

# Phần 1. Giới thiệu tổng quát

# Lịch sử phát triển của Đồ hộp

- Nicholas Appert được xem người đầu tiên phát minh ra ngành đồ hộp
- Năm 1810, Appert đã xuất bản quyển sách đầu tiên về đồ hộp và năm 1811 được dịch sang tiếng anh với tựa đề “Nghệ thuật bảo quản thực phẩm lâu dài” (the Art of Preservation Foods for Many Years”).
- Ông đã phát triển nhiều qui trình chế biến cho hơn 50 loại thực phẩm khác nhau.
- Mặc dù các kỹ thuật đã được phát triển rất thành công để bảo quản thực phẩm, nhưng lý do tại sao thực phẩm được giữ trong thời gian lâu thì chưa được rõ ràng

- Năm 1864, Louis Pasteur đã đưa ra lý thuyết về vi sinh vật gây hư hỏng thực phẩm. Sự phát minh này đã cung cấp một kiến thức khoa học về đồ hộp thực phẩm và do đó ngành công nghiệp đồ hộp ra đời
- 50 năm sau đó, các nghiên cứu về đồ hộp tập trung vào vi sinh vật và sự hư hỏng của nó
- Vào những năm 1890, các nhà nghiên cứu như Prescott, Underwood, Russell và Barlow đã thiết lập mối liên hệ giữa vi khuẩn chịu nhiệt và sự hư hỏng của đồ hộp rau quả.

- Trong giai đoạn phát triển tiếp theo của ngành đồ hộp (1910-1920), các nhà khoa học đã nhận ra tầm quan trọng của vi khuẩn *Clostridium botulinum*, đánh giá độc tố và sự phụ thuộc pH đến sự phát triển của chúng trong các đồ hộp thực phẩm.
- Việc kiểm soát sự phát triển của *Clostridium botulinum* trong đồ hộp đã được thiết lập
- Một cột mốc quan trọng trong ngành đồ hộp là sự phân loại bào tử VSV dựa vào tính nhạy cảm và tính đề kháng nhiệt của chúng với pH.

- Năm 1920, Bigelow và Ball là người đầu tiên đưa ra phương pháp tính toán quá trình tiệt trùng an toàn cho thực phẩm đóng hộp.
- Colin Ball tiếp tục phát triển phương pháp này và đến 1923 đưa ra phương pháp toán học. Các mô hình toán và động lực học đã giúp cho quá trình tính toán được dễ dàng và nhanh chóng hơn.
- Ball và Olson (1957) đã xuất bản quyển sách về xử lý nhiệt với nội dung về sự kết hợp của các nghiên cứu đương thời.

- Tiếp sau đó quyển sách về mối liên hệ giữa nhiệt và VSV đã được xuất bản bởi Stumbo vào năm 1973.
- Mặc dù có những giả định nhất định, nhưng phương pháp của Bigelow và Ball vẫn được sử dụng rộng rãi trong tính toán quá trình xử lý nhiệt.

- Thiết bị tiệt trùng được sử dụng trong phát minh của Appert là thùng nước sôi rất đơn giản, sau đó Calcium chloride được thêm vào nhằm tăng nhiệt độ của nước sôi.
- kế tiếp là sự ra đời của nồi áp suất, và ngày nay thiết bị tiệt trùng được biết đến là nồi autoclave và nồi tiệt trùng tiệt trùng dạng đứng (retort).
- Vào những năm 1950 và 1960, các hệ thống tiệt trùng ra đời và cải tiến không ngừng.

- Ngoài ra nồi nấu áp suất thủy tĩnh cũng được ra đời trong khoảng thời gian này tại Pháp. Hệ thống này gồm một thùng chứa hơi áp suất để tiệt trùng các đồ hộp thực phẩm.
- Smith and Ball đã phát triển qui trình tiệt trùng thực phẩm như sau: thực phẩm được cho vào các hộp chứa trong điều kiện áp suất (18 psig), đóng nắp và giữ trong một khoảng thời gian nhất định sao cho đạt được tính tiệt trùng thương mại, sau đó làm lạnh
- Như vậy, phương pháp này đã loại bỏ được nhu cầu xử lý nhiệt thực phẩm bằng nồi tiệt trùng.



- Trong suốt giai đoạn này, khái niệm tiết trùng ở nhiệt độ cao và thời gian ngắn đã ra đời và dẫn đến sự phát triển hệ thống đóng hộp trong điều kiện vô trùng vào những năm 1960.
- Vào những năm đầu 1960, với sự ra đời của hệ thống đóng gói Tetra Pak ở Thụy Điển, các hệ thống chế biến trong điều kiện vô trùng đã phát triển và nhanh chóng chiếm lĩnh thị trường.

- Trong những năm 1960, một phát minh khác của người Pháp đó là sự ra đời của hệ thống tiết trùng “Hydrolock”. Trong hệ thống tiết trùng này, các đồ hộp thực phẩm di chuyển qua thùng chứa áp suất nhờ một băng chuyền.
- Các hệ thống nôi tiết trùng khác như FMC’s Orbitort và Malo crateless. Nôi tiết trùng Orbitort cho phép các đồ hộp chuyển động bên trong. Hệ thống tiết trùng Malo là hệ thống hoàn toàn tự động, các hộp được đưa và nôi, xử lý nhiệt và làm lạnh hoàn toàn có thể điều khiển tự động.
- Ngày nay các nhà sản xuất đã cho ra đời rất nhiều dạng hệ thống tiết trùng.

# Ngành hàng TPĐH tại Việt Nam

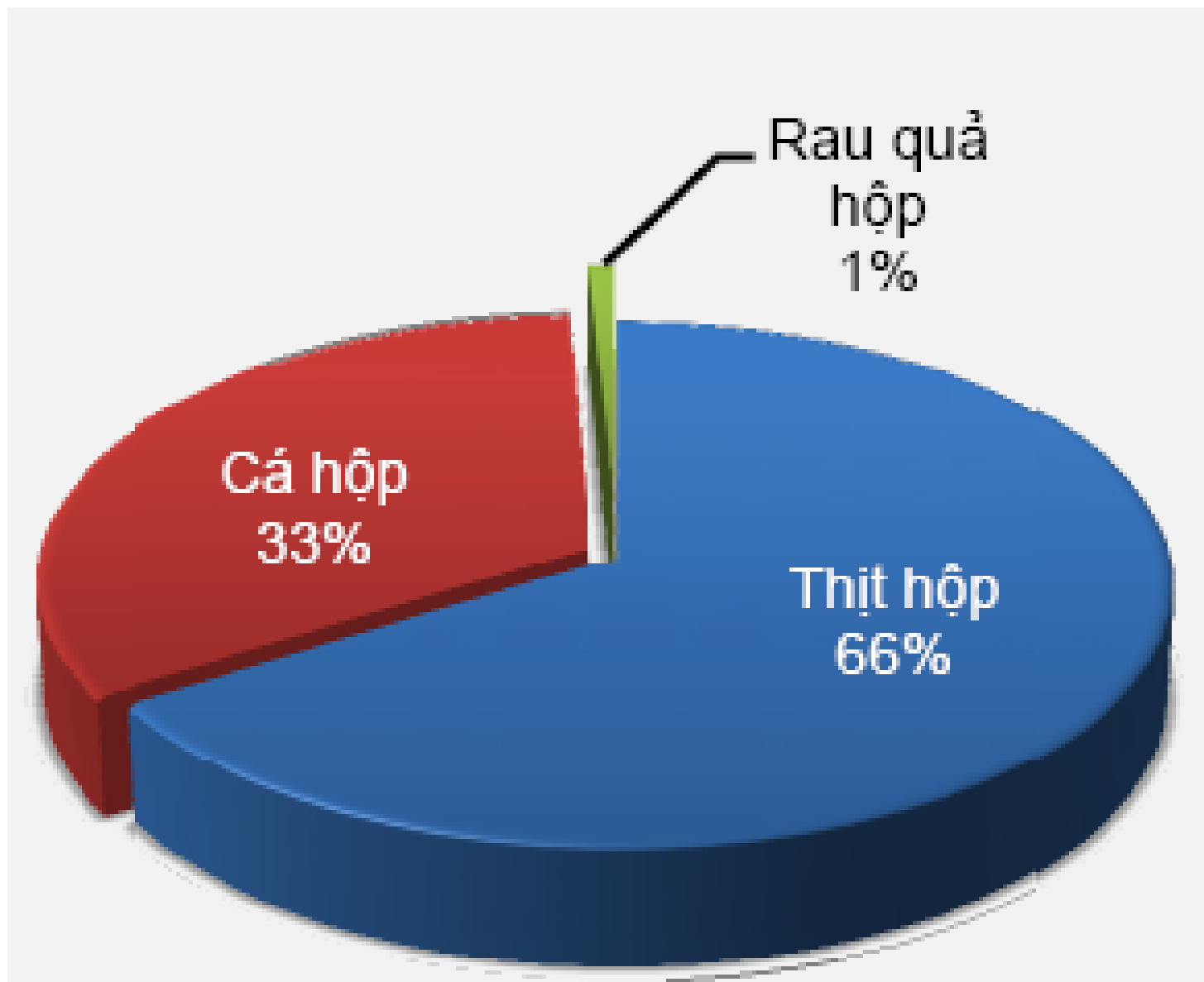
- Thực phẩm đóng hộp (TPĐH) tại Việt Nam được chia thành các loại: đồ hộp cá, thủy sản, thịt, paste, rau, trái cây và các loại đồ hộp ăn liền
- Thị trường đồ hộp tại VN tăng hàng năm trong giai đoạn 2002-2007 là 12,9%.
- Công ty dẫn đầu trong năm 2007 là: Tunkey Food Company Ltd., Vissan, và Vegetexco.

(<http://www.researchandmarkets.com/reports/888955> accessed by 24/12/2009)

# Công ty Đồ hộp Hạ Long

- Ngành đồ hộp đang đi vào ổn định, tuy nhiên đang đối mặt với rủi ro cạnh tranh từ các mặt hàng nhập khẩu là rất lớn
- Thị trường miền Bắc là thị trường chính của công ty, ở Hà Nội chiếm 47% thị phần
- Thị phần của các sản phẩm: thịt hộp xay (6%), thịt hộp miếng (7%), cá hộp ngâm dầu (11%), cá hộp ngâm nước sốt (2%) so với thị phần cả nước.

- Cơ cấu doanh thu đồ hộp của công ty Hạ Long, 2009



# Ngành hàng TPĐH trên thế giới

- Thị trường TPĐH tăng rất chậm trong giai đoạn 2006-2007. Nguyên nhân do sự cải tiến và phát triển các sản phẩm mới và sự lạm phát trong năm 2007.
- Ví dụ: thị trường đồ hộp tại UK chiếm 1,96 dollar tỉ trong năm 2006, tăng 1,8% (khoảng 1,99 tỉ dollar trong năm 2007).
- Thị trường đồ hộp trên thế giới được chia thành các nhóm: rau, cá, soup, thịt, trái cây, pasta, dessert, nước chấm

# Ngành hàng TPĐH trên thế giới

- Đồ hộp rau chiếm thị phần lớn nhất ở thị trường đồ hộp UK, 26,5% (528 triệu dollar).
- Từ năm 2003, các thực phẩm đóng trong bao bì carton, thủy tinh và túi nhựa chiếm ưu thế hơn so với bao bì kim loại. Khuyh hướng này được dự đoán tiếp tục gia tăng đến 2012.
- Nguyên nhân chính là do giá của sắt thép làm bao bì kim loại tăng và ưu điểm của các bao bì khác.

# Các loại thực phẩm đóng hộp

- Có rất nhiều sản phẩm TPĐH khác nhau như cá ngừ ngâm dầu, thịt kho trứng, thịt lợn hấp, pate gan, cá xốt cà, heo hai lát, sườn nấu đậu, heo hầm tiêu xanh, xú mại, bò xay, bò kho, bò nấu đốp, thịt gà nấu đậu, mắm chưng trứng vịt muối, gà nấu đông, chả đùm, gà ác hầm nhân sâm, gà ác hầm thuốc bắc, gà ác hầm nấm linh chi, ragu bò, ragu dê, ragu thỏ...

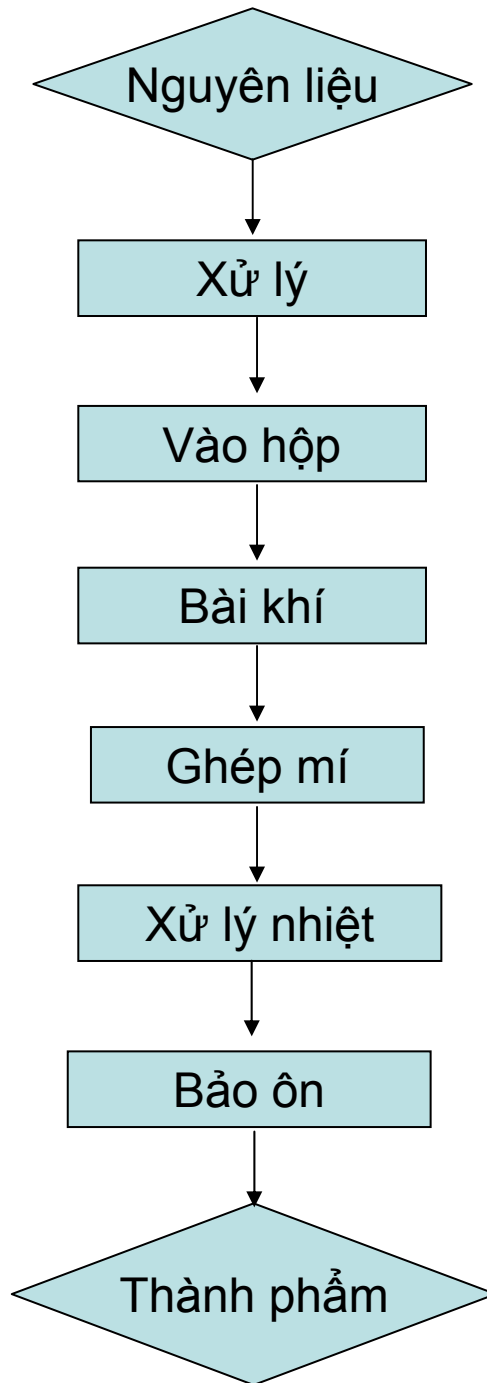


# Các dạng thực phẩm đóng hộp trong nước

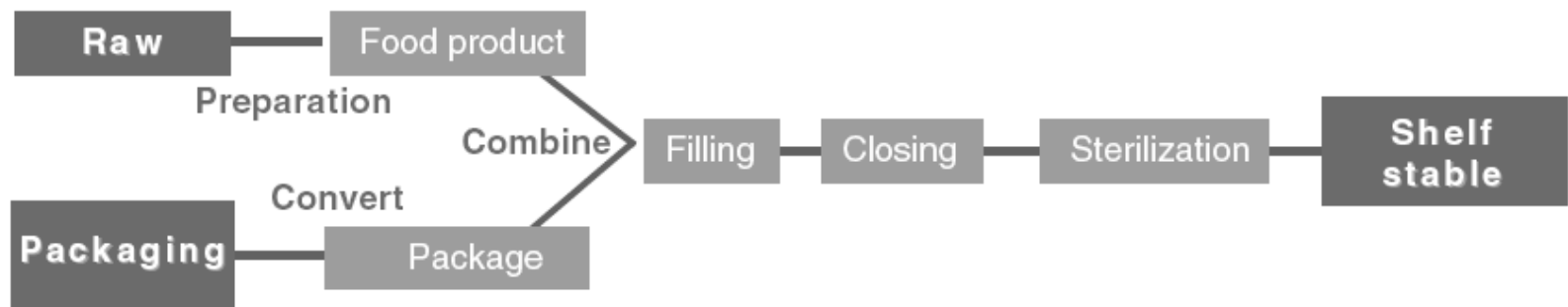


# Các dạng thực phẩm đóng hộp nước ngoài





# Quy trình chế biến đồ hộp tổng quát



**FIGURE 11.1** The general flowchart of canning process and canned foods in various package formats.

# Các dạng hư hỏng của thực phẩm đóng hộp

- ❖ Hư hỏng do vi sinh vật
- ❖ Hư hỏng không do vi sinh vật (hóa học, vật lý...)

# Hư hỏng do vi sinh vật

- Hầu hết các vi khuẩn phát triển trong đồ hộp thực phẩm là dạng sinh khí → gây phồng hộp.
- Tuy nhiên, cũng có dạng không sinh khí nhưng gây chua → không phồng hộp
- Các biểu hiện của hộp bị hư hỏng: hộp bị phồng, bị chua, có mùi vị lạ hoặc các biểu hiện bất thường như dung dịch bị mờ hoặc là vẩn đục...

# Hư hỏng do vi sinh vật

Vi sinh vật gây hư hỏng thực phẩm xử lý nhiệt là do:

- Hư hỏng ban đầu: VSV phát triển trước khi chế biến
- Sự lây nhiễm sau quá trình chế biến: hộp bị rò rỉ
- Xử lý nhiệt không đủ
- Sự phát triển của VSV chịu nhiệt

# Hư hỏng ban đầu

- Do thời gian chế biến giữa ghép mí và xử lý nhiệt quá lâu → tạo điều kiện cho VSV phát triển
- Mức độ hư hỏng tùy thuộc vào thời gian và nhiệt độ trong quá trình chờ xử lý nhiệt.
- Ngoài ra, mất độ chân không trong hộp do rò rỉ qua mí ghép → VSV xâm nhập



# Sự lây nhiễm sau quá trình chế biến

- Nguyên nhân chính là do hộp bị rò rỉ. Chủ yếu là do quá trình ghép mí không tốt, hoặc là hộp bị hư hỏng, hoặc là do nước làm nguội có số lượng VSV lớn.
- Biểu hiện chính là hộp bị phồng. Quá trình này diễn ra khoảng vài tuần.
- Việc ngăn chặn và kiểm soát sự rò rỉ là công đoạn rất quan trọng trong các xí nghiệp chế biến đồ hộp (sẽ thảo luận trong các phần tiếp theo).

# Xử lý nhiệt không đủ

- Mục đích của quá trình xử lý nhiệt nhằm tiêu diệt các VSV gây hại. Nếu quá trình xử lý nhiệt không tiêu diệt được *Clostridium botulinum* → ảnh hưởng đến sức khỏe người tiêu dùng.
- Nguyên nhân:
  - ✓ Nhiệt độ và/hoặc thời gian không đủ
  - ✓ Thao tác hoặc kỹ thuật không thích hợp

# Sự phát triển của VSV chịu nhiệt

- Bào tử của VSV chịu nhiệt có tính kháng ở nhiệt độ cao so với bào tử của các VSV khác.
- Việc thiết kế chế độ xử lý nhiệt không đủ để tiêu diệt bào tử của VSV chịu nhiệt.
- Ngoài ra quá trình làm nguội hoặc chế độ bảo quản không thích hợp tạo điều kiện thuận lợi cho bào tử VSV chịu nhiệt phát triển nếu sự tính toán chế độ xử lý nhiệt không thích hợp.
- Vi sinh vật có thể tồn tại trong các thiết bị hoặc dụng cụ tiếp xúc trực tiếp với sản phẩm

# Sự phát triển của VSV chịu nhiệt

Các khắc phục:

- ✓ Sản phẩm nên giữ ở ngoài khoảng nhiệt độ thích hợp cho sự phát triển của VSV chịu nhiệt. Ví dụ:  $>77^{\circ}\text{C}$  ( $170^{\circ}\text{F}$ ) hoặc tại nhiệt độ phòng
- ✓ Cần thực hiện quá trình làm nguội thích hợp, sản phẩm cần làm nguội thấp hơn  $41^{\circ}\text{C}$  ( $105^{\circ}\text{C}$ )
- ✓ Nên bảo quản sản phẩm ở nhiệt độ  $<35^{\circ}\text{C}$  ( $95^{\circ}\text{F}$ )

# Hư hỏng không do VSV

- Các phản ứng hóa học giữa thực phẩm và bao bì kim loại (ví dụ sản sinh khí  $H_2$ ) → mất độ chân không và gây phồng hộp.
- Các phản ứng hóa học giữa thực phẩm có độ acid cao và bề mặt kim loại → hộp có nguy cơ bị thủng cao. Vì vậy tạo điều kiện cho VSV tấn công → gây hư hỏng thứ cấp.

# Hư hỏng không do VSV

- Quá trình vào hộp không thích hợp (thực phẩm quá đầy) → hộp bị phồng (đặc biệt là hộp có đường kính lớn và chiều cao nhỏ).
- Sự phồng hộp (hư hỏng bên ngoài) có thể do quá trình ghép mí có độ chân không thấp. Việc vận chuyển các hộp này đến các vùng cao làm cho hộp bị phồng nhẹ

Ảnh hưởng của nhiệt đến chất  
lượng thực phẩm

# Giới thiệu

- Sản phẩm thanh trùng: thời gian bảo quản ngắn nhưng ít thay đổi về chất lượng dinh dưỡng và các đặc tính cảm quan
- Đối với nước trái cây thanh trùng: còn sự hiện diện của enzyme: pectin methylesterase (PME), polyphenol oxidase và peroxidase. Trong đó, enzyme PME là chịu nhiệt nhất.
- Điều kiện thanh trùng cho một vài loại nước trái cây là việc bất hoạt enzyme PME và polygalacturonase: 65°C/30 phút, 77°C/1 phút, 88°C/15 giây (Ramaswamy, Abdelrahim, và Smith, 1992)



# Giới thiệu

- Trong suốt quá trình thanh trùng nước ép, các hợp chất mùi bay hơi có thể bị mất và có thể xuất hiện mùi nấu → giảm chất lượng
- Các sắc tố khác có nguồn gốc từ thực vật và động vật không bị ảnh hưởng bởi thanh trùng.
- Các thực phẩm được xử lý ở nhiệt độ cao có thể tiêu diệt được các VSV gây bệnh và bảo quản ở nhiệt độ thường.
- Mặc dù xử lý ở nhiệt độ cao có thể làm thay đổi các đặc tính theo mong muốn, tuy nhiên nó làm giảm chất lượng như: mất chất dinh dưỡng và thuộc tính cảm quan.

# Vitamins

- Vitamins rất nhạy cảm với nhiệt
- Sự tổn thất vitamin trong suốt quá trình xử lý nhiệt phụ thuộc vào nhiều yếu tố: oxy, ánh sáng, tính hòa tan trong nước, pH, các chất xúc tác hóa học, kim loại và các enzyme (Lewis và Heppell, 2000).
- Vitamin nhạy cảm với nhiệt là vitamin A (có sự hiện diện của oxy), Vt D, E,  $\beta$ -carotene, Vt C, Vt B<sub>1</sub> (thiamine), B<sub>2</sub> (riboflavin) trong môi trường acid, nicotinic acid pantothenic acid và biotin C (J. Ryley, P. Kajda, 1994)
- Nhìn chung, vitamin C bị thất thoát nhiều nhất trong quá trình xử lý nhiệt

# Sự hóa nâu

- Quá trình xử lý nhiệt tạo ra các phản ứng Maillard (protein và đường khử)
- Mặc dù phản ứng Maillard tạo ra các mùi thơm, nhưng gây thất thoát chất dinh dưỡng (protein và amino acid như lysine, L-arginine và L-histidine)
- Sự hóa nâu (phản ứng Maillard) có thể làm giảm bằng cách giảm ẩm độ đến mức rất thấp **hoặc** tăng sự pha loãng, giảm pH và nhiệt độ nếu sản phẩm là dạng lỏng.
- Sự hóa nâu có thể giảm bằng cách loại bỏ các chất có liên quan đến phản ứng (như đường) (R.L. Whistler, J.R. Daniel, 1985)

# Protein

- Ảnh hưởng của xử lý nhiệt đến protein có thể được chia thành 2 nhóm:
- **Nhóm 1** - các protein cấu trúc bậc 2, 3 và 4: làm tăng giá trị sinh học thuận lợi cho enzyme tiêu hóa phân giải các liên kết peptid.
- **Nhóm 2** - protein cấu trúc bậc 1: giảm tính tiêu hóa và không có giá trị sinh học (H.E. Swaisgood, 1985)

# Màu sắc

- Màu sắc trong các sản phẩm xử lý nhiệt rất dễ bị thay đổi trong quá trình xử lý nhiệt.
- Các sắc tố bao gồm: chlorophylls, anthocyanins (màu đỏ và xanh trong các loại rau quả), carotenoids (rau quả, các sản phẩm sữa, trứng, cá) và betanins (củ cải đường màu đỏ và thịt)
- Quá trình xử lý nhiệt kéo dài làm thay đổi các sắc tố. Tuy nhiên HTST có thể làm giảm sự thay đổi này.
- Theo Nielsen, Marcy và Sadler (1993), sắc tố chlorophylls trong các loại rau xanh có thể được khắc phục trong điều kiện aseptic processing

# Kết luận

- Vitamin là thành phần nhạy cảm nhất, vì vậy nó được dùng làm tiêu chuẩn để đánh giá chất lượng các sản phẩm xử lý nhiệt.
- Tuy nhiên, các thuộc tính cụ thể khác được xác định bởi tính chấp nhận của người tiêu dùng

# Viễn cảnh phát triển của ngành đồ hộp

## Xử lý nhiệt:

- Quá trình xử lý HTST tiếp tục phát triển
- Các nghiên cứu tiếp tục phát triển theo hướng tối ưu hóa quá trình xử lý nhiệt: ví dụ như “khoảng không” trong hộp hoặc các thuộc tính lưu biến học nhằm giảm thời gian và/ hoặc cải thiện chất lượng.
- Công ty Crown Cork & Seal đã phát triển hệ thống xử lý nhiệt “dạng động” nhằm tăng tỷ lệ truyền nhiệt

# Viễn cảnh phát triển của ngành đồ hộp

## Bao bì:

- Các nghiên cứu theo hướng dễ tái chế, ít bị tái nhiễm sau khi mở bao bì. Theo hướng này thì bao bì dạng túi chịu nhiệt thay thế hộp kim loại đang được nghiên cứu phát triển.
- Dạng bao bì mới tiếp tục được nghiên cứu do phải thay đổi toàn bộ hệ thống xử lý nhiệt dạng xử dụng



# Viễn cảnh phát triển của ngành đồ hộp

## Các vấn đề môi trường:

- Cần nghiên cứu giảm sử dụng năng lượng và tái chế nước sử dụng

## Kiểm soát thông minh:

- Các phần mềm đã được nghiên cứu và phát triển để kiểm soát hệ thống xử lý nhiệt.
- Một số phần mềm dự đoán ảnh hưởng của thời gian và nhiệt độ đến chất lượng sản phẩm gián tiếp như: CTemp from CCFRA, NumeriCAL...
- Một số phần mềm dự đoán trực tiếp như: FMC from Log-Tech™

# Các vấn đề gặp phải trên thực tế

- Tiếp nhận nguyên liệu
- Khâu ghép mí
- Quá trình xử lý nhiệt
- Bảo quản, vận chuyển và phân phối

# Tài liệu tham khảo

- H.S. Ramaswamy, K. Abdelrahim, J.P. Smith, Thermal processing and computer modeling, in: Y.H. Hui (Ed.), Encyclopedia of Food Science and Technology, vol. 4, John Wiley and Sons, Inc., 1992, pp. 2554.
- P.J. Fellows, Food Processing Technology: Principles and Practice, second ed., CRC Press, New York, 2000.
- M. Lewis, N. Heppell, Continuous Thermal Processing of Foods, Aspen Publications, Gaithersburg, MD, 2000.
- J. Ryley, P. Kajda, Vitamins in thermal processing, Food Chem. 49 (1994) 119–129
- R.L. Whistler, J.R. Daniel, Carbohydrates, in: O.R. Fennema (Ed.), Food Chemistry, second ed., Marcel Dekker, Inc., NY, 1985, pp. 69–137.
- H.E. Swaisgood, Characteristics of edible fluids of animal origin: milk, in: O.R. Fennema (Ed.), Food Chemistry, second ed., Marcel Dekker, Inc., NY, 1985, pp. 791–827.
- S.S. Nielsen, J.E. Marcy, G.D. Sadler, Chemistry of aseptically processed foods, in: J.V. Chambers, P.E. Nelson (Eds.), Principles of Aseptic Processing and Packaging, The Food Processors Institute, Washington, DC, 1993, pp. 87–114.
- Philip Richardson. Thermal Technologies in food processing. Woodhead Publishing Limited, Cambridge, England, 2001.