



CK.0000069627

NGỌC TÚ (Chủ biên)
ĐÀO VĂN AN, LƯƠNG HỒNG ANGA,
NGUYỄN VĂN HAN THANH TÂM

CƠ SỞ CỦA PHƯƠNG PHÁP TẠO CẤU TRÚC CHO CÁC SẢN PHẨM THỰC PHẨM



NGUYỄN
ĐOC LIỆU



NHÀ XUẤT BẢN BÁCH KHOA HÀ NỘI

LÊ NGỌC TÚ (Chủ biên)

LÙU DUẢN, LƯƠNG HỒNG NGA, PHAN THANH TÂM

CƠ SỞ CỦA PHƯƠNG PHÁP

TẠO CẤU TRÚC

CHO CÁC SẢN PHẨM THỰC PHẨM

NHÀ XUẤT BẢN BÁCH KHOA HÀ NỘI

Bản quyền thuộc về trường Đại học Bách Khoa Hà Nội.

Mọi hình thức xuất bản, sao chép mà không có sự cho phép bằng văn bản của trường là vi phạm pháp luật.

Mã số: 1055-2015/CXBIPH/09-27/BKHN

Biên mục trên xuất bản phẩm của Thư viện Quốc gia Việt Nam

Cơ sở của phương pháp tạo cấu trúc cho các sản phẩm thực phẩm / Lê Ngọc Tú (ch.b.), Lưu Duẩn, Lương Hồng Nga, Phan Thanh Tâm. - H. : Bách khoa Hà Nội, 2015. - 160tr. : hình vẽ, bảng ; 24cm

Thư mục: tr. 158-159

ISBN: 978-604-938-561-2

1. Thực phẩm 2. Sản phẩm 3. Cấu trúc

664 - dc23

BKH0044p-CIP

LỜI NÓI ĐẦU

Khác với các sản phẩm hóa học thông thường khác, các sản phẩm thực phẩm thường có hai đặc trưng: có giá trị dinh dưỡng và có giá trị cảm quan.

Giá trị dinh dưỡng là giá trị bên trong hay nội hàm thâm sâu của mỗi thực phẩm, còn giá trị cảm quan là thuộc tính bên ngoài của thực phẩm đó. Giá trị cảm quan thường là tổ hợp các tính chất về hình thái, về kết cấu, về cấu trúc, về màu sắc và về mùi vị của mỗi thực phẩm. Nếu như giá trị dinh dưỡng có tính chất tĩnh thì giá trị cảm quan có tính chất động. Các tính chất cảm quan này có được là do các hợp phần hóa học trong thực phẩm tương tác hài hòa với nhau trong những điều kiện gia công nhiệt ẩm xác định của công nghệ sản xuất thực phẩm. Các thực phẩm dạng rắn thường có độ cứng, độ giòn, độ dẻo, độ đàn hồi, độ dai hay độ xốp nhất định. Đó là các tính chất lưu biến của cấu trúc gel của một vật thể rắn xác định. Các thực phẩm dạng lỏng phải có độ hòa tan và độ nhớt xác định nào đó. Ngoài ra, các thực phẩm còn có cấu trúc nhũ tương và cấu trúc bọt. Vì thế, phần chủ yếu của cuốn sách được dành để trình bày những vấn đề sau:

- Đôi nét về hệ thống keo của các thực phẩm.
- Tầm quan trọng của các liên kết yếu trong việc hình thành các cấu trúc của các sản phẩm thực phẩm.
- Tính chất chức năng công nghệ của một số hợp phần hóa học quan trọng trong các thực phẩm.
- Các phương pháp tạo cấu trúc cho các sản phẩm thực phẩm.
- Một số phương pháp đo cấu trúc cho các sản phẩm thực phẩm.

Cuốn sách có thể làm giáo trình học tập và tài liệu tham khảo cho sinh viên đại học năm cuối cũng như học viên cao học ngành Công nghệ thực phẩm, Công nghệ sinh học trường Đại học Bách Khoa Hà Nội nói riêng và các trường đại học, cao đẳng có ngành Công nghệ thực phẩm nói chung.

Cuốn sách được biên soạn bởi các tác giả:

- Lê Ngọc Tú, Lưu Duẩn: Chương 1, 2, 3, 4.
- Lê Ngọc Tú, Lương Hồng Nga: Chương 5, 6, 7, 8, 9.
- Phan Thanh Tâm, Lương Hồng Nga, Lê Ngọc Tú: Chương 10.

Các tác giả xin trân trọng cảm ơn Nhà xuất bản Bách Khoa Hà Nội đã tạo điều kiện cho cuốn sách sớm ra mắt bạn đọc.

Cuốn sách chắc chắn còn nhiều thiếu sót, các tác giả rất cảm ơn và mong muốn nhận được các ý kiến đóng góp của bạn đọc.

CÁC TÁC GIẢ

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU.....	3
Chương 1. ĐẠI CƯƠNG VỀ CÁC SẢN PHẨM THỰC PHẨM.....	7
1.1. Mấy nét đại cương về thực phẩm	7
1.2. Phân loại thực phẩm	8
1.3. Mỗi thực phẩm một hệ thống keo.....	8
1.4. Sự hấp phụ từ một dung dịch keo.....	11
1.5. Sự kết hợp của các tác nhân hoạt động bề mặt trong keo thực phẩm.....	12
Chương 2. VAI TRÒ CỦA CÁC LIÊN KẾT HÓA HỌC YẾU TRONG VIỆC TẠO CẤU TRÚC CHO CÁC SẢN PHẨM THỰC PHẨM	16
2.1. Đặc trưng của các liên kết hóa học.....	16
2.2. Lực tích điện.....	18
2.3. Các lực Van der Waals	18
2.4. Liên kết hydro	21
2.5. Tương tác kỵ nước.....	23
2.6. Đặc trưng của các liên kết yếu	23
Chương 3. CƠ SỞ CỦA PHƯƠNG PHÁP TẠO CẤU TRÚC VÀ TRẠNG THÁI CHO THỰC PHẨM	25
3.1. Tính chất chức năng của các hợp phần thực phẩm	25
3.2. Phân hạng các tính chất chức năng.....	26
3.3. Ảnh hưởng của các pha phân tán khác nhau đến các tính chất chức năng.....	28
3.4. Phương pháp luận về các tính chất chức năng	30
Chương 4. TÍNH CHẤT HYDRAT HÓA	31
4.1. Các tương tác giữa nước và các hợp phần.....	31
4.2. Ảnh hưởng của các chất hòa tan đến các tính chất của nước.....	33
4.3. Ảnh hưởng của sự hydrat hóa đến cấu trúc và độ linh động chuỗi mạch của các chất hòa tan cao phân tử.....	34
4.4. Ảnh hưởng của các yếu tố chính đến các tính chất hydrat hóa	35

Chương 5. TÍNH CHẤT LIÊN HỢP VÀ TÍNH CHẤT TẠO CẤU TRÚC.....	41
5.1. Các lực tham gia vào tương tác phân tử và tương tác giữa các hạt (các tiểu phần).....	41
5.2. Chuyển động của các hạt (tiểu phần)	41
5.3. Quá trình khử bền của các hạt phân tán.....	42
5.4. Các gel khác nhau thu được từ các cao phân tử	45
5.5. Động học của sự đông tụ	45
Chương 6. TÍNH CHẤT TẠO CẤU TRÚC CỦA PROTEIN.....	47
6.1. Sự tạo gel của protein	47
6.2. Các giai đoạn của sự tạo gel protein.....	48
6.3. Tính chất tạo gel của một số protein thực phẩm	51
Chương 7. TÍNH CHẤT TẠO CẤU TRÚC CỦA CÁC POLYSACCHARIDE..	53
7.1. Khái quát chung về các polysaccharide.....	53
7.2. Các tính chất làm dày của các polysaccharide	53
7.3. Các tính chất tạo gel của các polysaccharide	55
7.4. Cấu trúc và tính chất tạo gel của các carrageenan.....	57
7.5. Tính chất tạo gel của alginat và của pectin có độ methoxyl hóa thấp (Pectin LM). Mô hình hộp trứng.....	60
7.6. Sự tạo gel của pectin có độ methyl hóa cao (HM)	63
7.7. Gel hỗn hợp	63
7.8. Tính chất tạo gel đặc biệt của tinh bột.....	64
7.9. Sự tạo kết cấu của các polysaccharide từ vi sinh vật.....	67
7.10. Tính chất tạo kết tủa của các galactomanan	69
7.11. Đặc trưng sử dụng của các glycan trong thực phẩm	70
Chương 8. CÁC TÍNH CHẤT BỀ MẶT	76
8.1. Sức căng bề mặt.....	76
8.2. Hấp phụ ở bề mặt liên pha các phân tử chất hoạt động bề mặt	77
8.3. Tính chất nhũ hoá	80
8.4. Các tính chất tạo bọt.....	93
8.5. Hệ phức hợp: Nhũ tương tương phòng hay các bọt béo được nhũ hoá	97

8.6. Các tương tác protein và sự cạnh tranh ở bề mặt liên pha.....	97
Chương 9. CÁC PHƯƠNG PHÁP TẠO CẤU TRÚC	99
9.1. Cơ sở hóa sinh của sự tạo cấu trúc	99
9.2. Kỹ thuật tạo cấu trúc bằng cơ nhiệt và bằng nhiệt	101
9.3. Tạo kết cấu bằng phương pháp hóa học	116
9.4. Tạo kết cấu bằng phương pháp enzym	119
Chương 10. PHƯƠNG PHÁP ĐO LƯỜNG CÁC TÍNH CHẤT LƯU BIẾN CỦA THỰC PHẨM	124
10.1. Các tính chất lưu biến của thực phẩm	124
10.2. Chuyển pha trong thực phẩm.	130
10.3. Các phép đo chính	132
10.4. Giới thiệu máy đo cấu trúc thực phẩm và phương pháp phân tích bộ cấu trúc thực phẩm TPA (Texture Profile Analysis).....	137
10.5. Phương pháp đo các tính chất lưu biến của thực phẩm bằng các thiết bị chuyên dụng.....	140
TÀI LIỆU THAM KHẢO	158

Chương 1

ĐẠI CƯƠNG VỀ CÁC SẢN PHẨM THỰC PHẨM

1.1. Mấy nét đại cương về thực phẩm

Ăn uống là phần rất quan trọng trong đời sống con người. “Người ta phải ăn rồi mới có thể nói đến chuyện văn chương, triết học, khoa học. Vì thế chúng ta thường nghe những câu thành ngữ “dĩ thực vi tiên”, “có thực mới vực được đạo”. Quả vậy, để tồn tại và phát triển, lao động và sáng tạo, hằng ngày cơ thể con người phải được cung cấp cái ăn và đồ uống, hay nói gọn là thực phẩm với lượng đầy đủ. Xã hội càng phát triển thì việc sản xuất ra thực phẩm ngày càng phát triển và đổi mới vì sau nhu cầu giải quyết chuyện đói no, các thực phẩm còn phải ngon, không độc, dễ tiêu hoá, đẹp mắt và hấp dẫn. Mỗi dân tộc, mỗi vùng miền thường đặc hữu những thực phẩm phù hợp với thời tiết, phong tục, tập quán và truyền thống của mình.

Vì vậy, ngày nay thế giới các thực phẩm trên toàn cầu rất dồi dào và phong phú. Từ những sản phẩm có tính nguyên sơ, tự nhiên như các củ, quả, sữa bò, sữa dê... thu hoạch được từ trồng trọt và chăn nuôi, đến những sản phẩm đã kinh qua chế biến: như bánh mì, bánh bao, bánh xu xê, bánh chưng, bánh tét, sữa chua, pho mát, xúc xích, patê, giò chả, rượu vang, rượu quả, bia ... với hình dáng, mẫu mã, màu sắc và hương thơm đặc trưng. Hơn nữa, từ một sản phẩm nguyên sơ ban đầu, người ta có thể chế tác ra hàng trăm, hàng ngàn các sản phẩm khác nhau. Chẳng hạn, từ sữa bò, người ta đã chế tác ra hơn hai ngàn loại pho mát khác nhau. Và cũng thật khó hình dung khi từ tinh bột đậu xanh, người ta đã chế tác ra đủ các loại miến mà nếu mỗi người mỗi ngày thử nếm một loại thì từ khi lọt lòng cho đến tuổi “thất thập cổ lai hy” mới có thể nếm hết được các loại.

Nhìn chung, các sản phẩm thực phẩm có một số nét chung như sau;

1. Các sản phẩm thực phẩm ít khi chứa một, mà thường là tổ hợp nhiều hợp phần hóa học khác nhau cho dù có hợp phần với hàm lượng rất ít, có hợp phần có sẵn trong nguyên liệu và cũng có hợp phần được thêm vào.

2. Các hợp phần hóa học cấu tạo nên một thực phẩm thường ổn định và chủ yếu là những hợp phần có giá trị dinh dưỡng và cần thiết cho sức khoẻ con người. Đó là các protein, các glucit, các lipid, các vitamin và các muối khoáng.

Các hợp phần cao phân tử như protein, tinh bột, các polysaccharide thường tham gia vào tạo cấu trúc, hình dáng, trạng thái, độ đặc, độ cứng, độ dai, độ dẻo. Các hợp phần thấp phân tử như axit amin, đường, muối khoáng ... thì lại tham gia vào việc tạo ra màu sắc, hương thơm và tính cảm vị đặc thù cho thực phẩm trong quá trình chế biến, nhất là trong quá trình chế biến nhiệt.

3. Các thực phẩm, ngoài giá trị dinh dưỡng còn phải có giá trị cảm quan. Nếu như các giá trị dinh dưỡng thể hiện nội hàm thâm sâu bên trong thì giá trị cảm quan lại biểu hiện đặc tính bên ngoài và tính thương phẩm của sản phẩm.

1.2. Phân loại thực phẩm

Dựa vào trạng thái, có thể chia ra thực phẩm thành dạng rắn và dạng lỏng.

Dựa vào kết cấu, có thể chia thực phẩm thành các dạng:

- Dạng lỏng: Thực phẩm dạng lỏng thường có độ nhớt nhiều hoặc ít.
- Dạng gel: Thực phẩm dạng gel có tính dẻo, đôi khi có tính đàn hồi, có độ đặc và dễ nóng chảy ra khi ở nhiệt độ của miệng. Ví dụ gel gelatin, gel tinh bột, gel pectin.
- Dạng sợi: thực phẩm dạng sợi khi có mặt sợi protein, sợi cellulose, sợi tinh bột.
- Dạng tập hợp các tế bào trương nước, chất lỏng của chúng sẽ giải phóng ra khi nhai. Ví dụ các quả và rau mọng nước, một số thịt...
- Dạng sánh nhờn, trơn. Ví dụ như mỡ, chocolate, một số pho mát.
- Dạng khô, bở có cấu tạo hạt hoặc tinh thể như bích quy, đường kính...
- Dạng trong, có thể tan chậm trong miệng. Ví dụ các loại kẹo đường.
- Dạng xốp như ruột bánh mì, kem bọt.

Có điều là khi sắp xếp các thực phẩm thành các dạng này, một mặt người ta muốn thiết lập một mối tương quan giữa kết cấu với các hợp phần hóa học và mặt khác với các yếu tố cấu trúc.

1.3. Mỗi thực phẩm một hệ thống keo

Mỗi thực phẩm là một hệ thống keo gồm nhiều hợp phần và nhiều pha. Thường người ta phân biệt hai kiểu thực thể (entity) chính: Các hạt (particle) và các cao phân tử (macromolecule). Các hạt có thể có hình cầu (bóng bột khí, giọt dầu, giọt nước), hình gần cầu (các cầu béo, cầu protein, hạt tinh bột). Kích thước của các hạt có thể từ nanomet (mixen của các chất hoạt động bề mặt), micromet (giọt nhũ tương) đến milimet (các bóng bột). Các hạt có thể tồn tại dưới dạng các thực thể phân tán riêng biệt hoặc có thể dính lại với nhau để tạo ra các dạng tập hợp có kích thước và cấu trúc khác nhau. Các hạt không có hình cầu có thể có mặt dưới dạng hình kim, hình que