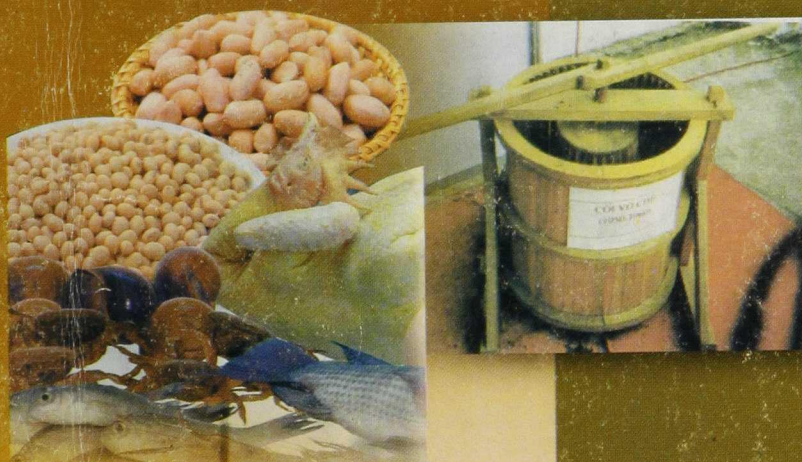


TS. NGUYỄN XUÂN PHƯƠNG  
TS KH. NGUYỄN VĂN THOÀ

# CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ KỸ THUẬT SẢN XUẤT THỰC PHẨM



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

TS. NGUYỄN XUÂN PHƯƠNG – TSKH. NGUYỄN VĂN THOA

# CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ KỸ THUẬT SẢN XUẤT THỰC PHẨM

*(Dùng cho sinh viên các Trường đại học, cao đẳng,  
trung học chuyên ngành thực phẩm)*

*(Tái bản lần thứ nhất)*

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC



## LỜI NÓI ĐẦU

Trong quá trình công nghiệp hoá, hiện đại hoá đất nước, công nghiệp nói chung và công nghiệp chế biến thực phẩm nói riêng càng phát triển mạnh mẽ về cả công nghệ sản xuất máy, thiết bị và công nghệ bảo quản... Các sản phẩm thực phẩm được sản xuất ra ngày càng đa dạng về chủng loại, phong phú về chất lượng để đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của người tiêu dùng trong nước và hội nhập quốc tế.

Trong thời gian dài sinh viên ngành thực phẩm, máy thực phẩm, kỹ sư kinh tế... vẫn sử dụng giáo trình "Cơ sở lý thuyết và kỹ thuật sản xuất thực phẩm" tập 1, 2 do trường Đại học Bách khoa in rônêô từ năm 1978 làm tài liệu tham khảo. Để phục vụ nhu cầu giảng dạy, học tập kỹ thuật thực phẩm trong các Trường đại học, cao đẳng, trung học, đáp ứng yêu cầu phát triển của xã hội, giáo trình trên không còn phù hợp, cần phải bổ sung. Trong quá trình giảng dạy, đúc rút từ thực tế và nghiên cứu khoa học, chúng tôi biên soạn lại cuốn giáo trình "Cơ sở lý thuyết và kỹ thuật sản xuất thực phẩm" đáp ứng nhu cầu cho giảng dạy và thực tế sản xuất.

Công nghệ thực phẩm là một lĩnh vực rộng, ngày càng phát triển đa dạng và phong phú. Trong khuôn khổ của giáo trình này chỉ có thể đề cập đến cơ sở lý luận và kỹ thuật chung nhất của ngành thực phẩm, và đây cũng là cơ sở cần thiết để sinh viên chuyên ngành chế biến, bảo quản thực phẩm của các Trường đại học, cao đẳng, trung học nghiên cứu sâu hơn về mỗi lĩnh vực chuyên ngành của thực phẩm mà họ quan tâm.

Giáo trình đề cập đến công nghệ của nhiều lĩnh vực chế biến thực phẩm khác nhau nên không thể tránh khỏi thiếu sót. Chúng tôi mong nhận được nhiều sự góp ý để cuốn sách được hoàn thiện hơn. Chúng tôi xin chân thành cảm ơn.

CÁC TÁC GIẢ

# MỤC LỤC

<b>Lời nói đầu</b>	3
<b>Mục lục</b>	4
<b>Mở đầu</b>	5
<b>Phần thứ nhất. CƠ SỞ LÝ THUYẾT TRONG QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT THỰC PHẨM</b>	
<b>Chương 1. Nguyên liệu thực phẩm</b>	11
1.1. Cấu tạo tế bào và mô của nguyên liệu thực phẩm	11
1.2. Thành phần hoá học và tính chất vật lý của thực phẩm	18
<b>Chương 2. Cơ sở lý thuyết của quá trình sản xuất thực phẩm</b>	62
2.1. Thu hoạch và vận chuyển nguyên liệu thực phẩm	62
2.2. Các quá trình tinh lọc thực phẩm	69
2.3. Bảo quản nguyên liệu thực phẩm	86
<b>Phần thứ hai. KỸ THUẬT CHẾ BIẾN CÁC SẢN PHẨM THỰC PHẨM</b>	
<b>Chương 3. Kỹ thuật sản xuất đồ hộp</b>	105
3.1. Các quá trình cơ bản trong sản xuất đồ hộp	106
3.2. Kỹ thuật sản xuất các loại đồ hộp rau quả	135
<b>Chương 4. Kỹ thuật chế biến cây nhiệt đới</b>	147
4.1. Kỹ thuật chế biến chè	147
4.2. Kỹ thuật sản xuất thuốc lá	165
4.3. Kỹ thuật sản xuất cà phê	181
<b>Chương 5. Kỹ thuật sản xuất các sản phẩm lên men</b>	187
5.1. Kỹ thuật sản xuất bia	187
5.2. Kỹ thuật sản xuất rượu etilic	206
5.3. Kỹ thuật sản xuất mỳ chính	220
5.4. Kỹ thuật sản xuất nước chấm	229
<b>Chương 6. Kỹ thuật sản xuất dầu béo và tinh dầu</b>	235
6.1. Kỹ thuật sản xuất dầu béo	235
6.2. Kỹ thuật sản xuất tinh dầu	245
<b>Chương 7. Kỹ thuật chế biến lương thực</b>	256
7.1. Kỹ thuật sản xuất gạo	256
7.2. Kỹ thuật sản xuất bột	264
7.3. Kỹ thuật sản xuất tinh bột	268
7.4. Kỹ thuật sản xuất bánh mỳ - mỳ ăn liền	272
<b>Chương 8. Kỹ thuật sản xuất đường</b>	283
8.1. Kỹ thuật sản xuất đường saccarozơ	283
8.2. Tiêu chuẩn chất lượng đường thành phẩm	297
<b>Tài liệu tham khảo</b>	299

# MỞ ĐẦU

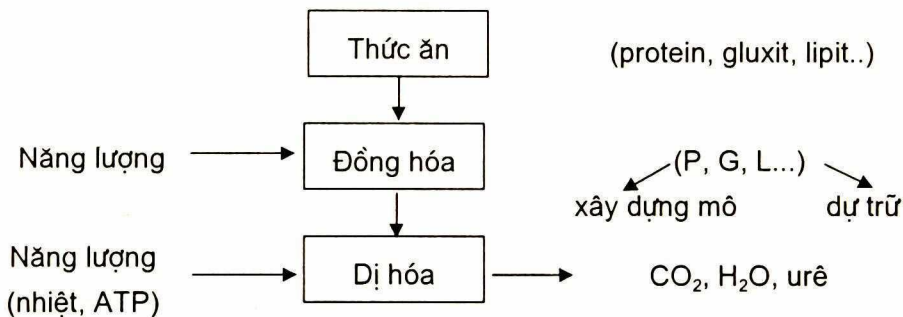
## 1. Sự sống là một dạng vận động của vật chất

Sự sống là một dạng vận động đặc biệt của vật chất, đặc trưng bởi sự trao đổi chất của sinh vật với môi trường bên ngoài. Nếu sự trao đổi này ngừng thì sự sống sẽ ngừng theo.

Quá trình trao đổi chất trong cơ thể con người bắt đầu từ sự tiếp thu các thức ăn, thức ăn đó vào cơ thể qua quá trình đồng hóa, biến các phân tử hữu cơ của thức ăn (protein, glucit, lipit...) nguồn gốc khác nhau thành các thành phần hữu cơ khác (protein, glucit, lipit...) đặc hiệu của cơ thể. Kết quả của quá trình đồng hóa là sự tổng hợp nên các phân tử hữu cơ phức tạp tham gia cấu tạo và xây dựng các mô và các tế bào, hoặc được dùng làm thức ăn dự trữ cho cơ thể. Quá trình này cần tới năng lượng. Cùng với quá trình đồng hóa là quá trình dị hóa, là quá trình thoái hóa phân giải các chất hữu cơ thành những sản phẩm cuối cùng, các chất cặn bã thải ra ngoài ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , urê...). Quá trình này năng lượng được giải phóng ra rất nhiều, một phần ở dạng nhiệt cho hoạt động cơ thể, một phần được tích trữ lại trong ATP sử dụng cho các phản ứng tổng hợp và các hoạt động sinh lý.

Có thể tóm tắt sự vận động của vật chất trong cơ thể người theo sơ đồ sau :

Sự sống = Sự trao đổi chất



## 2. Tầm quan trọng của thực phẩm đối với con người

Như vậy là có ăn mới có sự tồn tại sự sống của con người. Ăn uống là một vấn đề xã hội rất lớn, nó liên quan đến mọi người hàng ngày. Trong cuộc sống xã hội ít có vấn đề lại có tính phổ biến và thường xuyên như vấn đề ăn uống. Về vật chất mà nói thì con người có ăn mới sống, có ăn mới phát triển từ nhỏ đến lớn. Con người có sống, có phát triển thì mới có sự tồn tại của xã hội. Con người có ăn, có sức khỏe thì mới có lao động với năng suất cao, có lao động sáng tạo, có mọi hoạt động của xã hội. Triết học nói rằng vật chất là hạ tầng cơ sở để xây lên thượng tầng tư tưởng của lâu đài xã hội loài người. Đã là vấn đề thường xuyên của tất cả mọi người thì phải được xã hội quan tâm hết sức. Giải quyết tốt vấn đề này là một mục tiêu chính trị quan trọng của mọi chế độ xã hội.

Nó là vấn đề xã hội lớn nên nó cũng là vấn đề kinh tế lớn. Theo thống kê của Liên hiệp quốc thì ở những nước tiên tiến ăn uống chiếm 20 đến 25% thu nhập gia đình, còn ở các nước đang phát triển chiếm 65 đến 70% tính với mức ăn còn đang thiếu. Ở chúng ta trong những năm gần đây cũng khoảng 70%. Một người sống 70 tuổi cần tới 50 tấn nước, 1,5 ÷ 2 tấn protein, 1,2 tấn lipid, 14 ÷ 15 tấn glucit, 0,5 tấn muối. Cộng bằng 70 tấn. Các thành phần này đều lấy từ lương thực và thực phẩm. Đó là chưa kể các nhu cầu có liên quan khác đến ăn uống như dụng cụ, chất đốt v.v... Khoa học về chế biến bảo quản thực phẩm là một vấn đề khoa học kỹ thuật phức tạp. Nó liên quan đến nhiều ngành khoa học khác. Mỗi vấn đề giải quyết phải trên cơ sở kết hợp nhiều ngành khoa học khác nhau. Sự phát triển khoa học kỹ thuật trong ngành này và những tiến bộ đặc biệt tạo nên một sự nhảy vọt trong ngành so với nhiều ngành khác hẳn còn chậm.

### **3. Sản xuất và chế biến lương thực, thực phẩm tương lai**

Thành phần cấu trúc của một người nặng 50kg bao gồm 32 ÷ 33kg nước, 10 ÷ 11kg chất đạm, 4 ÷ 5kg chất béo, 2 ÷ 2,5kg chất khoáng, 0,5kg glucit. Các chất cấu trúc con người này không phải là những vật liệu cố định mà luôn luôn được thay thế và đổi mới. Chất đạm, một nửa được đổi mới trong vòng 80 ngày. Ở gan và máu còn nhanh hơn – trong vòng 10 ngày. Lượng đạm thải ra hàng ngày theo phân và nước tiểu, ở người lớn thường tương đương với lượng đạm ăn vào.

Để đảm bảo sự hoạt động bình thường của cơ thể, lương thực và thực phẩm phải đảm bảo cung cấp cho một người lớn, một ngày lao động trung bình khoảng 2100kcal. Nhu cầu này cần phải lấy từ 75g đạm, 30g chất béo vào 400g chất bột.

So nhu cầu cần thiết của con người với khả năng sản xuất lương thực, thực phẩm hiện nay thì một phần ba dân số thế giới hiện đang thiếu ăn. Nguyên nhân là do dân số tăng nhanh, kèm với thiên tai, sâu bệnh, đất đai sản xuất xói mòn, thoái hóa và thu hẹp làm cho khả năng sản xuất lương thực, thực phẩm bị hạn chế.

Cuộc cách mạng khoa học kỹ thuật trên thế giới hiện nay đang diễn ra sôi nổi, tốc độ nhanh và quy mô lớn chưa từng thấy giúp cho loài người hoàn toàn có thể giải quyết được nhu cầu lương thực và thực phẩm trong tương lai. Khoa học hiện đại đang giúp chúng ta tăng nhanh hiệu suất trồng trọt và chăn nuôi, bảo quản có hiệu quả cao các sản phẩm do nông nghiệp cung cấp, từ những nguyên liệu không phải thực phẩm làm thành thực phẩm cho người và gia súc, cùng một loại hoặc cùng một số lượng thực phẩm cung cấp nhưng chất lượng sử dụng được nâng cao hơn.

Hóa học và sinh học đã được áp dụng rộng rãi trong nông nghiệp và chế biến. Đặc biệt công nghiệp hóa học đã giúp cho sản xuất ra các loại phân bón và thuốc trừ sâu, kích thích tố cho trồng trọt và chăn nuôi, sản xuất ra các thực phẩm giả, các nguyên liệu thay thế thường phải dùng đến nguyên liệu thực phẩm.

Dùng chất kích thích axetilen có thể làm cho dưa ra quả trái vụ theo ý muốn. Duxin làm cho rau quả rất mau lớn và chống rụng các quả non.

Giống mới, dưa cabezona trồng ở Paetoricô quả nặng 2,7 đến 5,4kg có quả trên 10kg. Năng suất trồng ở Hawaii trung bình 32 tấn/ha, chăm sóc tốt 80 tấn, ở ruộng thí nghiệm 250 đến 325 tấn/ha. Áp dụng giống lúa mỳ mới, ở Ấn Độ đã đưa được sản lượng từ 8,85 triệu tấn năm 1964 lên 23,2 triệu tấn năm 1970 trên cùng diện tích gieo trồng. Cuộc "cách

mạng xanh" ở Đông Nam Á xảy ra từ 1965-1970 (về lúa nước) đang vào thời kỳ phát triển mạnh mẽ. Philippin áp dụng giống lúa mới cho năng suất  $24,3 \div 25,7$  tấn/ha trong 3, 4 vụ một năm. Ngày nay nhiều giống lúa mới đã được tạo ra làm cho sản lượng lương thực của nước ta tăng cao. Chúng ta từ những nước thiếu lương thực những thập kỷ 80 đến thập kỷ 90 của thế kỷ XX đến nay ta đã đủ ăn và còn xuất khẩu. Ngày nay Việt Nam là nước xuất khẩu gạo đứng thứ 3 thế giới.

Vi sinh vật ngày càng được ứng dụng rộng rãi trong công nghiệp thực phẩm. Đã từ lâu vi sinh vật đã được sử dụng trong sản xuất bia, rượu vang, rượu dân gian và rượu cồn. Ngoài bia, rượu, vi sinh vật còn được dùng trong sản xuất các loại nước giải khát lên men (nước cvat, nước quả lên men...) và sản xuất các axit hữu cơ như sản xuất axit xitric, axit axetic, axit lactic... Đặc biệt vi sinh vật còn sử dụng trong sản xuất các axit amin như sản xuất lizin, sản xuất mì chính bằng phương pháp lên men... Trong công nghiệp hoá dầu người ta đã sản xuất ra lượng protein rất lớn dùng trong chăn nuôi. Nhật Bản đã sản xuất năm 1971 : 18 vạn tấn, năm 1976 : 1,4 triệu tấn giá thành rẻ hơn sản xuất từ đậu tương và bột cá.

Thành tựu của ngành vật lý – năng lượng hạt nhân, đồng vị phóng xạ ngày càng được ứng dụng rộng rãi để bảo quản lương thực, thực phẩm và kiểm tra các quá trình sản xuất. Ở Liên Xô (cũ) có hàng chục Viện nghiên cứu đang đi sâu nghiên cứu việc sử dụng đồng vị phóng xạ để bảo quản thịt, cá và rau quả, ngũ cốc. Trong quy định của cơ quan bảo vệ sức khoẻ nhà nước Liên Xô (cũ) đã cho phép dùng các lương thực, thực phẩm đã bảo quản bằng tia bức xạ. Trên thị trường ở nhiều thành phố lớn như Matscova, Leningrad, Kiev... nhân dân đã được sử dụng nhiều loại thực phẩm bảo quản bằng phóng xạ như các loại thịt đựng trong túi polietilen, các loại hoa quả khô và tươi, khoai tây, hành, cà rốt và các ngũ cốc.

Ở Mỹ, trong chương trình nghiên cứu của Uỷ ban nguyên tử lực có phần nghiên cứu sử dụng đồng vị phóng xạ trong công nghiệp thực phẩm. Việc ứng dụng cũng đã trở thành rộng rãi và đã được Nhà nước cho phép.

Ngoài Liên Xô (cũ) và Mỹ, việc nghiên cứu và sử dụng năng lượng bức xạ hạt nhân trong sản xuất lương thực, thực phẩm còn được tiến hành ở nhiều nước : Canada, Anh, Pháp, CHLB Đức, Ấn Độ và nhiều nước khác. Ở Việt Nam người ta đã dùng bức xạ hạt nhân trong bảo quản giống.

Siêu âm được dùng nhiều trong sản xuất : Lèn chặt sản phẩm vào thùng chứa làm tăng tốc độ khuếch tán các phân tử khi muối rau, quả ; thịt, cá ; hun khói ; tẩm bột các bán chế phẩm ; rửa chai lọ ; làm trong nước quả và rượu bia v.v...

Tia hồng ngoại dùng vào các quá trình nhiệt để đun nóng, nướng hay sấy khô nhanh các thực phẩm đảm bảo sản phẩm có chất lượng cao.

Tia tử ngoại ở vùng sóng ngắn có tính sát trùng mạnh nên được dùng trong các phân tích phát quang thanh trùng và tác dụng công nghệ lên thực phẩm.

Công nghiệp sản xuất thực phẩm ở nước ta mới hình thành khoảng vài chục năm nay. Trong thời gian ngắn ngủi đó miền Bắc xã hội chủ nghĩa đã đào tạo được một đội ngũ cán bộ khoa học kỹ thuật chuyên ngành đông đảo, đã mở ra hàng trăm nhà máy thực phẩm lớn nhỏ, đã sản xuất được nhiều sản phẩm phục vụ đời sống nhân dân và xuất khẩu. Ở miền Nam trong thời Mỹ Ngụy, để phục vụ cho yêu cầu chiến tranh và đội quân viễn chinh, nhiều nhà máy chế biến lương thực, thực phẩm có trình độ sản xuất tiên tiến đã được xây dựng.



Tuy vậy nguyên liệu là từ của nước ngoài nhập vào. Các chủ nhà máy phân nhiều là từ công ty nước ngoài, cán bộ kỹ thuật đa số cũng là người nước ngoài.

Trước mắt chúng ta, ngành công nghiệp thực phẩm phải giải quyết đồng thời nhiều vấn đề cấp bách phục vụ đời sống nhân dân và tăng nguồn hàng xuất khẩu. Trong nghiên cứu và trong sản xuất cần nghiên cứu các biện pháp bảo quản nguyên liệu và thành phẩm, nghiên cứu sản xuất các sản phẩm mới, sử dụng phế liệu và ổn định các quy trình sản xuất sẵn có. Dẫn cơ giới hoá và tự động hoá các quá trình sản xuất.

#### **4. Đối tượng nghiên cứu của môn học**

Theo sinh vật học thì loài người có trên trái đất từ 4 triệu năm về trước, khi đó người ta sống hoang dại như các thú rừng, thiên nhiên là mối đe dọa khủng khiếp. Thức ăn là những sản phẩm do lượm hái, bắt cá và săn bắn. Mãi tới cách đây khoảng 5 vạn năm, người ta đã tìm ra lửa, rồi trải qua các thời kỳ đồ đá cũ, đồ đá mới, đồ đồng, đồ sắt... người ta vẫn sống thành từng bầy, trong hang hốc. Nhưng khi đó người ta đã biết dùng lửa để chế biến thức ăn đơn giản : củ cây rừng, thú vật bắt được nướng lên trong lửa để ăn. Dần dần, loài người đã biết trồng trọt và chăn nuôi, rồi những kỹ thuật đầu tiên do kinh nghiệm, làm thế nào để bảo quản được thực phẩm trong một thời gian nào đó và như vậy sấy, hun khói, ướp muối ra đời. Chỉ đến vài thế hệ sau, khi khoa học kỹ thuật phát triển nhanh chóng thì việc chế biến lương thực, thực phẩm cũng tiến những bước khá nhanh, cách rất xa so với trình độ chế biến cổ xưa. Xuất hiện sự bổ sung những kỹ thuật chế biến để ổn định sản phẩm trong thời gian tàng trữ. Từ đó hình thành một ngành công nghiệp riêng lẻ – ngành công nghiệp thực phẩm.

Người ta đã áp dụng những thành tựu mới nhất của các ngành khoa học vào sản xuất và chế biến lương thực, thực phẩm. Tiếp đó, vấn đề thuận tiện cho việc sử dụng được đưa vào công nghiệp thực phẩm để giảm bớt khâu chế biến ở gia đình (chỉ cần làm nóng lại). Các hình thức chế biến thực phẩm cung cấp cho người ăn ngày càng phát triển và phong phú so với các loại thức ăn cổ truyền hoặc những thực phẩm còn mang tính chất nguyên liệu. Ngày nay, từ một nguyên liệu thực phẩm, người ta đã chế biến được hàng trăm các sản phẩm khác nhau. Có những sản phẩm chế biến không còn gì trạng thái của nguyên liệu ban đầu. Từ bột mì có thể làm thành bánh mì, thành nhiều loại bánh kẹo, sản xuất rượu, đường, làm ra mì chính v.v... Từ thịt có thể làm ra nhiều loại đồ hộp khác nhau, sản xuất patê, lạp xường... Để sản xuất ra các sản phẩm thực phẩm, nguyên liệu phải qua các quá trình chế biến. Mỗi quá trình chế biến đều nhằm tạo cho thực phẩm có giá trị sử dụng cao hơn : hoặc về hình thức, hoặc về giá trị khẩu vị, hoặc về giá trị dinh dưỡng.

Mỗi một tập hợp quá trình thích hợp sẽ hình thành một quy trình để sản xuất ra một sản phẩm có trạng thái, khẩu vị, hình thức và giá trị dinh dưỡng nhất định. Hiện nay trong công nghiệp chế biến thực phẩm đã hình thành hàng trăm các quá trình đặc trưng khác nhau. Tổ hợp khác nhau của một số quá trình thành quy trình chế biến ra các sản phẩm khác nhau. Vì vậy các sản phẩm thực phẩm ngày càng nhiều và không ngừng sản xuất ra các sản phẩm mới. Nghiên cứu chế biến là nghiên cứu việc tổ hợp các quá trình một cách khoa học nhất sẽ tạo ra được sản phẩm tốt nhất. Không để quá trình thừa, phải áp dụng khoa học tiên tiến, thiết bị hiện đại để thực hiện quá trình đưa vào quy trình của các quá trình mới nhằm nâng cao chất lượng của thực phẩm là nhiệm vụ thường xuyên cấp bách của công tác nghiên cứu chế biến thực phẩm.

Quá trình chế biến các nguyên liệu thực phẩm nhất thiết sẽ có sự thay đổi về giá trị dinh dưỡng nhiều hay ít. Có thể làm tăng giá trị dinh dưỡng cũng có thể giảm đi. Để giải quyết nâng cao một giá trị này lại có thể làm giảm đi một giá trị khác. Nhiều trường hợp do yêu cầu cần nâng cao giá trị cảm quan mà có thể làm giảm giá trị dinh dưỡng đi phần nào, nếu yếu tố nâng cao giá trị cảm quan có tính đặc biệt cần thiết thì vẫn cần thiết phải tiến hành. Bản thân mỗi quá trình chế biến nhằm nâng cao giá trị dinh dưỡng của thực phẩm về mặt này cũng có thể làm giảm đi về mặt khác. Ví dụ trong quá trình làm chín các thực phẩm không những sẽ tăng cường về mặt cảm quan, mà còn làm tăng độ tiêu hoá nhưng do tác dụng của nhiệt, của các hệ men và oxi trong không khí ở nhiệt độ cao có thể phá huỷ một số vitamin, đường và axit amin.

Các loại thực phẩm rất khác nhau về bề ngoài, về tổ hợp các cấu tử, về cấu tạo vật lý, về thành phần hoá học. Mỗi thành phần này đều bị chi phối hoặc biến đổi trong các quá trình chế biến và ngược lại nó cũng quyết định đến việc tiến hành các quá trình chế biến. Nghiên cứu chế biến trước tiên phải dựa vào các đặc tính cơ lý và thành phần hoá học của các nguyên liệu chế biến. Chúng khác nhau nhưng cấu tạo có quy luật. Nghiên cứu thành phần cấu tạo của thực phẩm là nghiên cứu các quy luật cấu tạo đó. Ví dụ về cấu trúc, chúng cũng cấu tạo từ các tế bào và tế bào tập hợp thành các mô chức năng. Bên trong tế bào là nhân, không bào, chất nguyên sinh bao bọc bởi màng tế bào. Về thành phần hoá học, các nguyên liệu thực vật cấu tạo chủ yếu là glucit (xenlulozơ, đường, tinh bột...) và các hợp chất thứ cấp (pectin, axit, vitamin, khoáng...); các nguyên liệu động vật cấu tạo chủ yếu là protein, chất béo và các chất thứ cấp khác.

Trong quá trình chế biến, các thành phần trên bị tác động của nhiều yếu tố kỹ thuật, sẽ biến đổi theo những quy luật nhất định. Những biến đổi này vừa có tính riêng rẽ vừa có tính liên quan với nhau. Chúng có thể ức chế hoặc kích thích lẫn nhau. Chúng ta cần phải nắm được các quy luật biến đổi đó để có thể điều khiển chúng theo yêu cầu. Ví dụ, dưới tác dụng của nhiệt độ, các vitamin C sẽ bị phá huỷ. Sự phá huỷ này càng nhanh nếu có oxi của không khí và có kim loại đồng và càng chậm lại nếu trong môi trường axit. Axit amin bị phá huỷ nhanh ở nhiệt độ cao nếu có đường khử với tỷ lệ gần tương đương. Hoặc một quy luật tất nhiên là khi nhiệt độ cao ( $160^{\circ}\text{C}$ ) trong quá trình chế biến đường sẽ bị cháy theo phản ứng caramen hoá làm cho sản phẩm bị đen, khét. Thịt tươi, ở nhiệt độ thường protein bị vi sinh vật gây thối phá huỷ đến indon, scatôn và cuối cùng là  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ... gây ra mùi thối. Khi bảo quản rau quả tươi, quá trình hô hấp cần  $\text{O}_2$ , thải ra  $\text{CO}_2$  và hơi nước, sinh nhiệt và tiêu thụ chất dinh dưỡng trong rau quả. Những biến đổi mang tính quy luật tất yếu trên đây, chúng ta không thể loại trừ mà phải tìm biện pháp để hạn chế.

Khoa học kỹ thuật phát triển đòi hỏi cần được áp dụng vào các ngành sản xuất phục vụ đời sống ngày càng cao của con người. Phải áp dụng các phương pháp tiên tiến vào các quá trình sản xuất nhằm hạn chế những biến đổi xấu của thực phẩm. Ngày nay các thiết bị cô đặc chân không hiện đại đã được áp dụng khi sản xuất các sản phẩm cần qua cô đặc, cho phép giảm nhiệt độ sôi, rút ngắn thời gian thực hiện quá trình. Phương pháp sấy đông khô là làm bay hơi nước ở nhiệt độ dưới  $0^{\circ}\text{C}$  đã giữ cho thực phẩm bị biến đổi phẩm chất rất ít so với phương pháp sấy thông thường. Phương pháp thẩm thấu ngược được áp dụng để tách nước trong các thực phẩm lỏng ở nhiệt độ thường đã được áp dụng làm cho sản phẩm cô đặc