ cao, ethanol có tác dụng biến tính protein màng tế bào, làm chết vi sinh vật.	Dùng để bảo quản các dạng bán chế phẩm.
H_2O_2	Có khả năng oxy hóa mạnh.	Ứng dụng trong bảo quản sữa, phomat, sản phẩm từ cá.
Hợp chất của halogen	Biến đổi protein, gây rối loạn các hoạt động sống của sinh vật, ức chế và tiêu diệt vi sinh vật.	Sát trùng các dụng cụ đựng thực phẩm.

HÓA CHẤT BẢO QUẢN THỰC PHẨM

1. Chất tác động đến sự phát triển của vi sinh vật.

2. **Chất ức chế sự tự biến đổi của thực phẩm (Chất chống oxy hoá).**

CHẤT CHỐNG OXY HÓA

- Các chất chống oxy hóa có đặc tính dễ bị oxi hóa hơn so với các chất béo có trong thực phẩm.

- Sự oxi hóa các hợp chất chống oxi hóa sẽ làm giảm sự oxi hóa của các chất béo trong thực phẩm.

- Các chất chống oxy hóa có hai dạng như sau:

  + Acid (hoặc muối hay ester của chúng) như acid citric, acid ascorbic,...

  + Hợp chất phenol làm chậm khả năng oxy hóa chất béo và dầu có trong thực phẩm.

YÊU CẦU ĐỐI VỚI CHẤT CHỐNG OXY HÓA SỬ DỤNG TRONG THỰC PHẨM

- Không có độc tính.
- Có khả năng hoà tan, hoặc phân tán đồng đều trong khối thực phẩm.
- Tăng khả năng ổn định chất lượng sản phẩm khi hạn chế hay loại bỏ quá trình oxy hóa các chất dễ bị oxy hóa trong sản phẩm.
- Các giá trị dinh dưỡng cơ bản trong thực phẩm phải được bảo tồn.
- Bảo đảm các giá trị cảm quan về màu và mùi, trạng thái của dầu mỡ.
- Bảo đảm việc tiêu thụ thuận lợi khi sử dụng các chất chống oxy hóa.

Một số chất chống oxy hoá đã dùng và có triển vọng dùng ở nước ta:

- Acid ascorbic (vitamin C): bảo quản thịt đóng thùng; hoa quả đóng lọ, làm chất chống oxy hoá dầu mỡ
- Acid citric, acid limonic: bảo quản sản phẩm sữa, kẹo, nước giải khát
- α-tocopherol (vitamin E): là chất chống oxi hóa tự nhiên, có trong một số dầu mỡ tự nhiên như dầu đậu tương, dầu hạt bông, dầu mầm ngũ cốc. Trong kỹ thuật bảo quản, người ta dùng dung dịch pha trong dầu, không chứa ít hơn 31% tocopherol
- Acid tartric

Kết hợp giữa chất chống oxy hóa và các kỹ thuật bảo quản khác

- Ủ lạnh: bảo quản dầu tinh chế từ cây cải dầu với liều lượng 500 mg tocopherol/kg ở 40^0C trong 2-4 tuần. Nếu ủ dầu đó ở 10^0C, có thể bảo quản hơn 15 tháng.
- Nếu rút hết không khí hay bơm khí trơ vào bao gói thực phẩm có thể giảm 50% lượng chất chống oxy hóa.

PHƯƠNG PHÁP BẢO QUẢN

PHƯƠNG PHÁP SINH HỌC

Phương pháp sinh học

1/ Phương pháp lên men (muối chua)

2/ Phương pháp dùng bacteriocin

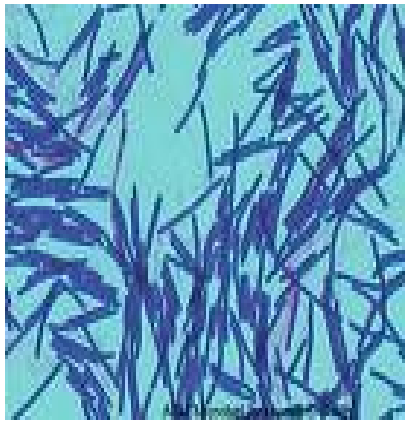
3/ Phương pháp dùng enzyme

1/ Phương pháp lên men (muối chua)

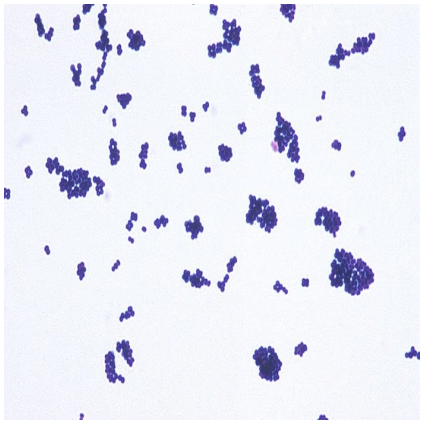
Sử dụng các vi sinh vật lên men tạo ra acid làm thay đổi pH môi trường ức chế sự phát triển của vi sinh vật gây hư hỏng thực phẩm và kéo dài thời gian bảo quản thực phẩm.

Vi khuẩn sinh acid lactic (LAB) là một nhóm vi khuẩn đa dạng có sản phẩm trao đổi chất cuối cùng là acid lactic.

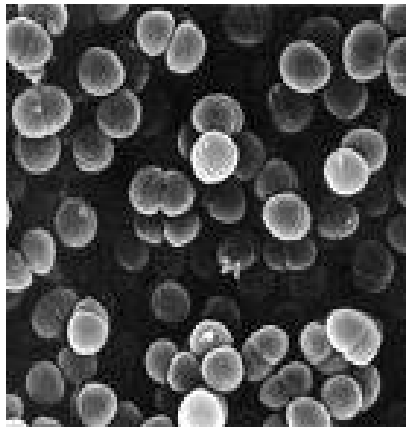
Lactococcus



Lactobacillus



Leuconostoc



Pediococcus

Phân loại:

- Dựa trên sản phẩm cuối: nhóm vi khuẩn lên men lactic đồng hình và nhóm vi khuẩn lên men lactic dị hình
- Dựa trên khả năng chịu nhiệt: nhóm chịu nhiệt cao, nhóm chịu nhiệt trung tính, nhóm ưa lạnh

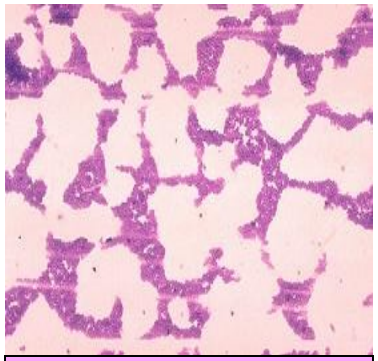
Trong quá trình lên men các vi khuẩn này tiết ra acid lactic và acid acetic làm acid hóa môi trường góp phần kìm hãm và tiêu diệt vi khuẩn gây hư hỏng thực phẩm.

Ngoài ra các vi khuẩn sinh lactic còn tiết ra các bacteriocin kháng khuẩn

2/ Phương pháp sử dụng bacteriocin

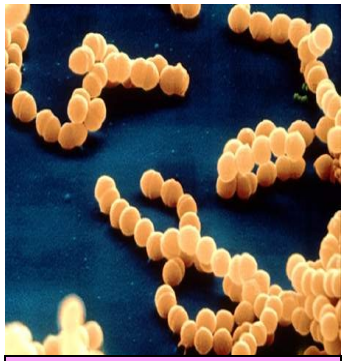
Bacteriocin là các protein có tính kháng một số gây hư hỏng và gây ngộ độc thực phẩm, nó được các vi sinh vật chủ yếu là nhóm vi khuẩn sinh lactic tiết ra.

Bacteriocin lớp I có phổ kháng khuẩn khá rộng

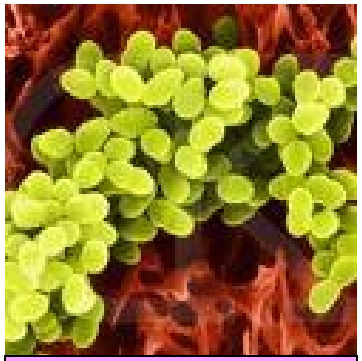


Enterococcus

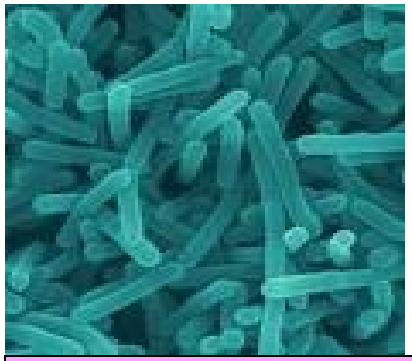
Lactobacillus



Streptococcus



S.aureus



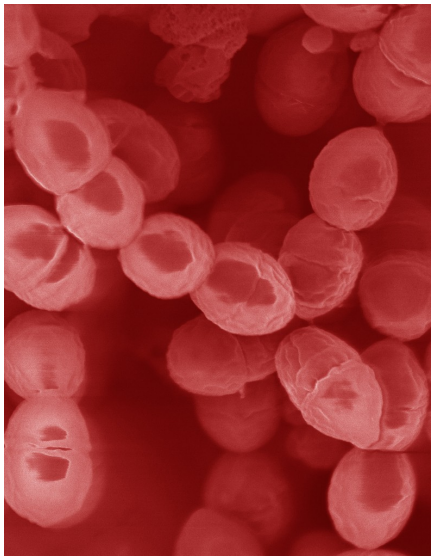
L.monocytogenes

Bacteriocin lớp IIa lại có phổ kháng khuẩn hẹp

Tiến trình thường sử dụng để ứng dụng bacteriocin trong bảo quản thực phẩm

- Nuôi cấy LAB trên thực phẩm để vi khuẩn phát triển và tạo bacteriocin
- Bổ sung bacteriocin tinh khiết hay bán tinh khiết vào thực phẩm
- Sử dụng các sản phẩm lên men bởi chủng tạo bacteriocin làm thành phần chế biến thực phẩm

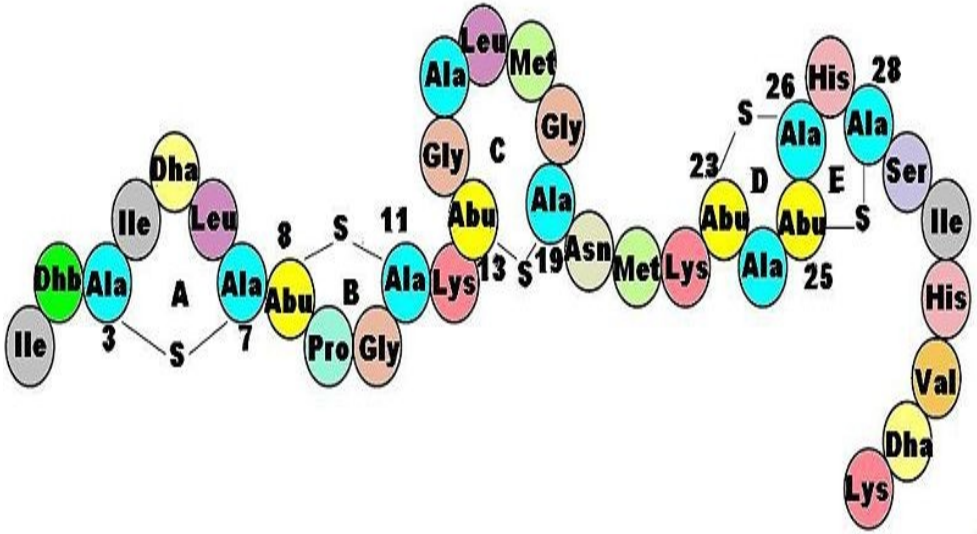
Nisin là một bacteriocin được sinh ra bởi *Lactococcus lactis* và *Streptococcus lactis*.



Lactococcus lactis

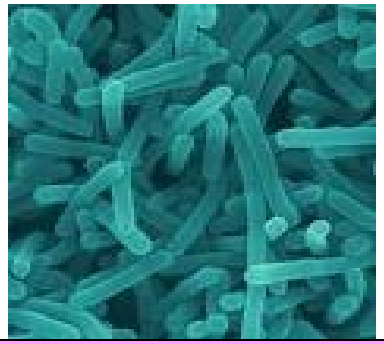
Streptococcus lactis

Nisin liên kết với anion phospholipid → di chuyển vào tế bào gây rối loạn quá trình trao đổi ion và làm chết vi sinh vật

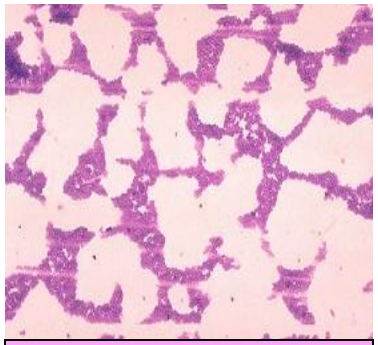


Nisin

Nisin có tác dụng với một số vi khuẩn (*Enterococcus, Listeria monocytogenes, Staphylococcus aureus, Bacillus cereus, Clostridium botulinum*..), nhưng không có tác dụng với nấm men, nấm mốc.

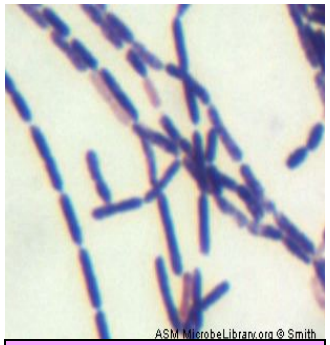


L.monocytogenes



Enterococcus

S.aureus



B.cereus

C.botulinum

Nisin bị phá hủy ở pH=8,0 nhiệt độ 37°C từ 15-30 phút

Nó được dùng trong công nghiệp chế biến pho mát, bảo quản đồ hộp, nước ép quả đóng hộp, rau quả tươi…

Liều dùng trong thực phẩm là 20 U.I/g thực phẩm

3/ Phương pháp sử dụng enzyme

Enzyme	Nguồn gốc	Cơ chế
Lyzozyme	Sữa động vật	Xúc tác quá trình cắt đứt nối peptidoglycan trên vách tế bào vi khuẩn
Lactose peroxidase Glucose peroxidase	Sữa bò *A.niger*	Xúc tác quá trình oxy hóa, giải phóng chất độc hay các sản phẩm làm bất hoạt vi khuẩn
Glucose oxidase	*Penicillium*, *A.niger*	Xúc tác quá trình oxy hóa loại bỏ cơ chất hay chất dinh dưỡng
Hydrolase	Nhiều nguồn khác nhau	Xúc tác quá trình thủy phân polysaccharide ngoại bào

CẢM ƠN CÔ VÀ CÁC BẠN ĐÃ LẮNG NGHE!