



1956 - 2006

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
50 NĂM XÂY DỰNG VÀ PHÁT TRIỂN

HÀ DUYÊN TƯ

QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG TRONG CÔNG NGHIỆP THỰC PHẨM



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT



1956 - 2006

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
50 NĂM XÂY DỰNG VÀ PHÁT TRIỂN

HÀ DUYÊN TU

QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG TRONG CÔNG NGHIỆP THỰC PHẨM



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
HÀ NỘI

LỜI NÓI ĐẦU

Chúng ta đang sống trong thời kỳ mà sức sản xuất tăng gấp bội phần so với các thập niên trước, trao đổi hàng hóa mang tính toàn cầu và sự cạnh tranh từ đó cũng trở nên khốc liệt. Các doanh nghiệp phải tăng cường công tác quản lý để tăng năng suất và nâng cao chất lượng sản phẩm, vì thế công tác quản lý chất lượng trong sản xuất, kinh doanh trở nên rất cần thiết.

Cuốn sách **Quản lý chất lượng trong công nghiệp thực phẩm** cung cấp cho sinh viên và cán bộ quản lý những kiến thức cơ bản về chất lượng thực phẩm, nội dung các hoạt động quản lý và kiểm tra chất lượng sản phẩm, kỹ thuật lấy mẫu, kỹ thuật kiểm tra thống kê trong sản xuất, xử lý thống kê số liệu và công tác tiêu chuẩn hóa. Ngoài ra qua các nội dung trên người đọc sẽ được bổ sung thêm một số kiến thức về quản lý và công nghệ sản xuất, về thống kê và tin học. Cuốn sách được làm giáo trình giảng dạy cho sinh viên ngành Công nghệ thực phẩm - Công nghệ sinh học thuộc các trường đại học kỹ thuật, đồng thời là tài liệu tham khảo cho cán bộ kỹ thuật, cán bộ quản lý trong lĩnh vực công nghệ thực phẩm. Những nội dung trên đây đã được giảng dạy cho sinh viên ngành Công nghệ sinh học - Công nghệ thực phẩm Đại học Bách khoa Hà Nội từ năm 1995 trong khuôn khổ môn học Quản lý và kiểm tra chất lượng thực phẩm.

Xin trân trọng giới thiệu cùng bạn đọc và mong nhận được những đóng góp, bổ sung để lần xuất bản sau được hoàn thiện hơn.

Hà Nội, tháng 5 năm 2006

Tác giả

Lời cảm ơn

Tôi xin chân thành cảm ơn các bạn đồng nghiệp trong Viện Công nghệ Sinh học - Công nghệ Thực phẩm đã đóng góp ý kiến cho nội dung cuốn sách, đặc biệt cảm ơn PGS. TS. Lê Thị Cúc về những đóng góp hoàn thiện Chương 3 và những đóng góp của cán bộ Bộ môn Quản lý chất lượng và Công nghệ thực phẩm nhiệt đới trong quá trình lên trang cuốn sách này: TS. Nguyễn Thị Minh Tú, ThS. Vũ Hồng Sơn, ThS. Từ Việt Phú, KS. Nguyễn Thị Lan Anh.

Hà Duyên Tư

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	3
-------------	---

Chương 1 CHẤT LƯỢNG THỰC PHẨM

1.1. Thực phẩm là gì	13
1.2. Chất lượng sản phẩm nói chung	13
1.3. Các thuộc tính của thực phẩm	15
1.4. Các yếu tố cấu thành chất lượng thực phẩm	15
1.4.1. Chất lượng dinh dưỡng	16
1.4.2. Chất lượng vệ sinh	17
1.4.3. Chất lượng thị hiếu (hay cảm quan)	17
1.4.4. Chất lượng sử dụng hoặc dịch vụ	18
1.4.5. Chất lượng công nghệ	19
1.5. Các yếu tố tâm lý - xã hội của chất lượng	19
1.6. Kết luận	20

Chương 2 HOẠT ĐỘNG QUẢN LÝ VÀ KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG SẢN PHẨM

2.1. Lịch sử phát triển của kiểm tra và quản lý chất lượng, sản phẩm	21
2.2. Hoạt động chất lượng	24
2.2.1. Hoạt động chất lượng là gì?	24

2.2.2. Nội dung của đảm bảo và kiểm tra chất lượng	26
2.3. Một số hoạt động của giám đốc chất lượng	26
2.3.1. Xây dựng hệ thống kiểm tra chất lượng	26
2.3.2. Tổ chức công tác kiểm tra	28
2.3.2.1. <i>Xây dựng phòng thí nghiệm</i>	28
2.3.2.2. <i>Chi phí chất lượng</i>	28
2.3.2.3. <i>Mô hình kinh tế của chất lượng</i>	29
2.3.2.4. <i>Vị trí công tác chất lượng trong tổ chức xí nghiệp</i>	31
2.3.2.5. <i>Sổ tay chất lượng</i>	31
2.3.2.6. <i>Kiểm tra các tính chất đặc trưng của sản phẩm</i>	32
2.4. Đánh giá chất lượng sản phẩm	32
2.4.1. Nguyên tắc cơ bản	32
2.4.2. Một số thuật ngữ	32
2.4.3. Mục đích đánh giá chất lượng sản phẩm	33
2.4.4. Hệ số quan trọng của các chỉ tiêu đánh giá	33
2.5. Kiểm tra sổ sách	34
2.5.1. Chứng nhận chất lượng nguyên liệu của người cung cấp	34
2.5.2. Kiểm tra thiết bị nhiệt và thiết bị áp lực	34
2.5.3. Kiểm tra về quá trình sản xuất chế biến	35
2.5.4. Kiểm tra sản phẩm	36
2.6. Kiểm tra phòng ngừa	37
2.6.1. Giới thiệu	37
2.6.2. Nguyên tắc xây dựng phương án phòng ngừa	37
2.6.3. Một số thuật ngữ chuyên dùng	38
2.6.4. Xây dựng chương trình kiểm tra phòng ngừa HACCP	39
2.6.5. Các bước tiến hành xây dựng hệ thống HACCP tại xí nghiệp	39
2.7. Thu thập số liệu	41
2.7.1. Mục đích	41
2.7.2. Chất lượng số liệu thu được	42
2.7.3. Loại số liệu	42
2.7.4. Yêu cầu về lấy số liệu	43

Chương 3

KỸ THUẬT LẤY MẪU

3.1. Một số khái niệm chung	46
3.2. Phương pháp lấy mẫu	47
3.2.1. Chỉ dẫn ban đầu	47
3.2.1.1. Địa điểm lấy mẫu	47
3.2.1.2. Kiểm tra sơ bộ lô sản phẩm	47
3.2.1.3. Vị trí lấy mẫu	47
3.2.1.4. Trường hợp dây chuyền ngẫu nhiên	47
3.2.1.5. Lấy mẫu hàng	48
3.2.2. Dụng cụ lấy mẫu	49
3.2.2.1. Hình dáng	49
3.2.2.2. Chuẩn bị dụng cụ để lấy mẫu	50
3.2.3. Các dạng mẫu thường lấy để kiểm tra	50
3.2.3.1. Lấy mẫu sản phẩm có bao gói	51
3.2.3.2. Lấy mẫu các sản phẩm lỏng, sệt, bột nhão	51
3.2.3.3. Lấy mẫu chất khí	52
3.2.3.4. Lấy mẫu sản phẩm dạng rời và không bao gói (dạng hạt và cục)	52
3.2.4. Chuẩn bị mẫu	53
3.2.4.1. Chuẩn bị sản phẩm dạng lỏng, sệt, mỡ, bột	53
3.2.4.2. Chuẩn bị mẫu sản phẩm dạng hạt và cục	53
3.2.5. Bao gói, vận chuyển, bảo quản mẫu trung bình	53
3.2.6. Biên bản lấy mẫu	54
3.3. Kỹ thuật lấy mẫu và xử lý kết quả	55
3.3.1. Hai dạng sai số trong lấy mẫu	55
3.3.2. Mức chất lượng chấp nhận	56
3.3.3. Kỹ thuật lấy mẫu	57
3.3.3.1. Lấy mẫu ngẫu nhiên đơn giản	57
3.3.3.2. Lấy mẫu ngẫu nhiên hệ thống	58

3.3.3.3. Lấy mẫu nhiều mức	59
3.3.4. Qui hoạch kiểm soát dựa vào số mẫu đã thu được	60
3.3.4.1. Trường hợp kiểm tra theo tần suất, lấy mẫu một mức	61
3.3.4.2. Chuyển chế độ kiểm tra	62
3.3.4.3. Trường hợp kiểm tra theo tần suất, lấy mẫu nhiều mức	64
3.3.4.4. Trường hợp kiểm tra theo các biến liên tục giới hạn một phía	65
3.3.4.5. Trường hợp kiểm tra theo các bước liên tục giới hạn hai phía	67
3.3.4.6. Lấy mẫu kiểm tra vi sinh vật	68
3.4. Một số qui định về độ lớn mẫu và số lượng mẫu	70
3.4.1. Nguyên tắc chung	70
3.4.2. Độ lớn của mẫu ban đầu	70
3.4.3. Số lượng mẫu ban đầu	71
3.4.3.1. Sản phẩm không đồng nhất bao gói nhóm 1 và 2 và sản phẩm đồng nhất	71
3.4.3.2. Sản phẩm bao gói và không bao gói nhóm 3 không đồng nhất	71
3.4.4. Số lượng mẫu riêng	73
3.4.5. Độ lớn của mẫu chung	74
3.4.6. Độ lớn của mẫu trung bình thí nghiệm	74
3.4.7. Trường hợp đặc biệt xác định số mẫu riêng và khối lượng một mẫu ban đầu	74
3.5. Xác định độ lệch tiêu chuẩn của dấu hiệu sản phẩm	75
3.5.1. Xác định độ lệch tiêu chuẩn của dấu hiệu sản phẩm giữa các đơn vị bao gói	75
3.5.2. Xác định độ lệch tiêu chuẩn của dấu hiệu sản phẩm trong một bao gói hay trong lô sản phẩm không bao gói Sp	76
3.6. Ví dụ lấy mẫu một số sản phẩm	78
3.6.1. Lấy mẫu kẹo	78
3.6.2. Lấy mẫu gạo	80
3.6.3. Lấy mẫu bánh mì	81
3.6.4. Lấy mẫu nước	82
3.6.5. Lấy mẫu cá	82

Chương 4
**KỸ THUẬT KIỂM TRA THỐNG KÊ
 TRONG SẢN XUẤT**

4.1. Biểu đồ phân bố	85
4.1.1. Khái niệm cơ bản	85
4.1.2. Cách xây dựng biểu đồ phân bố	86
4.1.3. Tác dụng của biểu đồ phân bố	89
4.2. Lý thuyết chung kiểm tra thống kê trong sản xuất	90
4.2.1. Mục đích kiểm tra thống kê quá trình sản xuất	90
4.2.2. Phiếu kiểm tra	90
4.2.3. Các loại phiếu kiểm tra	91
4.2.4. Xây dựng hệ thống kiểm tra thống kê tại nhà máy	92
4.2.5. Các bước xây dựng một phiếu kiểm tra $\bar{X} - R$	92
4.2.6. Phiếu $\bar{X}$	98
4.2.7. Giới hạn kiểm tra tạm thời và giới hạn kiểm tra xác định	98
4.2.8. Phân tích phiếu kiểm tra	100
4.2.9. Khả năng thao tác của quá trình sản xuất	102
4.2.9.1. Chỉ tiêu khả năng C_p (Capability Index)	102
4.2.9.2. Chỉ tiêu khả năng C_{pk}	103
4.2.10. Phiếu kiểm tra bởi tần suất	105
4.2.10.1. Các loại phiếu kiểm tra sự không phù hợp	105
4.2.10.2. Các loại phiếu kiểm tra số khuyết tật trên một đơn vị mẫu	106
4.3. Phân tích Pareto	106
4.3.1. Mục đích của phân tích Pareto	106
4.3.2. Cách xây dựng biểu đồ Pareto	107
4.4. Sơ đồ nhân quả	112
4.4.1. Nguyên nhân gây biến động chất lượng	112
4.4.2. Cách xây dựng sơ đồ nhân quả	112
4.5. Bài tập	113

Chương 5

XỬ LÝ THỐNG KÊ SỐ LIỆU KIỂM TRA

5.1. Giới thiệu	115
5.2. Một số phép đo độ phân tán của số liệu	115
5.2.1. Sự phân tán hay sự biến thiên	115
5.2.2. Khoảng mở (Độ mở)	115
5.2.3. Độ lệch trung bình	115
5.2.4. Độ lệch toàn phương	116
5.2.5. Phương sai	117
5.3. Bảng số ngẫu nhiên	117
5.4. So sánh các tần số quan sát	117
5.4.1. Giới thiệu	117
5.4.2. Cách tính giá trị χ^2	118
5.4.3. Một số ví dụ ứng dụng	119
5.4.4. Hiệu chỉnh Yates	122
5.4.5. Công thức đơn giản để tính χ^2	122
5.4.5.1. Tính χ^2 từ bảng 2*2	122
5.4.5.2. Tính χ^2 từ bảng 2*3	123
5.4.5.3. Ví dụ áp dụng	123
5.5. So sánh hai trung bình	125
5.5.1. Giới thiệu	125
5.5.2. So sánh hai trung bình	127
5.6. So sánh nhiều trung bình	131
5.6.1. Phân tích phương sai	132
5.6.2. Phân tích phương sai đối với bảng số liệu phân tích cảm quan	136
5.7. Khái niệm tương quan và hồi quy	140
5.7.1. Biểu đồ phân bố	140
5.7.2. Khái niệm về tương quan và hệ số tương quan	143
5.7.3. Khái niệm về đường hồi quy và hệ số hồi quy	145

Chương 6

HỆ THỐNG TIÊU CHUẨN HOÁ

6.1. Mở đầu	151
6.2. Các tiêu chuẩn quốc tế	152
6.2.1. Tiêu chuẩn ISO	152
6.2.2. Những tiêu chuẩn quốc gia và những tiêu chuẩn cộng đồng	153
6.2.3. Bộ tiêu chuẩn ISO 9000	154
6.3. Những tiêu chuẩn trong ngành công nghệ thực phẩm	160
6.4. Chứng nhận hệ thống chất lượng	160
6.4.1. Chứng nhận về sản phẩm	160
6.4.2. Chứng nhận doanh nghiệp hay chứng nhận về hệ thống đảm bảo chất lượng	161

PHỤ LỤC

Phụ lục 1. Bảng số ngẫu nhiên	163
Phụ lục 2. Ký hiệu chữ của cỡ mẫu	165
Phụ lục 3. Qui hoạch mẫu đơn giản trong kiểm tra thông thường	166
Phụ lục 4. Qui hoạch mẫu đơn giản trong kiểm tra chặt	167
Phụ lục 5. Qui hoạch mẫu đơn giản trong kiểm tra lỏng	168
Phụ lục 6. Ký hiệu chữ của cỡ mẫu	169
Phụ lục 7. Bảng tổng quát, kiểm tra thông thường và kiểm tra chặt	170
Phụ lục 8. Ước lượng khuyết tật của lô hàng	171
Phụ lục 9. Qui định độ lớn của mẫu ban đầu theo dạng sản phẩm	173
Phụ lục 10. Qui định số lượng mẫu ban đầu theo tính đồng nhất và dạng bao gói	174
Phụ lục 11. Số lượng mẫu ban đầu	175
Phụ lục 12. Số lượng mẫu riêng	176
Phụ lục 13. Số lượng mẫu ban đầu của sản phẩm rời	177
Phụ lục 14. Số lượng ban đầu của sản phẩm đóng hộp, gói	177

Phụ lục 15. Độ lớn của mẫu trung bình thí nghiệm đối với sản phẩm thực phẩm	178
Phụ lục 16. Các hằng số sử dụng trong tính toán giới hạn kiểm tra trong phiếu $\bar{X} - R$	179
Phụ lục 17. Phân bố Khi bình phương (χ^2)	180
Phụ lục 18. Phân bố của chuẩn t-student	181
Phụ lục 19.1. Phân bố chuẩn F, $\alpha = 5\%$	182
Phụ lục 19.2. Phân bố chuẩn F, $\alpha = 1\%$	183
Phụ lục 20. Khoảng có nghĩa của t, $\alpha = 5\%$	184
TÀI LIỆU THAM KHẢO	185

Chương 1

CHẤT LƯỢNG THỰC PHẨM

1.1. THỰC PHẨM LÀ GÌ

Thực phẩm là sản phẩm dùng để nuôi sống con người và động vật. Hầu hết các đồ ăn, đồ uống mà con người sử dụng đều có thể gọi là thực phẩm tuy nhiên những đồ ăn hoặc đồ uống được sử dụng cho mục đích chữa bệnh thì không được gọi là thực phẩm. Từ đó ta có thể đi đến định nghĩa sau:

Thực phẩm là sản phẩm rắn hoặc lỏng dùng để ăn, uống với mục đích dinh dưỡng và (hoặc) thị hiếu ngoài những sản phẩm mang mục đích chữa bệnh.

1.2. CHẤT LƯỢNG SẢN PHẨM NÓI CHUNG

Chất lượng là một thuộc tính cơ bản của sản phẩm, là sự tổng hợp về kinh tế - kỹ thuật xã hội trong một điều kiện nhất định. Chất lượng được tạo nên từ những yếu tố có liên quan đến quá trình "sống" của sản phẩm. Nó được tạo thành ngay từ khâu thiết kế, xây dựng phương án sản phẩm đến sản xuất. Quá trình sản xuất là khâu quan trọng nhất tạo nên chất lượng và sau đó là trong quá trình lưu thông phân phối và sử dụng. Trong khi sử dụng, chất lượng sản phẩm được đánh giá đầy đủ nhất và cũng là khâu quan trọng nhất trong quá trình sống của sản phẩm. Nói như vậy không có nghĩa chất lượng chỉ là giá trị của sản phẩm. Đấy mới chỉ là điều kiện cần. Thực tế cho thấy giá trị sử dụng càng cao thì sản phẩm đó càng có chất lượng, tuy nhiên đôi khi những thuộc tính bên trong của sản phẩm thay đổi nhưng giá trị sử dụng vẫn không đổi mặc dù chất lượng sản phẩm đã thay đổi.

Xuất phát từ cách nhìn nhận tổng quát đó, chất lượng thực phẩm có thể được định nghĩa như sau:

Chất lượng sản phẩm là tập hợp các thuộc tính của sản phẩm, nhằm thoả mãn nhu cầu của người sử dụng trong những điều kiện, kinh tế, khoa học kỹ thuật, xã hội nhất định.

Trước hết, chất lượng phải bao gồm những tính chất đặc trưng của sản phẩm. Đó là những đặc tính khách quan thể hiện trong quá trình hình thành và sử dụng. Đây là yếu tố mà người sản xuất phải quan tâm hàng đầu vì người tiêu dùng luôn luôn chú ý tới. Nhưng chất lượng sản phẩm không phải bao gồm tất cả các tính chất đặc trưng của tính năng kỹ thuật hay giá trị sử dụng của sản phẩm, nó chỉ gồm những tính chất làm cho sản phẩm thoả mãn những nhu cầu nhất định, phù hợp với công dụng. Điều đó cũng có ý nghĩa rằng khi xem xét chất lượng chúng ta phải chú ý đến một tập hợp các thuộc tính của sản phẩm chứ không căn cứ vào một vài chỉ tiêu nào đó như các chỉ tiêu về vi sinh, về hoá sinh... (là đặc trưng định lượng).

Thứ hai, chất lượng phải nhằm thoả mãn nhu cầu của người tiêu dùng. Khi nói đến chất lượng người ta thường nói "đạt" hay "không đạt" yêu cầu, tức là xem xét sản phẩm đó thoả mãn đến mức độ nào những yêu cầu cho trước thể hiện trong các tiêu chuẩn, bản thiết kế và phản ứng của người tiêu dùng.

Chất lượng phụ thuộc vào điều kiện công nghệ, khoa học kỹ thuật, kinh tế và cả điều kiện xã hội. Vì vậy nói đến nhu cầu cũng như khả năng thoả mãn nhu cầu phải xuất phát từ những điều kiện và hoàn cảnh cụ thể về kinh tế, kỹ thuật, xã hội. Yêu cầu chất lượng của mọi sản phẩm cũng không thể như nhau, sản phẩm xuất khẩu phải có chất lượng phù hợp với thị trường, nơi tiêu thụ khác với thị trường trong nước bởi vì điều kiện xã hội, phong tục, truyền thống đều có ảnh hưởng đến nhận thức chất lượng sản phẩm.

Chất lượng sản phẩm là một yếu tố động. Trong khi giá trị sử dụng phụ thuộc vào kết cấu nội tại của sản phẩm nó sẽ bị thay đổi khi kết cấu bị thay đổi; thì trái lại chất lượng sản phẩm phụ thuộc vào nhu cầu xã hội, điều kiện sản xuất, con người lao động..., nó biến đổi theo thời gian và không gian. Do xã hội luôn luôn vận động kéo theo nhu cầu của người tiêu dùng luôn thay đổi, thứ nữa là do cuộc cách mạng khoa học kỹ thuật đang là động lực mạnh mẽ thúc đẩy mọi quá trình phát triển trong xã hội, nên chất lượng sản phẩm luôn luôn thay đổi, ngày càng được nâng cao hơn và hoàn thiện hơn.

1.3. CÁC THUỘC TÍNH CỦA THỰC PHẨM

Sản phẩm thực phẩm bao gồm những thuộc tính về mặt lý học, hoá học, hoá lý, hoá sinh, sinh học. Bên cạnh đó là thuộc tính cảm quan, bao bì, hình thức. Tập hợp thuộc tính trên, đây nhằm thoả mãn nhu cầu cho trước của người sử dụng, được gọi là "thị hiếu" hay "thói quen" của người sử dụng. Các thuộc tính tác động trực tiếp đến thị hiếu là hình thức, màu sắc, mùi vị, trạng thái của sản phẩm. Tùy vào mục đích sử dụng mà tập hợp các thuộc tính trên biến đổi phù hợp nhằm tạo giá trị sử dụng cao cho sản phẩm (dùng cho người, gia súc hoặc làm nguyên liệu cho giai đoạn công nghệ chế biến tiếp theo...).

Tất cả các thuộc tính lý, hoá, sinh, cảm quan, bao bì đều có thể đo được, biểu diễn được dưới dạng các thông số cụ thể. Tuy nhiên các chỉ tiêu thị hiếu, giá trị sử dụng không có số đo cụ thể. Chúng được thể hiện bằng hệ số quan trọng (K) thông qua các chỉ tiêu về lý, hoá, sinh,... vào thứ tự ưu tiên của các chỉ tiêu và vào vị trí quan trọng của chỉ tiêu. Ví dụ đối với bia chỉ tiêu cảm quan là quan trọng nhất, đồ hộp thì chỉ tiêu vi sinh vật gây bệnh là quan trọng nhất. Những chỉ tiêu thuộc tính cụ thể bị chi phối bởi điều kiện khoa học kỹ thuật - công nghệ chế tạo ra sản phẩm đó. Thị hiếu, giá trị sử dụng do tuyên truyền giáo dục, quảng cáo chi phối ngoài nghĩa thông thường còn mang tính chất hướng dẫn sử dụng. Toàn bộ yếu tố chi phối và ảnh hưởng này được dựa trên một nền tảng chung đó là điều kiện kinh tế xã hội.

1.4. CÁC YẾU TỐ CẤU THÀNH CHẤT LƯỢNG THỰC PHẨM

Thực phẩm được đánh giá là có chất lượng khi nó đáp ứng được nhu cầu nuôi sống con người và động vật. Chất lượng cơ bản của thực phẩm là đưa đến cho người tiêu dùng các chất dinh dưỡng và năng lượng cần thiết cho các quá trình sống.

Để tạo ra một sản phẩm thì trước hết phải đi từ khâu nguyên liệu. Nguyên liệu sẽ được đưa vào chế biến, tạo thành bán sản phẩm, rồi thành phẩm. Thành phẩm sẽ được lưu thông phân phối đến tay người tiêu dùng và ở khâu cuối cùng người tiêu dùng sẽ sử dụng chúng. Như vậy phải trải qua các quá trình sản xuất nông nghiệp tạo ra nguyên liệu, chế biến công nghiệp cho ra thành phẩm và hệ

thống thương nghiệp làm nhiệm vụ buôn bán. Tùy vào mục đích và phạm vi sử dụng khác nhau mà nguyên liệu ban đầu có thuộc tính như nhau, sau quá trình chế biến sẽ có chất lượng khác nhau do tính chất công nghệ khác nhau mà như vậy thì chỉ tiêu chất lượng của chúng sẽ khác nhau. Sản phẩm được sử dụng ở dạng khác với loại đem đi chế biến, sản phẩm dùng nội địa sẽ khác với đem xuất khẩu. Các yếu tố cấu thành chất lượng được thể hiện trên tất cả các khâu từ nguyên liệu đến sản xuất, phân phối, tiêu thụ.

Chất lượng thực phẩm là tập hợp những yếu tố khá phức tạp nhưng tóm lại có thể mô tả các yếu tố cấu thành chất lượng thực phẩm như sau:

1.4.1. CHẤT LƯỢNG DINH DƯỠNG

Thực phẩm theo quan niệm tiêu dùng gồm các loại đồ ăn, uống được con người sử dụng nhằm đảm bảo nhu cầu tồn tại, dinh dưỡng, phát triển... vì thế nói đến thực phẩm người ta nghĩ ngay đến chất lượng dinh dưỡng, chất lượng cần cho nhu cầu phát triển.

Chất lượng dinh dưỡng là chất lượng tính đến hàm lượng các chất dinh dưỡng chứa trong thực phẩm. Về mức dinh dưỡng người ta chia ra hai phương diện:

- Phương diện số lượng, là năng lượng tiềm tàng dưới dạng các hợp chất hoá học chứa trong thực phẩm dùng cung cấp cho quá trình tiêu hoá, năng lượng đó có thể đo được bằng calorimét kế. Tùy theo nhu cầu, người tiêu dùng cần thực phẩm có năng lượng cao (ví dụ khẩu phần cho các nhà thể thao) hoặc thực phẩm có năng lượng thấp (ví dụ sản phẩm cho những người ăn kiêng).

- Phương diện chất lượng, là sự cân bằng về thành phần dinh dưỡng theo từng đối tượng tiêu thụ, về sự có mặt của các chất vi lượng (vitamin, sắt...), hoặc sự có mặt của một số nhóm chất cần thiết hoặc sản phẩm ăn kiêng (không có muối hoặc không có gluten).

Mức chất lượng dinh dưỡng của thực phẩm là lượng hoá được và có thể được qui định theo tiêu chuẩn từng thành phần. Tuy nhiên không phải bao giờ sản phẩm có hàm lượng dinh dưỡng cao cũng được đánh giá là tốt mà nó còn phụ thuộc vào mục đích sử dụng (thể thao hay ăn kiêng), vào phong tục tập quán.

1.4.2. CHẤT LƯỢNG VỆ SINH

Chất lượng vệ sinh, nghĩa là tính không độc hại của thực phẩm, đó là đòi hỏi tuyệt đối có tính nguyên tắc. Thực phẩm không được chứa bất kỳ độc tố nào ở hàm lượng nguy hiểm cho người tiêu thụ, không có hiệu ứng tích tụ về mức độ độc hại. Danh mục các độc tố này khá dài và đôi khi khó xác định. Nguyên nhân của mức độ độc hại của thực phẩm có thể có bản chất hoá học (kim loại nặng, nitrates), hoặc bản chất sinh học (toxines).

Thực phẩm có thể bị độc bởi sự nhiễm bẩn từ bên ngoài (ví dụ sự nhiễm kim loại nặng từ bao bì), nhưng thông thường đó là kết quả của sự tích tụ từ bên trong các yếu tố độc hại, do quá trình chế biến lâu (ví dụ: kim loại nặng, thuốc trừ sâu), do sự bổ sung vào thực phẩm hoặc do quá trình chế biến (ví dụ: benzopyrine sinh ra trong quá trình hun khói) hoặc do ngẫu nhiên trong thời gian bảo quản (ví dụ toxine của vi sinh vật hoặc nấm), hoặc do thao tác về vận chuyển. Về phương diện này, bao bì thực phẩm chiếm vai trò quan trọng trong việc giữ gìn chất lượng vệ sinh, bởi sự bảo vệ nhiễm bẩn từ bên ngoài. Các yếu tố gây độc có thể là một thành phần của thực phẩm và nó cần loại bỏ hoặc giảm bớt (ví dụ: yếu tố phi dinh dưỡng của rau, một số chất độc tố dạng hoá thạch – ichthyotoxin bị phá huỷ trong quá trình nấu).

Cuối cùng, ngay cả khi thực phẩm không chứa độc tố trực tiếp nhưng sẽ trở thành độc hại bởi chế độ ăn uống lựa chọn.

- Độc hại lâu dài do sự dư thừa chất như thừa muối, thừa chất béo.
- Độc hại trong một thời gian ngắn khi dùng một sản phẩm không phù hợp đối tượng (ví dụ trẻ quá, bé quá không dùng được sữa hay có người luôn bị dị ứng với cua và một số loại cá).

Chất lượng vệ sinh có thể tiêu chuẩn hoá được, qui định về một mức ngưỡng giới hạn không vượt quá để dẫn đến độc hại. Ngưỡng này phải có giá trị và được sử dụng rộng rãi (tiêu chuẩn vệ sinh thực phẩm).

1.4.3. CHẤT LƯỢNG THỊ HIẾU (HAY CẢM QUAN)

Chất lượng thị hiếu là chất lượng được đánh giá bằng mức độ ưa thích của

con người trên các tính chất cảm quan dựa trên các giác quan. Chất lượng cảm quan rất quan trọng nhưng chủ quan và biến đổi theo thời gian, không gian và theo cá nhân. Đôi khi nó được coi như là xa xỉ bởi không phải để nuôi sống con người mà chỉ xem xét đến trong tình trạng đã đầy đủ về thực phẩm.

- Về cảm giác: trong một hoàn cảnh nào đó, người tiêu thụ chờ đợi ở thực phẩm những cảm giác về vị, mùi, xúc giác, thị giác, đôi khi thính giác (độ giòn) xác định. Các cảm giác này khó định lượng và đo được, chính phương pháp cảm quan cũng còn gặp nhiều khó khăn.

- Về tâm sinh lý, dựa trên phong tục tập quán tiêu dùng của từng người và trên quan hệ xã hội mà việc đánh giá chất lượng cảm quan liên quan trực tiếp về tâm sinh lý người đánh giá, tâm sinh lý gắn liền và tiếp theo cảm giác nhận được.

Về mặt lý thuyết, chất lượng thị hiếu là tốt khi nó làm thoả mãn nhu cầu người tiêu dùng ở một thời điểm xác định. Vì không thể thoả mãn tất cả mọi người trong cùng một thời điểm, nhất là khi sản phẩm được bán ở nhiều nước khác nhau, các nhà công nghiệp cần lựa chọn thị trường và xác định chỉ tiêu chất lượng cảm quan đối với từng sản phẩm tiêu thụ tại thị trường đó. Ví dụ ở nước ta sản phẩm bia được đánh giá và ưa chuộng tùy từng vùng mặc dù về mặt phân tích lý hoá sinh không khác nhau lắm, điều đó cho ta thấy đối với một số loại sản phẩm, chất lượng thị hiếu là rất quan trọng.

Trong một số trường hợp, người ta có thể gắn liền tiêu chuẩn chất lượng thị hiếu với nguồn gốc và nguyên liệu đầu hoặc địa phương sản xuất (ví dụ như chè Thái, rượu Vân). Ngoài ra tên gọi truyền thống hay một phương pháp sản xuất truyền thống cũng được gắn liền với chất lượng thị hiếu.

1.4.4. CHẤT LƯỢNG SỬ DỤNG HOẶC DỊCH VỤ

Đó là phương diện tạo điều kiện cho người tiêu thụ dễ dàng sử dụng sản phẩm bao gồm:

- Khả năng bảo quản: sản phẩm phải có khả năng tự bảo quản lâu dài (thời hạn sử dụng) kể từ khi mua về và để trong các điều kiện bảo quản bình thường (tủ lạnh, khô, mát) và kể từ khi mở bao bì lần đầu (ví dụ: sữa hộp sau khi đã mở nắp...).

Đây là tính chất rất quan trọng để người mua lựa chọn sản phẩm với khối lượng lớn.

- Thuận tiện khi sử dụng sản phẩm: dễ bảo quản, dễ đóng mở bao gói, dễ cất giữ, đóng thành nhiều gói nhỏ (như chè gói nhỏ), bao bì dễ mở (như nút chai vặn hay bìa hộp so với nút nhựa kín hoặc nút kim loại đập). Loại sản phẩm này đang đáp ứng nhu cầu giải phóng lao động trong công việc nội trợ.

- Phương diện kinh tế: giá bán buôn, bán lẻ, thông thường giá phụ thuộc vào chất lượng và tâm lý xã hội.

- Phương diện thương mại: sản phẩm luôn có sẵn, dễ đổi hay trả lại nếu không đạt yêu cầu.

- Phương diện luật pháp: nhãn phải chính xác, trên nhãn ghi đúng ngày sản xuất, thời hạn tiêu thụ, khối lượng, thể tích, thành phần.

1.4.5. CHẤT LƯỢNG CÔNG NGHỆ

Đó là toàn bộ hoạt động công nghệ chế biến sản phẩm từ nguyên liệu tới sản phẩm cuối cùng. Trong quá trình sản xuất đó sẽ tạo ra các chất lượng sử dụng, cảm quan. Công nghệ tiên tiến đảm bảo cho sản phẩm có chất lượng tốt ví dụ bia đóng hộp, đóng chai cho chất lượng sử dụng tốt hơn bia hơi, hoặc nước giải khát có gaz nạp trong điều kiện đẳng áp, tự động sẽ có chất lượng tốt hơn gaz thủ công...

1.5. CÁC YẾU TỐ TÂM LÝ - XÃ HỘI CỦA CHẤT LƯỢNG

Con người cần ăn uống để sống, nhưng cộng đồng xã hội loài người rất phong phú về tầng lớp, tôn giáo, tín ngưỡng, tập quán... nên việc lựa chọn và đánh giá chất lượng thực phẩm cũng bị chi phối bởi các yếu tố tâm lý xã hội trên đây.

- Tôn giáo: thực phẩm không được chứa đạm động vật đối với người ăn theo Phật giáo, người theo đạo hồi không ăn thịt lợn và uống rượu, tuy nhiên rượu vang và bánh mì lại là biểu tượng của người theo Thiên chúa giáo.

- Đẳng cấp, sự biểu thị tầng lớp xã hội giàu sang hay những lễ hội lớn bằng những món ăn đắt tiền (như sấm bánh) ngay cả khi một cách khách quan, chất

lượng của các sản phẩm này không tốt lắm.

- Sản phẩm lạ: nhiều người rất ưa thích sản phẩm lạ, ví dụ người Việt Nam ưa vang, bia và coca ngoại hoặc các sản phẩm đóng hộp, còn người phương Tây lại ưa nem, phở, và như vậy các sản phẩm lạ được ưa thích sẽ được đánh giá là tốt.

- Phụ gia: sự sợ hãi lo lắng với sản phẩm có bổ sung chất phụ gia (chất màu trong nước giải khát hay bánh kẹo, tuy rằng không độc) hoặc sản phẩm qua xử lý bằng phóng xạ mặc dù không còn ảnh hưởng nữa.

- Sản phẩm truyền thống thường được ưa thích và đánh giá cao như ở nước ta ưa bánh nướng, bánh dẻo trung thu hay bánh cốm, còn phương tây ưa bánh kẹp nướng bằng than củi.

Những yếu tố tâm lý xã hội thay đổi rất lớn theo quốc gia, thời đại, vị trí xã hội và cá nhân đã dẫn đến ngành nghiên cứu thị trường cũng như các nhà công nghiệp rất khó khăn khi đưa ra sản phẩm mới. Hình ảnh bao bì ảnh hưởng tức thời khi người ta chọn sản phẩm nên việc tìm hiểu thị trường và quảng cáo là rất quan trọng.

1.6. KẾT LUẬN

Một cách tổng quát, sự nhận thức về chất lượng thực phẩm là kết quả của một sự cân bằng tinh tế tạo ra giữa người sản xuất (với mong muốn làm thoả mãn nhu cầu của khách hàng để dễ bán) và người tiêu thụ (trong sự tìm kiếm tỉ mỉ những đòi hỏi của họ đối với sản phẩm). Sự cân bằng đó phải đạt trên tất cả các yếu tố chất lượng được nêu ra trên đây. Chính vì vậy chất lượng tổng thể của một sản phẩm thực phẩm không phải là một khái niệm cố định, nó luôn biến đổi, phát triển theo nhu cầu cuộc sống sản xuất và tiêu thụ. Để đạt được điều đó cần dựa trên các tiêu chuẩn phải được tôn trọng bằng đo lường, kiểm tra, đánh giá theo những phương pháp tiên tiến phù hợp, đó cũng là mục đích của giáo trình này.

Chương 2

HOẠT ĐỘNG QUẢN LÝ VÀ KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG SẢN PHẨM

2.1. LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN CỦA KIỂM TRA VÀ QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG, SẢN PHẨM

Chúng ta đang sống trong thời đại mà sức sản xuất phát triển mạnh mẽ, hàng hoá phong phú và chất lượng ngày càng đáp ứng mong muốn của người tiêu dùng. Những thành tựu đó là kết quả của những tiến bộ công nghệ cũng như kiểm tra và quản lý chất lượng. Lịch sử phát triển của kỹ thuật kiểm tra và quản lý chất lượng sản phẩm gắn liền với tên tuổi của những nhà khoa học, những người đã đưa ra lý thuyết kiểm tra và ứng dụng một cách có hiệu quả lý thuyết đó vào sản xuất.

Walter A. Shewhart

Shewart là chuyên gia người Mỹ, ông là người đã đặt nền móng cho kiểm tra thống kê hiện đại. Trước Chiến tranh thế giới lần thứ hai, phương pháp của ông chưa được áp dụng rộng rãi. Trong Chiến tranh thế giới lần thứ hai, do sản xuất phát triển, đặc biệt là sản xuất phương tiện quốc phòng, những sản phẩm cần có độ chính xác cao, chất lượng tốt vì vậy lý thuyết kiểm tra thống kê đã được áp dụng vào kiểm tra chất lượng sản phẩm.

Shewart đã đưa ra ba định đề cho tất cả các quá trình sản xuất:

- Bất kỳ sản xuất cái gì cũng tồn tại hệ thống nguyên nhân ngẫu nhiên khác nhau. Sự khác nhau của các nguyên nhân này theo nghĩa là nó không cho phép dự đoán riêng biệt tương lai theo quá khứ (có nguyên nhân mà ta không quản lý được).
- Trong thực hành và sản xuất có tồn tại các nguyên nhân ngẫu nhiên không biến đổi, các nguyên nhân này cho phép xác định tương lai theo quá khứ.

- Trong thực hành và sản xuất có thể tìm thấy và loại bỏ một hệ thống nguyên nhân ngẫu nhiên.

Edwadr Deming

Edwadr Deming là nhà thống kê toán học người Mỹ, chuyên nghiên cứu về kỹ thuật lấy mẫu. Ông có nhiều đóng góp cho ngành quản lý kinh tế ở Nhật Bản. Ông đã đưa ra qui luật kiểm tra gồm bốn bước: qui hoạch, thực hiện, kiểm tra, sửa chữa (gọi tắt theo tiếng Anh là PDCA – Plan, Do, Check, Action). Chu trình Deming để ra việc tổ chức một hệ thống kiểm tra đặt trong các phân xưởng, cho phép gắn liền công tác sản xuất và kiểm tra để phát hiện khuyết tật và xử lý kịp thời.

Joseph M. Juran

Juran đã kết hợp cả hai lý thuyết của Shewhart và Deming trong việc giải quyết vấn đề chất lượng sản phẩm. Theo ông chỉ cần một nhóm người kiểm tra chất lượng sản phẩm. Trước hết đưa ra phương hướng chung cho toàn bộ qui trình sản xuất, sau đó kiểm tra từng phần. Ông đưa ra lý thuyết "ba ngôi", đó là ba nguyên lý cơ bản cho phép đạt đến chất lượng cao của sản phẩm:

- Qui hoạch chất lượng: tìm hiểu thị trường, xác định nhu cầu của khách hàng để xây dựng chỉ tiêu sản phẩm, cố định mục đích của việc xây dựng chất lượng.

- Tổ chức kiểm tra từng phần: chọn những điểm kiểm tra cơ bản, xác định hệ thống đo lường và tiêu chuẩn có hiệu lực. Đo lường hiệu suất thực hiện những yêu cầu đề ra.

- Cải tiến chất lượng: là quá trình rất khó khăn nhưng lại quan trọng vì phải cạnh tranh trong sản xuất.

Để thực hiện được những nguyên lý cơ bản trên đây cần phải đào tạo một nhóm chuyên gia kiểm tra chất lượng.

Kaoru Ishikawa

Ishikawa là chuyên gia Nhật Bản. Ông đã đưa ra biểu đồ nhân quả hay còn gọi là biểu đồ xương cá. Theo ông mọi kết quả đều có nguyên nhân và các nguyên nhân rất khác nhau. Phương pháp này rất tỉ mỉ cho phép lần tìm từng nguyên nhân nhỏ ảnh hưởng từng phần đến chất lượng sản phẩm.

Armand V. Feigenbaum

Feigenbaum là chuyên gia Đức, ông đã đưa ra lý thuyết điều khiển toàn phần về chất lượng TQC (Total Quality Control). Theo lý thuyết điều khiển này, ông đề xướng việc thiết lập một hệ thống tổ chức cho phép tổ hợp tất cả các cố gắng phát triển bảo trì và cải tiến chất lượng. Các hoạt động đó được thực hiện bởi những nhóm khác nhau trong xí nghiệp với mục tiêu đảm bảo rằng các nghiên cứu thương mại, sản xuất và dịch vụ cần thực hiện sao cho giá thành sản phẩm không tăng và cho phép nhận được những thoả mãn tuyệt đối của khách hàng.

Philip B. Crosby

Crosby là chuyên gia người Mỹ có nhiều thành công trong việc nghiên cứu và ứng dụng lý thuyết "không sai lỗi" trong quản lý chất lượng. Lý thuyết trên được ứng dụng có hiệu quả trong hãng IBM và ngành Tin học.

Bao trùm lên công tác quản lý và kiểm tra chất lượng là các phương pháp thống kê đã được ứng dụng rộng rãi.

Phương pháp thống kê đơn giản gồm: biểu đồ cột, phân tích về phân bố và phân tán, biểu đồ phiếu kiểm tra, phương pháp biểu đồ Pareto, phương pháp biểu đồ nhân quả, lý thuyết phân vùng.

Phương pháp thống kê tiên tiến gồm: điều tra và thăm dò thị trường, lấy mẫu, phân tích số liệu, phân tích cảm quan.

Thống kê tiên tiến (nhờ máy tính) gồm: lập trình thử nghiệm, phân tích số liệu nhiều biến, phân tích thao tác.

2.2. HOẠT ĐỘNG CHẤT LƯỢNG

2.2.1. HOẠT ĐỘNG CHẤT LƯỢNG LÀ GÌ?

Hoạt động chất lượng là tất cả các thao tác quản lý, đảm bảo và kiểm tra nhằm bảo tồn và cải tiến chất lượng sản phẩm và dịch vụ một cách kinh tế nhất có tính đến yêu cầu của khách hàng. Trong đó chất lượng sản phẩm và dịch vụ là tất cả các tính chất riêng của sản phẩm của xí nghiệp hoặc các tính chất của dịch vụ phù hợp với sự đòi hỏi của khách hàng theo giá cả đã đề ra.

Các hoạt động đó bao gồm:

- *Kiểm tra chất lượng*: là tất cả các hoạt động kiểm tra chất lượng sản phẩm và dịch vụ đối với sản phẩm so sánh với những yêu cầu đã đặt ra trước. Yêu cầu đó thuộc về tiêu chuẩn chất lượng. Dựa trên cơ sở kiểm tra chất lượng để loại bỏ những nguyên nhân xấu.

- *Đảm bảo chất lượng*: là mọi hoạt động xây dựng chương trình chất lượng sản phẩm từ thiết kế, sản xuất đến phân phối dịch vụ. Đây là một hoạt động vô cùng quan trọng có ý nghĩa cả trong nội bộ công ty và bên ngoài. Trong nội bộ công ty, việc xây dựng hệ thống đảm bảo chất lượng là xây dựng niềm tin của lãnh đạo và của công nhân vào công việc của mình. Bên ngoài công ty nó đảm bảo niềm tin của khách hàng đối với sản phẩm của xí nghiệp.

- *Quản lý chất lượng*: là các hoạt động về qui hoạch, tổ chức, chỉ đạo và kiểm tra cần thiết để thực hiện chất lượng sản phẩm và dịch vụ theo yêu cầu của khách hàng với giá rẻ nhất và phù hợp với các hoạt động khác như sản xuất và tiêu thụ. Nói một cách cụ thể, hoạt động quản lý chất lượng bao gồm:

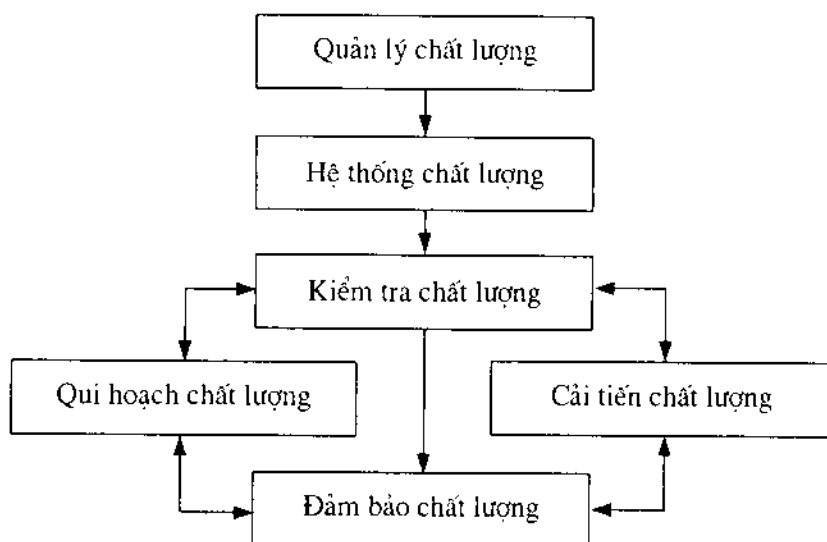
- + Qui hoạch chất lượng có nghĩa là thiết kế và dự toán các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng và mục tiêu chất lượng phải đạt được. Công ty phải đặt ra những tính chất cố định, những mục tiêu cần theo đuổi trong thời gian ngắn hạn và dài hạn, những qui định cụ thể mà sản xuất và tiêu thụ phải tuân theo.
- + Tổ chức quản lý là khả năng sử dụng nguồn nhân lực, hợp đồng chặt chẽ giữa người sản xuất và người tiêu dùng, bằng cách tận dụng nguồn nhân lực

sẵn có như người, tài chính và kỹ thuật, đồng thời xác định các vị trí để kiểm tra.

- + Lãnh đạo phải thường xuyên kiểm tra đôn đốc và động viên đối với nhóm chuyên môn. Nhóm làm việc trên tinh thần tập thể, thường xuyên thông báo và thảo luận các kết quả kiểm tra.
- + Kiểm tra thường xuyên để đánh giá các kết quả theo mục đích đã xây dựng và đề ra các biện pháp sửa chữa kịp thời đối với những khuyết tật phát hiện được.

Quản lý chất lượng sản phẩm là những hoạt động nhằm xác định các yêu cầu cần phải đạt được của sản phẩm, đảm bảo các yêu cầu đó được thực hiện trong thực tế bằng cách tác động có hiệu quả vào những yếu tố và điều kiện có liên quan tới việc hoàn thành và duy trì chất lượng sản phẩm.

Quản lý chất lượng sản phẩm là cơ sở pháp lý dựa trên các văn bản, tiêu chuẩn được đề ra từ xí nghiệp đến các ngành quốc gia và quốc tế về chất lượng sản phẩm để đảm bảo và kiểm tra chất lượng. Quản lý chất lượng là hoạt động rất quan trọng trên phương diện quản lý của xí nghiệp. Đảm bảo chất lượng và kiểm tra chất lượng là một phần của công tác quản lý chất lượng. Những hoạt động trên có mối liên hệ mật thiết và gắn bó với nhau. Ta có thể biểu diễn mối liên hệ đó trong sơ đồ sau:



2.2.2. NỘI DUNG CỦA ĐẢM BẢO VÀ KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG

Sự chênh lệch giữa cung và cầu

Để đảm bảo chất lượng, cần phải thường xuyên kiểm tra liên tục từ giai đoạn sản xuất đến phân phối, tiêu thụ và dịch vụ bảo hành. Sản phẩm đã được bán ra thị trường bao giờ cũng có một sự chênh lệch giữa đặc tính có sẵn so với yêu cầu của người tiêu thụ. Công tác đảm bảo và kiểm tra chất lượng nhằm nâng cao chất lượng để làm giảm tối đa sự chênh lệch đó. Chính vì vậy mọi hệ thống chất lượng đều phải tự đánh giá để cải tiến và hoàn thiện không ngừng.

Năm yêu cầu tuyệt đối của chất lượng:

- Sản phẩm phải phù hợp giữa thiết kế và sản xuất.
- Phải có dự phòng các khuyết tật có thể xảy ra và tìm ra nguyên nhân để sửa chữa.
- Tìm cách tạo ra chất lượng tốt nhất trong điều kiện có thể được.
- Có phương pháp đo lường phù hợp: các phương pháp lấy mẫu, kiểm tra và phân tích, kiểm tra trên sổ sách (những người làm công tác sản xuất phải độc lập với người kiểm tra) để xem yêu cầu đó có phù hợp với mục đích đề ra không.
- Chịu trách nhiệm trước công tác kiểm tra của mình.

Năm yêu cầu trên dựa trên cơ sở của việc sản xuất hàng hoá là: sản phẩm phải làm hài lòng khách hàng; cung cấp ra thị trường một sản phẩm sạch (an toàn); sản xuất phải có lợi cho xí nghiệp.

2.3. MỘT SỐ HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁM ĐỐC CHẤT LƯỢNG

2.3.1. XÂY DỰNG HỆ THỐNG KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG

Kiểm tra chất lượng là toàn bộ hoạt động và các nguyên lý cần thiết để tạo ra và ổn định chất lượng sản phẩm đã đề ra. Kiểm tra được tiến hành từ khi thu mua nguyên liệu đến các công đoạn sản xuất, bảo quản, vận chuyển thành phẩm tới tay người tiêu thụ. Chính người tiêu thụ là người cuối cùng đánh giá chất

lượng sản phẩm. Để đảm bảo chất lượng cuối cùng cần phải kiểm tra từ chất lượng nguyên liệu đến khi sản phẩm tới tay người tiêu dùng. Các vị trí kiểm tra chủ yếu là:

Kiểm tra nguyên liệu (sản phẩm nông nghiệp, chăn nuôi, thủy sản)

- Trước hết là kiểm tra vệ sinh: thịt, cá, sữa là sản phẩm thường xuyên có nhiệm vụ sinh vật gây bệnh. các sản phẩm rau quả thường nhiễm thuốc trừ sâu, thuốc diệt cỏ; các loại hạt như ngô, đậu, lạc thường có mycotoxine. Các phương pháp kiểm tra và phân tích lý, hoá, sinh được sử dụng để kiểm tra chất lượng nguyên liệu.

- Phương pháp cảm quan (chủ yếu là quan sát): dùng xác định chủng, giống nguyên liệu, động, thực vật về hình thức và sự đồng nhất, đồng đều.

Kiểm tra trong sản xuất công nghiệp

Chính tại giai đoạn này toàn bộ chất lượng sản phẩm sẽ được tạo ra cho nên cần phải tính đến tất cả các yếu tố tạo thành và ảnh hưởng đến chất lượng của sản phẩm. Mọi tác động về công nghệ đều có ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng sản phẩm.

- Trong sản xuất công nghiệp trước hết phải quan tâm đến kiểm tra sản xuất, đó là kiểm tra duy trì các điều kiện công nghệ để ra, kiểm tra, đảm bảo sự làm việc của các thiết bị theo yêu cầu.

- Tùy theo sản phẩm mà các tính chất vật lý, hoá học, hoá sinh, cảm quan của bán thành phẩm và thành phẩm được lựa chọn, kiểm tra phân tích theo các tiêu chuẩn chất lượng để ra.

- Trong sản xuất công nghiệp cần chú ý ảnh hưởng bao bì và tương tác giữa bao bì và bán thành phẩm, thành phẩm.

Kiểm tra trong phân phối tiêu thụ

Khối lượng sản phẩm phân phối thường rất lớn, cần phân chia thành những lô nhỏ tùy theo phương thức bán buôn hay bán lẻ. Đây là giai đoạn giữ vai trò trong chất lượng cuối cùng của sản phẩm. Các thiết bị phân chia và bảo quản giữ vai trò quan trọng trong việc đảm bảo chất lượng. Ở giai đoạn phân phối và tiêu thụ, chất lượng sản phẩm dễ bị thay đổi, nhất là sản phẩm đông lạnh, nước giải khát...

Người tiêu thụ sẽ là người đánh giá cuối cùng đối với chất lượng sản phẩm. Họ cần biết khi tiêu thụ sản phẩm có đảm bảo chất lượng như họ yêu cầu và như xí nghiệp đặt ra không? Chính họ là nhân tố quyết định sự sống còn của sản xuất.

Tổ chức hành chính

Giám đốc chất lượng phải phối hợp với những cơ quan quản lý tiêu chuẩn, chất lượng nhằm đảm bảo chất lượng sản phẩm được sản xuất và tiêu thụ theo đúng các tiêu chuẩn và qui định đề ra.

2.3.2. TỔ CHỨC CÔNG TÁC KIỂM TRA

2.3.2.1. Xây dựng phòng thí nghiệm

Để quản lý tốt chất lượng, việc quan trọng nhất là phải xây dựng các phòng thí nghiệm. Các phòng thí nghiệm là những nơi thực hiện hầu hết các phép đo lường chất lượng từ các mẫu lấy ra trong nguyên liệu sản phẩm trung gian, sản phẩm cuối cùng và sản phẩm bao gói và được so sánh với tiêu chuẩn để đi đến quyết định chấp nhận, loại bỏ hay hạ cấp. Số lượng phòng thí nghiệm phụ thuộc yêu cầu từng xí nghiệp về năng lực sản xuất, về tổng kinh phí của xí nghiệp vừa và nhỏ, các phòng thí nghiệm thường được tập trung như ở trong các tổ hợp sản xuất lớn: các phòng thí nghiệm trung tâm và các bộ phận kiểm tra đặt trong các phân xưởng. Với cấu trúc này cho phép các cán bộ kiểm tra quyết định nhanh chóng các giải pháp chất lượng một cách tổng quát theo sự phát triển của xí nghiệp đồng thời các phòng thí nghiệm kiểm tra chất lượng cũng được trang bị thêm.

2.3.2.2. Chi phí chất lượng

Chi phí chất lượng là tất cả những chi phí của xí nghiệp để đảm bảo rằng tất cả sản phẩm do họ đưa ra đều phù hợp với người tiêu thụ. Chi phí chất lượng bao gồm chi phí cho sản phẩm có chất lượng và các hao phí do sản phẩm không chất lượng, bao gồm những chi phí chủ yếu sau đây:

- Chi phí dự phòng là tất cả các chi phí về nhân lực, vật lực và các máy móc thiết bị cần thiết để dự đoán, kiểm tra, xây dựng một hệ thống cải tiến chất lượng trong xí nghiệp.

- Chi phí kiểm tra và thanh tra sản phẩm hỏng trong xí nghiệp là tất cả các chi phí để thao tác trong sửa chữa các sản phẩm hỏng và không phù hợp trong thời gian sản xuất. Các sản phẩm này được kiểm tra trực tiếp trong xí nghiệp. Giá phải trả là giá của các sản phẩm bị loại bỏ.

- Chi phí cho sản phẩm hỏng ngoài xí nghiệp là tất cả các chi phí mà xí nghiệp phải bỏ ra do sản phẩm hỏng trong thời gian bảo hành ngoài xí nghiệp, đôi khi các chi phí này không kiểm tra được.

2.3.2.3. Mô hình kinh tế của chất lượng

Đồ thị sau đây cho ta thấy mối liên hệ giữa tỷ lệ sản phẩm tốt đạt được và các chi phí chất lượng: chi phí kiểm tra dự phòng và chi phí do tổn thất chất lượng. Mô hình trên được gọi là mô hình kinh tế của chất lượng và gồm ra ba vùng:

Vùng A gọi là vùng cải thiện: khi tăng các chi phí dự phòng và kiểm tra, thanh tra ta sẽ tăng được chất lượng sản phẩm vì giảm sản phẩm hỏng và chi phí chất lượng giảm.

Vùng B gọi là vùng chấp nhận: cho phép chi phí chất lượng vừa phải và đạt chất lượng sản phẩm mong muốn.

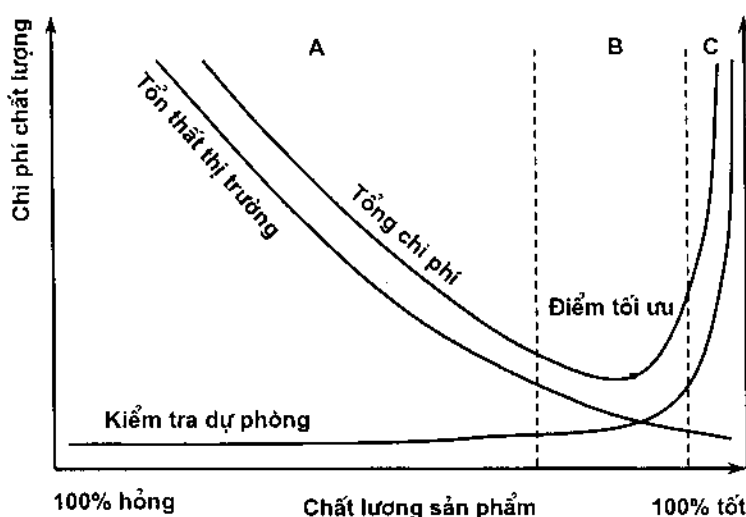
Bảng 2.3.2.2. Chi phí chất lượng

A. Dự phòng	B. Kiểm tra và thanh tra	C. Hỏng trong xí nghiệp	D. Hỏng ngoài xí nghiệp
A.1. Quản lý hoạt động chất lượng - Hành chính - Kỹ thuật: Nghiên cứu chất lượng - Thanh tra - Sổ sách A.2. Chuẩn bị tài liệu - Tài liệu về thiết kế: Khái niệm - Xác định tiêu chuẩn cụ thể - Tài liệu về quy trình sản xuất	B.1. Chỉ tiêu chất lượng sản phẩm B.2. Chấp nhận các nguyên liệu sản phẩm - Kiểm tra người cung cấp - Thanh tra về trao đổi vận chuyển - Sản phẩm hao hụt - Xử lý số liệu B.3. Thanh tra sản xuất - Quy trình sản xuất (lý thuyết)	C.1. Loại bỏ - Do sản xuất - Do qui cách - Do người cung cấp C.2. Sửa chữa sản xuất lại C.3. Nghiên cứu nguyên nhân hỏng, sản phẩm khuyết tật C.4. Hội đồng loại sản phẩm	D.1. Khiếu nại - Chi phí bảo hành - Sản phẩm trả lại - Kiểm tra việc trả lại - Thay sản phẩm khác trong hạn bảo hành D.2. Mất khách hàng

Bảng 2.3.2.2. (tiếp theo)

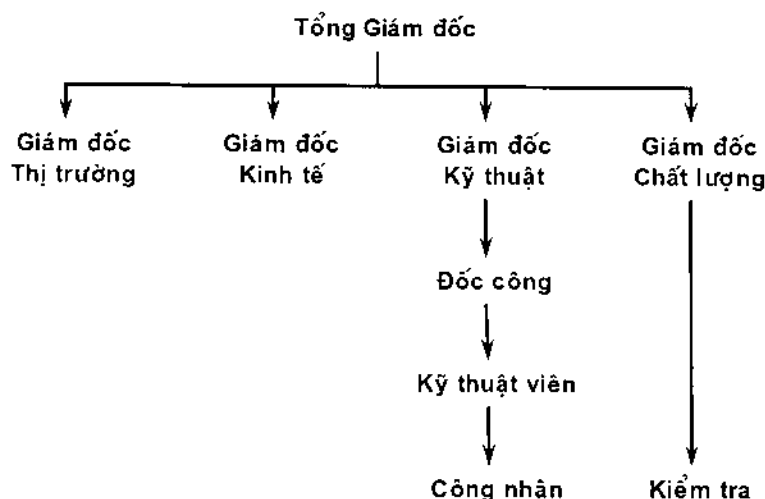
A. Dự phòng	B. Kiểm tra và thanh tra	C. Hỏng trong xí nghiệp	D. Hỏng ngoài xí nghiệp
- Tài liệu về kiểm tra A.3. Hệ thống chất lượng liên quan đến mua bán - Người cung cấp - Thanh tra và kiểm tra các tính chất đặc trưng - Kiểm tra A.4. Chương trình đào tạo về chất lượng A.5. Dự phòng	- Quy trình sản xuất (thực tế) - Kiểm tra các nguyên liệu bị loại - Xử lý số liệu và sổ sách về chất lượng sản phẩm B.4. Phương pháp đo lường - Thiết bị để thanh tra - Thiết bị để sản xuất	C.5. Kiểm tra lại sản phẩm quay lại sản xuất C.6. Kiểm tra sự hạ cấp	

Vùng C gọi là vùng chi phí lớn: để đạt được chất lượng sản phẩm tốt cần chi phí chất lượng quá cao, đó là chi phí kiểm tra, thanh tra về dự phòng và các thiết bị đảm bảo chất lượng, trong thực tế, các sản phẩm thực phẩm đòi hỏi 100% tốt là rất khó thực hiện. Người ta chấp nhận vùng B và gọi là vùng tối ưu, tại vùng đó cho phép thỏa mãn yêu cầu chất lượng sản phẩm với chi phí chất lượng nhỏ nhất.

**Hình 2.3.2.3.** Mô hình kinh tế của chất lượng sản phẩm

2.3.2.4. Vị trí công tác chất lượng trong tổ chức xí nghiệp

Sơ đồ hình 2.3.2.4 đưa ra một ví dụ về mối quan hệ lãnh đạo của giám đốc đến các công đoạn sản xuất. Vai trò của giám đốc chất lượng trong hoạt động kinh tế của xí nghiệp hoạt động song song với công tác kỹ thuật, chỉ đạo sản xuất.



Hình 2.3.2.4. Vị trí công tác chất lượng trong xí nghiệp

2.3.2.5. Sổ tay chất lượng

Trong hoạt động chất lượng, không thể thiếu được sổ tay chất lượng. Trong sổ tay có thể bao gồm một số phần sau đây:

- Mô tả chính sách kinh tế và chính sách chất lượng của công ty.
- Mô tả tỉ mỉ công tác tổ chức và các vị trí kiểm tra và đảm bảo chất lượng cũng như mối liên quan của công tác chất lượng với các phòng ban chức năng khác như cung cấp nguyên liệu, kỹ thuật, tài chính, phân phối, sản xuất, nhân sự, ...
- Các tiêu chuẩn để tuyển chọn người làm công tác chất lượng (như trình độ khoa học kỹ thuật, hiểu biết về thống kê, có khả năng thương thuyết và chịu trách nhiệm) và mô tả tỉ mỉ nhiệm vụ của họ.
- Mô tả tỉ mỉ chương trình hoạt động nhằm đảm bảo chất lượng...

2.3.2.6. Kiểm tra các tính chất đặc trưng của sản phẩm

Mỗi sản phẩm có nhiều tính chất khác nhau để phân biệt nó với sản phẩm khác. Ví dụ một sản phẩm thực phẩm có thể có những đặc trưng sau đây:

- tính chất vật lý: độ trong, độ giòn, độ dẻo...
- tính chất hoá học: hàm lượng đường, đạm, axit...
- tính chất sinh học: vệ sinh thực phẩm...
- tính chất cảm quan: hương vị, bao bì, màu sắc, hình thức...

Tuy nhiên chỉ có một số tính chất ảnh hưởng trực tiếp và ảnh hưởng nhiều đến chất lượng gọi là đặc trưng của sản phẩm. Các tính chất đặc trưng của sản phẩm phụ thuộc vào nhu cầu và khả năng của nền kinh tế. Mỗi loại sản phẩm có một mức chất lượng khác nhau và được đánh giá bởi người đánh giá tốt ở nơi khác tùy theo nền kinh tế xã hội ở nơi đó. Cho nên tùy từng điều kiện và yêu cầu cụ thể mà chúng ta chỉ tổ chức kiểm tra những tính chất đặc trưng của sản phẩm.

2.4. ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG SẢN PHẨM

2.4.1. NGUYÊN TẮC CƠ BẢN

Phải xác định được những tính chất cơ bản ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình sản xuất của sản phẩm để kiểm tra và đánh giá. Xác định mô hình chuẩn để sản xuất và xác định chỉ tiêu tương ứng về chất lượng. Phải biết lập luận và tính toán kết quả thu được.

2.4.2. MỘT SỐ THUẬT NGỮ

- Tính chất sản phẩm là các đặc tính khách quan của sản phẩm biểu hiện trong quá trình hình thành và xây dựng sản phẩm đó. Các tính chất này được chia thành các tính chất đơn giản như thành phần hoá học, tính chất cơ lý.

- Chỉ tiêu chất lượng sản phẩm là đặc tính định lượng của các tính chất cấu thành chất lượng sản phẩm với điều kiện nhất định của quá trình sản xuất và sử dụng.

- Chỉ tiêu chất lượng đơn lẻ là chỉ tiêu chất lượng chỉ liên quan đến một số tính chất sản phẩm.

2.4.3. MỤC ĐÍCH ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG SẢN PHẨM

Tùy yêu cầu và mức độ mà đánh giá chất lượng sản phẩm có các mục đích sau đây: để chấp nhận sản phẩm theo các cấp chất lượng; để chọn phương án sản xuất; để kế hoạch hoá các chỉ tiêu chất lượng; để theo dõi chất lượng sản phẩm theo diễn biến quá trình; để kích thích những người quản lý và sản xuất tạo ra chất lượng sản phẩm.

2.4.4. HỆ SỐ QUAN TRỌNG CỦA CÁC CHỈ TIÊU ĐÁNH GIÁ

Các chỉ tiêu chất lượng ảnh hưởng không đều đến chất lượng tổng hợp của sản phẩm. Mỗi chỉ tiêu có một vai trò nhất định phụ thuộc vào loại sản phẩm. Cần xác định trọng lượng của từng chỉ tiêu đó theo mức độ quan trọng của nó gọi là hệ số quan trọng của chỉ tiêu.

Độ chính xác các chỉ tiêu tổng hợp phụ thuộc vào giá trị trọng lượng của các chỉ tiêu được kiểm tra. Có nhiều phương pháp xác định hệ số quan trọng. Một trong số những phương pháp đó là dựa vào ý kiến của các nhà chuyên môn giỏi, gọi là phương pháp chuyên gia. Phương pháp này yêu cầu chuyên gia là người có sự am hiểu sâu sắc về sản phẩm. Các chuyên gia sẽ đánh số tất cả các chỉ tiêu chất lượng sản phẩm theo thứ tự nhất định. Chỉ tiêu có tầm quan trọng cao, ảnh hưởng nhiều nhất đến chất lượng sẽ được đánh số lớn nhất và chỉ tiêu càng không quan trọng thì số càng nhỏ. Hệ số quan trọng của chỉ tiêu thứ i có thể tính như sau:

$$m_i = \frac{\sum_{k=1}^r W_{ik}}{\sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^r W_{ik}}$$

trong đó: W_{ik} - vị trí mà chuyên gia thứ k đặt cho chỉ tiêu i ;
 r - số lượng chuyên gia;
 n - số chỉ tiêu.

2.5. KIỂM TRA SỔ SÁCH

Kiểm tra sổ sách là một hoạt động định kỳ không thể thiếu được trong việc quản lý chất lượng. Mọi hoạt động kiểm tra và phân tích chất lượng phải được ghi chép đầy đủ, tỉ mỉ và lưu lại. Định kỳ nhóm công tác chất lượng kiểm tra và phân tích những số liệu được lưu lại để có những phương hướng tiếp tục trong công tác của mình. Thông thường công tác kiểm tra sổ sách tập trung vào các loại số liệu với những mục đích sau.

2.5.1. CHỨNG NHẬN CHẤT LƯỢNG NGUYÊN LIỆU CỦA NGƯỜI CUNG CẤP

Một xí nghiệp hoạt động không phải chỉ nhận nguyên liệu (chính, phụ) của một cơ sở cung cấp mà từ nhiều nguồn khác nhau. Tính chất của nguyên liệu sẽ ảnh hưởng đến việc thành lập các chế độ sản xuất. Việc kiểm tra nguyên liệu cho phép lựa chọn được phương án sản xuất và lựa chọn người cung cấp có chất lượng tốt nhất. Qua việc kiểm tra sổ sách về nguyên liệu sẽ tìm ra được những nguyên nhân ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm do nguyên liệu đưa lại.

2.5.2. KIỂM TRA THIẾT BỊ NHIỆT VÀ THIẾT BỊ ÁP LỰC

Các thiết bị nhiệt và thiết bị áp lực là loại thiết bị đòi hỏi độ an toàn cao. Các chế độ sử dụng phải được tuân thủ một cách nghiêm ngặt:

- Các đặc tính kỹ thuật của thiết bị phải được ghi chép đầy đủ, khi sử dụng phải thường xuyên kiểm tra và ghi chép lại như năng suất, tốc độ trong từng ca làm việc...
- Các loại thiết bị nhiệt và thiết bị áp lực cần lưu ý là nồi hơi, thiết bị sấy, thiết bị chưng cất, máy nén khí; đối với loại thiết bị này cần kiểm tra, nhiệt độ, áp suất... để đảm bảo an toàn và bảo hành thiết bị.

Việc kiểm tra sổ sách giúp cho xí nghiệp có phương án kiểm tra bổ sung để đảm bảo cho quá trình sản xuất được liên tục. Những kiểm tra đó thường xuyên được phối hợp với các tổ chức chuyên môn đảm bảo thiết bị làm việc tốt và an toàn.

2.5.3. KIỂM TRA VỀ QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT CHẾ BIẾN

Kiểm tra sổ sách về quá trình sản xuất là rất quan trọng, bao gồm:

a. Kiểm tra các tài liệu sản xuất

Các tài liệu này dựa vào yêu cầu cụ thể của từng dây chuyền sản xuất và đặt ra danh mục của các yếu tố cần kiểm tra trong từng công đoạn sản xuất. Với mỗi yếu tố cần đưa ra các tính chất đặc trưng, và giới hạn kiểm tra. Tư vấn về việc áp dụng các loại phiếu kiểm tra, thiết bị kiểm tra, thiết bị đo lường.

b. Đặt ra bảng kiểm tra sổ sách

Những người chịu trách nhiệm kiểm tra sổ sách phải đưa ra được các bảng phù hợp với từng qui trình sản xuất với các tham số cần kiểm tra.

c. Loại bỏ những yếu tố kiểm tra không cần thiết

d. Lập báo cáo

Sau khi kiểm tra định kỳ tất cả các sổ sách về chất lượng cần phải làm một báo cáo cụ thể về tình trạng thực hiện các qui trình trong sản xuất, đề xuất các quá trình không cần thiết, bổ sung các yếu tố kiểm tra cần thiết.

e. Thảo luận

Sau khi có các kết quả kiểm tra cần tổ chức các cuộc họp giữa người kiểm tra và công nhân sản xuất, người thao tác trực tiếp trên dây chuyền để đánh giá mức độ thực hiện các yêu cầu trong sản xuất và tìm cách khắc phục đối với những khâu yếu.

f. Quan sát và đánh giá việc ghi chép trên các bảng kiểm tra

Từng công đoạn trong dây chuyền sản xuất phải được kiểm tra tỉ mỉ và ghi chép vào sổ sách. Căn cứ vào đó, người làm công tác kiểm tra sổ sách sẽ phân tích những số liệu đó để tìm ra những khâu ảnh hưởng đến chất lượng. Các thông số kiểm tra cần dựa theo bốn yếu tố: đặc trưng sản phẩm, thiết bị kiểm tra, điều chỉnh, hoạt động cụ thể.

Công đoạn	Tham số cần kiểm tra
Cân các thành phần nguyên liệu	- Tỷ lệ từng thành phần - Thứ tự bổ sung nguyên liệu chính, phụ
↓	
Nào	- Thời gian của từng giai đoạn - Tốc độ máy nào - Đo nhiệt độ và độ đảo bột nào
↓	
Ủ	Nhiệt độ bột và thời gian ủ
↓	
Làm khuôn	Kiểm tra bề mặt khuôn
↓	
Nướng	- Nhiệt độ lò, thời gian nướng - Tốc độ tăng nhiệt - Khối lượng sản phẩm - Điều chỉnh nhiệt độ và thời gian theo giai đoạn nướng
↓	
Làm nguội	- Nhiệt độ và độ ẩm của không khí - Độ ẩm của bánh
↓	
Phun kem	- Khối lượng kem - Trộn kem với chất phụ gia - Khối lượng và nhiệt độ chocolate - Độ nhớt - Vận tốc phun
↓	
Sản phẩm	Bao gói

Hình 2.5.3. Dây chuyền sản xuất bánh gatô và các tham số cần kiểm tra

2.5.4. KIỂM TRA SẢN PHẨM

Kiểm tra sổ sách về chất lượng sản phẩm cuối cùng là giai đoạn rất quan trọng, đó là phương tiện kiểm tra lại hiệu quả của hệ thống kiểm tra chất lượng. Hệ thống kiểm tra này cũng là phương tiện kiểm tra chất lượng của hệ thống sản xuất

liên tục. Quy trình sản xuất này đòi hỏi những người sản xuất phải thường xuyên theo dõi và ghi chép một cách đầy đủ theo thời điểm đã định sẵn.

Kiểm tra sổ sách có thể thực hiện theo tuần hoặc hai tuần hoặc tháng để chỉ ra khi nào chất lượng giảm và giảm ở giai đoạn nào.

2.6. KIỂM TRA PHÒNG NGỪA

2.6.1. GIỚI THIỆU

Những kỹ thuật quản lý và kiểm tra chất lượng nêu trên chủ yếu thực hiện trong phạm vi xí nghiệp, phục vụ sản xuất. Việc phân tích chất lượng đối với sản phẩm chỉ có mục đích để chấp nhận hay loại bỏ sản phẩm mà không thể sửa đổi khi sản phẩm bị kém chất lượng. Để đảm bảo an toàn hầu như tuyệt đối cho sản phẩm và để xí nghiệp tham gia vào hệ thống đảm bảo chất lượng toàn phần, cần thiết phải tổ chức hệ thống kiểm tra phòng ngừa trước khi các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng có thể xảy ra.

Phương pháp kiểm tra phòng ngừa hay còn gọi là phương pháp HACCP (viết tắt từ chữ Hazard Analysis Critical Control Points) là một kỹ thuật nghiên cứu tìm hiểu để chỉ ra những điểm có thể gây ra các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm gọi là "điểm hiểm nguy" mà từ đó có kế hoạch cụ thể để phòng ngừa ngay từ khâu thiết kế xí nghiệp đến nhận nguyên liệu, trong dây chuyền sản xuất và phân phối tiêu thụ.

Việc chỉ ra các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng là khó và phòng ngừa nó là việc phức tạp cần tuân theo các quy định chặt chẽ và thực hiện nghiêm túc theo các trình tự sẽ được nêu tóm tắt tiếp theo đây.

2.6.2. NGUYÊN TẮC XÂY DỰNG PHƯƠNG ÁN PHÒNG NGỪA

1. Kiểm tra mọi yếu tố liên quan đến sản xuất như nhà xưởng, thiết bị để chỉ ra những mối hiểm nguy có thể.

2. Xác định những điểm quan trọng trong dây chuyền sản xuất để kiểm tra dự phòng.
3. Xác định yếu tố và mức độ kiểm tra ở từng điểm đó.
4. Xây dựng một hệ thống quan sát bằng thiết bị hoặc con người tại mọi điểm có thể xảy ra mối hiểm nguy.
5. Xác định biện pháp sửa chữa nếu số liệu kiểm tra được so với qui định ngoài giới hạn cho phép.
6. Đặt một hệ thống kiểm tra để đảm bảo các hệ thống kiểm tra trên là tốt.
7. Đặt một hệ thống ghi chép cẩn thận bằng các thiết bị tự động và bằng các kỹ thuật viên chuyên môn.

2.6.3. MỘT SỐ THUẬT NGỮ CHUYÊN DÙNG

Điểm kiểm tra tới hạn (PCC) là tất cả các vị trí, thao tác và tất cả các nguyên liệu trong dây chuyền sản xuất thực phẩm mà tại đó nếu thiếu kiểm tra và theo dõi có thể làm giảm chất lượng dẫn đến không chấp nhận được đối với sức khoẻ của người tiêu dùng. Người ta có thể lập ra một số điểm kiểm tra để phòng ngừa những mối nguy hiểm.

Nguy hiểm có thể ở 2 mức

- mức xác suất có thể xảy ra một hiểm nguy nhưng chưa xảy ra (gọi là risk);
- mức những hiểm nguy đã xảy ra rồi (gọi là danger).

Điểm kiểm tra là tất cả những vị trí, những thao tác và tất cả những nguyên liệu trong dây chuyền sản xuất mà tại đó nếu thiếu kiểm tra sẽ làm giảm hiệu quả kinh tế của xí nghiệp.

Phân tích mối hiểm nguy là tất cả những nguyên lý để đánh giá mức quan trọng của hiểm nguy đến sức khoẻ người tiêu dùng (ví sinh vật, nguyên liệu lạ...).

Nguyên lý sửa chữa là tất cả những dự kiến đã được ghi chép thành văn bản

và biện pháp sửa chữa các khuyết tật khi các chất lượng đã vượt ra ngoài giới hạn cho phép.

Nguyên lý kiểm tra là những phương pháp để quan sát, chỉ ra những biện pháp sửa chữa để giới hạn sự hạ thấp chất lượng.

Bản chất của mỗi hiểm nguy chủ yếu là:

- hiểm nguy về vi sinh vật chủ yếu là những vi sinh vật gây bệnh;
- hiểm nguy không vi sinh vật như cát, bụi trong nguyên liệu và sự không đảm bảo chất lượng của bao gói, sự nhiễm nguy hiểm trong thời gian chế biến như bụi sắt, dầu máy.

2.6.4. XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH KIỂM TRA PHÒNG NGỪA HACCP

Để xây dựng được chương trình kiểm tra phòng ngừa HACCP cần có một số phương tiện và người tham gia để kiểm tra tại các khâu sau đây:

1. Nhà xưởng: yêu cầu phải tốt, vệ sinh sạch sẽ.
2. Công đoạn nhận và bảo quản nguyên liệu.
3. Hoạt động và bảo dưỡng thiết bị.
4. Đào tạo nhân viên làm công tác HACCP.
5. Thu hồi sản phẩm chất lượng thấp trên thị trường về xí nghiệp.
6. Tổ chức hỗn hợp kiểm tra giữa người làm công tác HACCP và người kiểm tra.

2.6.5. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH XÂY DỰNG HỆ THỐNG HACCP TẠI XÍ NGHIỆP

1. Xây dựng một nhóm làm HACCP (5 đến 8 người) trong đó có chủ tịch ủy ban HACCP và các nhà chuyên môn về sản xuất, kiểm tra chất lượng, các nhà chuyên môn tư vấn của các cơ quan quản lý chất lượng.

2. Dựa vào qui trình sản xuất để mô tả lại các tính chất của sản phẩm nhưng mỗi một nước sẽ yêu cầu một hình thức và chất lượng khác nhau.

4. Sơ đồ sản xuất của nhà máy có đáp ứng được yêu cầu của sản phẩm không? Vẽ lại sơ đồ sản xuất trong đó mô tả các thao tác cụ thể của từng giai đoạn mô tả sự sắp xếp các thiết bị trong xí nghiệp.

5. Kiểm tra lại thực tế dây chuyền sản xuất có đúng trong thiết kế không? Độ chính xác của chi tiết thiết kế và lắp đặt.

6. Chỉ ra tất cả các mối hiểm nguy có thể xảy ra trong dây chuyền sản xuất đó. Trong đó có hai loại mối hiểm nguy chính là vi sinh vật gây bệnh và nhiệt độ. Cần phân tích kỹ qui trình chế biến để hoặc chỉ ra hiểm nguy có thể.

7. Xác định điểm hiểm nguy cần kiểm soát chặt chẽ.

8. Giới hạn các điểm hiểm nguy cần kiểm soát, dựa vào tiêu chuẩn để cho phép và giới hạn các tiêu chuẩn kỹ thuật có thể kiểm tra được.

9. Xác định các nguyên lý để theo dõi và kiểm tra, xác định rõ sản xuất bằng thiết bị gì, phương pháp gì và kiểm tra thường xuyên hay định kỳ.

10. Các biện pháp sửa chữa những khuyết tật ấy, là yếu tố cơ bản của phương pháp HACCP. Song song với việc kiểm tra cần sửa chữa ngay để đạt được chất lượng. Ví dụ, đối với thu mua nguyên liệu, các nguyên liệu xấu không được đưa vào sản xuất mà phải qua xử lý đặc biệt.

11. Xác định các nguyên liệu kiểm tra lại, xem xét lại hệ thống kiểm tra đặt ra bởi HACCP có được thực hiện đúng không? Công tác này thường được thông qua kiểm tra sổ sách.

12. Xác định hệ thống ghi chép, tất cả các số liệu ghi chép được trong hệ thống HACCP cần được xử lý để đi đến những kết luận xem HACCP làm việc có hiệu quả không? Nếu chưa, phải tìm ra nguyên nhân và khắc phục.

13. Kiểm tra lại tất cả các hệ thống HACCP, những chương trình về đào tạo người làm HACCP, chương trình lắp đặt các thiết bị đo, chương trình ghi chép số liệu và chương trình tính xử lý số liệu và làm báo cáo. So sánh với việc không có tổ chức HACCP thì xí nghiệp có lợi hay có hại gì?

Xây dựng hệ thống HACCP đòi hỏi khá công phu, cần nhiều người tham gia làm kiểm tra, cần có sự hỗ trợ của giám đốc xí nghiệp. Lợi ích của HACCP là phân

tích lấy mẫu kiểm tra ở các điểm hiểm nguy. Nếu thực hiện tốt các chương trình HACCP đề ra thì chất lượng sản phẩm sẽ được đảm bảo. Vì vậy các phân tích, chi phí, kiểm tra chất lượng sản phẩm cuối cùng là không quan trọng. HACCP cho phép dự đoán được chất lượng sản phẩm, là cơ sở để các xí nghiệp đảm bảo chất lượng và gây dựng niềm tin trong kinh doanh trên thị trường.

2.7. THU THẬP SỐ LIỆU

2.7.1. MỤC ĐÍCH

Trong hoạt động quản lý chất lượng, việc thu thập số liệu là rất quan trọng giúp ta phân tích số liệu và rút ra kết luận hợp lý và có giá trị. Thực chất của việc thu thập số liệu là sử dụng các kỹ thuật thống kê toán học để tóm tắt và trình bày các số liệu một cách rõ ràng. Tùy theo từng hoạt động của công tác quản lý chất lượng mà thu thập số liệu có các mục đích khác nhau.

Phân tích thực trạng của xí nghiệp

Khi phân tích thực trạng của xí nghiệp cần xác định giới hạn sai lệch cho phép thường bị vi phạm trong quá trình gia công, chế biến để loại bỏ sản phẩm không đạt yêu cầu trong lô hàng nhận được. Số liệu này cho phép xác định xí nghiệp đang hoạt động ở mức chất lượng nào: tốt, xấu hay trung bình.

Phân tích nguyên nhân

Các số liệu khi phân tích cho phép xác định mối liên quan giữa khuyết tật và nguyên nhân gây ra khuyết tật. Các số liệu thu được đối với mọi yếu tố và hiện tượng xảy ra trong suốt quá trình sản xuất và phân phối sản phẩm. Trong trường hợp này những phương pháp thống kê tương quan cho phép loại bỏ nguyên nhân gây ra khuyết tật của sản phẩm.

Chấp nhận và loại bỏ một hoặc một nhóm sản phẩm

Số liệu dùng làm căn cứ để chấp nhận và loại bỏ sản phẩm có thể phải kiểm tra 100% sản phẩm nếu số lượng ít hoặc kiểm tra mẫu đại diện khi số lượng sản phẩm nhiều.

2.7.2. CHẤT LƯỢNG SỐ LIỆU THU ĐƯỢC

Khi lấy số liệu về phân tích và kiểm tra chất lượng phải khẳng định được rằng số liệu đó là đúng với thực trạng của qui trình sản xuất hoặc trạng thái thực của sản phẩm. Số liệu đúng là số liệu chính xác và lặp lại. Chính xác theo tính tương đối với từng sản phẩm. Việc chọn độ chính xác của thiết bị đo phụ thuộc vào khối lượng và mục đích đo. Ví dụ: khi cân 5g mẫu để phân tích thì độ chính xác cao hơn khi cân 50 kg sản phẩm để đóng bao.

Để phản ánh đúng thực trạng của qui trình sản xuất phải biết lấy mẫu đúng chỗ sao cho trung thực và đại diện. Các số liệu lấy mẫu đó được hệ thống lại để so sánh, sắp xếp lại cho có trình tự và khoa học giúp cho có các kết luận chính xác vì vậy yêu cầu phải sử dụng các phương pháp thống kê phù hợp.

2.7.3. LOẠI SỐ LIỆU

Trong kiểm tra chất lượng sản phẩm có hai loại đại lượng thường gặp đó là:

Các đại lượng chất lượng là những đại lượng tần suất, đó là những đại lượng chỉ đếm được mà không đo được. Chỉ đếm được số lần xuất hiện các đại lượng đó và sự xuất hiện ấy chỉ trong hai hoặc ba mức.

Ví dụ:

- Các giá trị nhận 2 mức khi ta cần kiểm tra sản phẩm tốt hoặc không tốt, sản phẩm có khuyết tật hay không có khuyết tật.

- Các giá trị nhận 3 mức khi ta cần kiểm tra sự chấp nhận sản phẩm trong một giới hạn nào đó. Ví dụ sản phẩm dầu ăn nào đó chỉ chấp nhận ở chỉ số axit (Ca) trong khoảng 0,1 - 0,2. vậy thì: nếu $Ca < 0,1$ là tốt; trong khoảng 0,1 - 0,2 thì chấp

nhận: nếu $Ca > 0,2$ thì không chấp nhận.

Đại lượng số lượng là những đại lượng liên tục và đo được như nhiệt độ, độ pH, áp suất, kích thước, hàm lượng chất, thời gian...

2.7.4. YÊU CẦU VỀ LẤY SỐ LIỆU

- Các số liệu phải được lấy một cách đầy đủ.
- Phải chỉ rõ mục đích lấy số liệu để biết cần phải lấy loại số liệu nào và so sánh chúng với nhau để biết đâu là số liệu chính ảnh hưởng đến quá trình.
- Phải đơn giản hoá các số liệu thu được thành các số liệu thống kê và phải biết sử dụng các chuẩn thống kê để xử lý và so sánh các số liệu đó.

Chương 3

KỸ THUẬT LẤY MẪU

Lấy mẫu là một giai đoạn quan trọng trong việc đánh giá chất lượng của lô sản phẩm, nó đòi hỏi phải hết sức thận trọng, bởi vì mẫu phải phản ánh chính xác mọi đặc điểm chất lượng và phải đặc trưng cho thành phần trung bình của lô sản phẩm. Lấy mẫu không đúng phương pháp, kết quả phân tích thử nghiệm sẽ không phản ánh đúng đặc tính của lô sản phẩm. Trong thực tế nhiều cuộc tranh cãi về chất lượng hàng hoá (trong mua bán) hiệu quả làm việc của thiết bị, hiệu suất, năng suất của một xí nghiệp nào đó bao giờ cũng được giải quyết bằng phương pháp lấy và kết quả phân tích mẫu. Cho nên việc lấy mẫu không cẩn thận hoặc không đúng sẽ dẫn đến việc đánh giá lầm lẫn.

Dù kiểm tra những chỉ tiêu nào và bằng phương pháp gì đối với bất kỳ loại sản phẩm nào đều phải thông qua việc lấy mẫu và phải biết cách lấy mẫu. Đối với mỗi loại hàng hoá, sản phẩm tùy thuộc vào đặc tính riêng biệt mà có các qui định cho việc lấy mẫu khác nhau. Bởi vì khó mà vạch ra được những qui tắc cố định được chấp nhận trong mọi tình huống, cho mọi sản phẩm.

Lấy mẫu nói chung thường nhằm các mục đích sau:

- Kiểm tra quá trình sản xuất.
- Kiểm tra nghiệm thu.
- Xác định đặc trưng của lô (gọi là tổng thể).
- Để tiến hành các phép thử.
- Đánh giá thị trường.

3.1. MỘT SỐ KHÁI NIỆM CHUNG

Mẫu: là một đơn vị hoặc nhóm đơn vị sản phẩm lấy từ một tập hợp (tổng thể) để cung cấp thông tin và có thể làm cơ sở đưa ra quyết định đối với tập hợp đó.

Phép lấy mẫu: là thủ tục lấy mẫu hoặc tạo mẫu.

Tập hợp: tập hợp (hoặc tổng thể) là toàn thể các đơn vị sản phẩm được xét. Tùy theo trường hợp tổng thể có thể là một lô, một số lô hay một quá trình sản xuất.

Đơn vị sản phẩm: đối tượng cụ thể hoặc một lượng vật chất xác định trên đó tiến hành các phép thử.

Đơn vị lấy mẫu: là đơn vị sản phẩm mà từ đó lấy ra mẫu để phân tích. Đơn vị lấy mẫu có thể là một hay một nhóm đơn vị sản phẩm.

Lô hàng: lô hàng (hay lô sản phẩm) là lượng hàng nhất định có cùng một tên gọi, cùng một hạng chất lượng, cùng một loại bao gói, cùng một nhãn hiệu (ký hiệu nhãn), sản xuất trong cùng một xí nghiệp và cùng một khoảng thời gian gần nhau, cùng một giấy chứng nhận chất lượng, vận chuyển cùng một phương tiện và giao nhận cùng một lúc.

Mẫu ban đầu: là một lượng sản phẩm được lấy cùng một lúc từ một đơn vị tổng thể (có bao gói hoặc không bao gói).

Mẫu riêng: mẫu riêng (còn gọi là mẫu cơ sở) là mẫu thu được bằng cách phối hợp N mẫu ban đầu lấy từ một tập hợp để làm đại diện cho tập hợp đó.

Mẫu chung: là tập hợp tất cả mẫu riêng của một tập hợp.

Mẫu trung bình thí nghiệm: là mẫu được chuẩn bị từ mẫu chung nhằm để tiến hành các phân tích, xét nghiệm.

Nhóm đơn vị bao gói: dựa vào độ lớn (lượng chứa) của một đơn vị bao gói, người ta chia các đơn vị bao gói ra ba nhóm:

- **Nhóm 1:** lượng chứa của 1 đơn vị bao gói không vượt quá độ lớn của một mẫu trung bình thí nghiệm.
- **Nhóm 2:** lượng chứa của 1 đơn vị bao gói lớn hơn độ lớn của một mẫu trung bình thí nghiệm nhưng không vượt quá độ lớn của ba mẫu trung bình thí nghiệm.

- *Nhóm 3*: lượng chứa của 1 đơn vị bao gói lớn hơn độ lớn của ba mẫu trung bình thí nghiệm.

3.2. PHƯƠNG PHÁP LẤY MẪU

3.2.1. CHỈ DẪN BAN ĐẦU

3.2.1.1. Địa điểm lấy mẫu

Lấy mẫu tại nơi bảo quản, bốc dỡ hay vận chuyển, tại từng điểm (hoặc sau từng thiết bị) trong quá trình sản xuất, tại các điểm nhập nguyên liệu và xuất thành phẩm.

3.2.1.2. Kiểm tra sơ bộ lô sản phẩm

Trước khi lấy mẫu phải kiểm tra sơ bộ tính đồng nhất của lô hàng dựa theo các qui định chung và đối chiếu với hồ sơ hàng kèm theo và kiểm tra đầy đủ tình trạng bao bì trong lô hàng đó.

Nếu lô hàng đang bảo quản trong kho thì cần kiểm tra tình trạng kho. Trong trường hợp sản phẩm không đồng nhất (như hư hỏng từng phần, ẩm ướt, nhiều qui trình sản xuất khác nhau...) thì phải chia lô hàng ra nhiều phần, mỗi phần có tính chất gần như nhau làm một lô hàng riêng biệt.

Trước khi lấy mẫu cần xem xét bao gói ngoài của sản phẩm và trong thùng mục có thể cần xem xét bao gói của từng đơn vị sản phẩm. Sản phẩm trong bao gói bị hư hỏng phải được loại bỏ và ghi chú trong biên bản lấy mẫu.

3.2.1.3. Vị trí lấy mẫu

Vị trí lấy mẫu được xác định theo vị trí ngẫu nhiên nhưng cần làm sạch để sản phẩm lấy ra không bị dây bẩn.

3.2.1.4. Trường hợp dây bẩn ngẫu nhiên

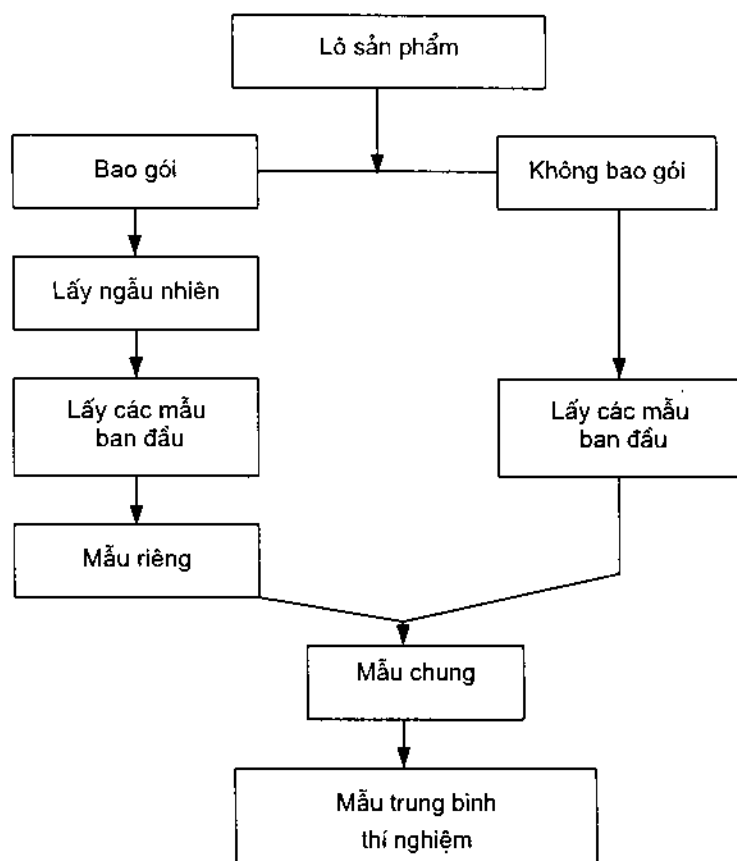
Nếu như ngẫu nhiên trên bề mặt sản phẩm bị dây bẩn thì phải nhẹ nhàng bỏ đi. Trường hợp khi sự dây bẩn lại ảnh hưởng đến chất lượng của sản phẩm hoặc làm thay đổi tính chất của sản phẩm thì không được loại bỏ mà phải xem đó như là 1 thành phần của sản phẩm.

3.2.1.5. Lấy mẫu hàng

Việc lấy mẫu hàng được mô tả trong sơ đồ 3.2.1.5. Có hai trường hợp cần lấy mẫu kiểm tra và phân tích như sau:

Trường hợp sản phẩm được bao gói

- Từ lô hàng cần nghiên cứu lấy ra những bao gói một cách ngẫu nhiên để lấy các mẫu ban đầu.
- Từ mỗi bao gói đã được lấy ra những mẫu ban đầu;
- Từ những mẫu ban đầu gộp thành mẫu riêng → chung;
- Từ mẫu chung lấy ra một mẫu trung bình thí nghiệm;



Hình 3.2.1.5. Sơ đồ lấy mẫu hàng.

Trường hợp sản phẩm không được bao gói

- Từ lô hàng được nghiên cứu lấy ra những mẫu ban đầu;
- Từ những mẫu ban đầu gộp lại thành mẫu chung;
- Từ mẫu chung lấy ra một mẫu trung bình thí nghiệm.

3.2.2. DỤNG CỤ LẤY MẪU

3.2.2.1. Hình dáng

Đối với loại sản phẩm khác nhau, hình dáng của các loại dụng cụ lấy mẫu cũng khác nhau. Cần sử dụng những dụng cụ nào có thể cho ta khả năng lấy được mẫu ban đầu từ những độ dày bất kỳ của các lớp khác nhau của lô hàng.

Hình dáng, vật liệu chế tạo và độ lớn, độ dài của dụng cụ lấy mẫu và dụng cụ chứa mẫu đều phải dựa vào các tiêu chuẩn phù hợp cho từng loại sản phẩm riêng biệt.

Ngoài ra các chi tiết phụ như que, dây, ống dẫn, nút... cũng phải bảo đảm dưới tác dụng hoá, lý của sản phẩm.

Đối với các sản phẩm dạng lỏng hoặc khí thì thường dùng các dụng cụ như ống, dây... từ vật liệu bằng nhựa, thủy tinh.

Dụng cụ lấy mẫu từ túi hàng: xiên bao tải hình trụ xiên, hình nón, muỗng xúc cầm tay.

Dụng cụ lấy mẫu từ đóng hàng gồm xẻng, muỗng xúc, cầm tay, dụng cụ lấy mẫu hình trụ, hình nón, máy lấy mẫu và các dụng cụ khác.

Ngoài ra còn có các dụng cụ chung khác như:

- Dụng cụ mở hòm.
- Khay trộn mẫu; phải khô, sạch không có mùi lạ.
- Túi đựng mẫu bằng polyetylen hay lọ thủy tinh nút mài, sạch, khô không có mùi lạ.

- Cân kỹ thuật.
- Đèn cồn, dao, kéo.

3.2.2.2. Chuẩn bị dụng cụ để lấy mẫu

Dụng cụ lấy mẫu phải được rửa sạch, sấy hoặc lau khô, ít nhất phải được tráng cồn hoặc ba lần bằng sản phẩm cần lấy mẫu. Sản phẩm đã dùng để tráng dụng cụ nhất thiết không được dùng lại để làm mẫu phân tích (không được trộn chung với mẫu).

Cần đặc biệt giữ gìn cẩn thận bảo đảm tất cả các dụng cụ lấy mẫu và các vật chứa mẫu đều sạch, khô không bị nhiễm bẩn ngẫu nhiên như nước, bụi.

3.2.3. CÁC DẠNG MẪU THƯỜNG LẤY ĐỂ KIỂM TRA

Mẫu lấy từ dây chuyền sản xuất, gồm mẫu nguyên liệu, bán thành phẩm hoặc thành phẩm. Đó là một hệ thống mẫu liên tục, việc lấy mẫu cho phép kiểm tra qui trình sản xuất có ổn định không ?

Mẫu lấy mẫu trong một lô, thường là mẫu trong kho nguyên liệu hoặc kho bán thành phẩm. Đó là một tập hợp đã xác định. Mẫu đó cho phép xác định và đánh giá chất lượng của sản phẩm, thông thường là đánh giá theo tỷ lệ khuyết tật.

Mục đích của việc lấy mẫu là tăng cường sự hiểu biết về một quá trình hay một tập hợp để có biện pháp phù hợp khi quyết định chấp nhận hoặc loại bỏ một lô sản phẩm, cải tiến hoặc không cần cải tiến một qui trình sản xuất.

Thông thường tùy theo các loại mặt hàng mà qui định mẫu sao cho phù hợp, để đại diện, dễ phân tích:

- Đối với sản phẩm lỏng đóng chai, đóng hộp như nước khoáng, nước giải khát, bia, sữa... thì đơn vị mẫu là chai hoặc hộp.
- Đối với sản phẩm rời như quả trứng, quả cam, kẹo bánh... thì đơn vị mẫu là quả, thùng hay một đơn vị khối lượng, nhưng đối với sản phẩm quả nhỏ như nho thì đơn vị mẫu là chùm hoặc kilôgam.

Phải tiến hành lấy mẫu nhanh và với điều kiện không để cho tính chất của sản phẩm bị ảnh hưởng (như mưa nắng, bụi, nóng, lạnh...).

Trong quá trình lấy mẫu ban đầu và trong tất cả các thao tác tiếp theo phải cẩn thận để tránh không gây nhiễm bẩn mẫu hoặc bất kỳ một sự biến đổi nào khác có thể gây ảnh hưởng bất lợi tới dư lượng hoặc công việc phân tích hay làm cho mẫu thí nghiệm đại diện cho mẫu chung.

3.2.3.1. Lấy mẫu sản phẩm có bao gói

Các bao gói được lấy độc lập với dự kiến của người lấy dù chất lượng của sản phẩm trong các bao gói đó tốt hay xấu.

Khi lấy ngẫu nhiên các bao gói để lấy mẫu ban đầu tiến hành vào lúc bốc dỡ hay xếp sản phẩm thì phải sử dụng qui tắc: lấy mẫu đều đặn nghĩa là việc lấy bao gói hoặc mẫu ban đầu tiến hành trong khoảng thời gian gần bằng nhau (để các mẫu thu được có giá trị gần bằng nhau).

Nếu việc bốc dỡ hay vận chuyển xảy ra với nhịp độ không đều (tức là trong một đơn vị thời gian vận chuyển một lượng sản phẩm không bằng nhau) thì số lượng bao gói hoặc số mẫu ban đầu phải lấy với lượng gần bằng nhau trong những khoảng thời gian khác nhau tùy thuộc vào tốc độ vận chuyển.

Mẫu ban đầu phải lấy từ các vị trí khác nhau của bao gói ở các độ dày khác nhau của lô.

3.2.3.2. Lấy mẫu các sản phẩm lỏng, sệt bột nhão

Trước khi lấy mẫu ban đầu trong các thùng đựng cần khuấy trộn đều các sản phẩm nếu thấy cần thiết. Nếu sản phẩm chia thành lớp và khó khuấy trộn thì mẫu phải lấy từ mỗi lớp với tỷ lệ tương đương với lượng sản phẩm của lớp đó.

Trường hợp sản phẩm đang chảy hoặc được khuấy đảo tốt thì cần làm với dụng cụ (thiết bị) đựng sản phẩm để lấy mẫu. Khi lấy phải chú ý đến bề sâu của vật chứa và chiều cao của cột chất lỏng. Cần phải lấy mẫu ở tất cả các độ cao của chất lỏng. Mẫu phải được trộn kỹ bởi vì chỉ một lượng nhỏ của mẫu cũng có thể cho

thông tin chính xác về tổng thể của nó. Nếu khó trộn thì có thể lấy mẫu theo từng lớp, vùng, cụm.

Chú ý rằng chất lỏng gần thành ống, tại các chỗ uốn, gấp, không phải ánh giá trị thực của tổng thể nên cần tránh. Chất lỏng có độ nhớt quá lớn thường không đồng đều vì vậy có thể đun nóng hoặc làm đông đặc để áp dụng phương pháp lấy mẫu chất rắn.

3.2.3.3. Lấy mẫu chất khí

Trường hợp chất khí ở trạng thái động

Ống lấy mẫu, cần đặt vào giữa dòng không khí. Nếu trong dòng khí có vật rắn (như bụi, hạt, ...) thì ống lấy mẫu phải thẳng, miệng rộng để dễ lau chùi và sửa chữa.

Khi lấy mẫu cần phải để cho khí trong ống lấy mẫu được thay thế hoàn toàn bởi vậy ống lấy mẫu khí cần ngắn và xác định đúng thời gian khi tổng thể thay thế hoàn toàn khí của ống.

Khi lấy mẫu khí tại nơi có áp suất âm (thấp hơn môi trường) cần phải kiểm tra sự rò rỉ của ống, sau khi lấy cần cân bằng áp suất để tránh lọt khí ra ngoài hoặc ngược lại.

Trường hợp khí ở trạng thái tĩnh (trong bình)

Trường hợp này do khí đã được trộn sẵn nên có thể lấy mẫu tại một điểm bất kỳ. Tuy nhiên cũng cần kiểm tra việc trộn và tránh sự không đồng đều do tỷ trọng khác nhau gây nên.

Nếu khí ở trạng thái nửa tĩnh

Chúng ta coi như mẫu đồng đều nhưng cần tránh lấy ở miệng bình, lấy ở nơi được coi là trộn kỹ.

3.2.3.4. Lấy mẫu sản phẩm dạng rời và không bao gói (dạng hạt và cục)

Với sản phẩm có dạng hạt, nói chung có sự khác nhau về giá trị của các chỉ

tiêu giữa hạt lớn và hạt nhỏ vì vậy cần tạo mẫu sao cho sự phân bố giữa hạt trong mẫu gần giống với sự phân bố giữa hạt trong lô.

Trong sản xuất (trong quá trình làm sạch, chế biến, đóng bao gói, vận chuyển bốc dỡ) hoặc trong thời gian bảo quản các loại hạt có cùng kích thước và cùng tỷ trọng thường tập trung vào một nơi vì vậy nên lấy mẫu khi sản phẩm ở trạng thái động và nên tăng số lượng mẫu ban đầu và mẫu riêng.

3.2.4. CHUẨN BỊ MẪU

3.2.4.1. Chuẩn bị sản phẩm dạng lỏng, sệt, mỡ, bột

Tất cả các mẫu ban đầu lấy được cho vào bình đựng sạch và khô có nút đậy kín. Mẫu chung nhận được bằng cách đổ được trộn cẩn thận để thu được một hỗn hợp đồng nhất, sau đó lấy từ hỗn hợp này mẫu trung bình thí nghiệm.

3.2.4.2. Chuẩn bị mẫu sản phẩm dạng hạt và cục

Tất cả mẫu ban đầu lấy được cho vào một dụng cụ (chai, túi ni lông hai lớp) sao cho sản phẩm không bị dầy bẩn hoặc bị hút ẩm, bay hơi nước).

Trong trường hợp sản phẩm dạng cục, trước tiên phải nghiền thành cục nhỏ hơn (với kích thước không quá 25 nm). Dụng cụ nghiền phải được làm từ vật liệu cứng hơn so với sản phẩm và không được làm bẩn hay thay đổi tính chất của sản phẩm. Nếu trong mẫu có lẫn cục khác biệt với sản phẩm thì hoặc nghiền nhỏ rải đều hoặc bỏ đi và trong tính toán cuối cùng phải tính cả lượng tạp chất này.

Sau khi nhận được mẫu chung bằng cách trên, cần trộn đều và tiếp tục nghiền nhỏ đến kích thước yêu cầu (tùy thuộc từng loại sản phẩm) và được giảm để được mẫu trung bình thí nghiệm.

3.2.5. BAO GÓI, VẬN CHUYỂN, BẢO QUẢN MẪU TRUNG BÌNH

Mẫu trung bình thí nghiệm được đựng trong các dụng cụ sạch, trơ để tránh sự

nhiệm bản từ bên ngoài tránh làm hư hỏng mẫu trong khi vận chuyển. Dụng cụ chứa mẫu phải được niêm phong sao cho có thể phát hiện được trường hợp mở trái phép và gửi ngay đến phòng thí nghiệm càng sớm càng tốt để tránh mất hay hư hỏng mẫu.

Mẫu lưu phải được bảo quản điều kiện khô ráo, sạch sẽ, thoáng mát ở nhiệt độ và độ ẩm của không khí phù hợp với từng loại sản phẩm.

Ví dụ bảo quản, mẫu kẹo ở nhiệt độ $t^{\circ} - 20^{\circ}\text{C}$, $\phi = 70\%$. Đồ hộp đông lạnh thì phải bảo quản ở điều kiện đông lạnh. Thời gian lưu mẫu không quá 6 tháng.

Trên mỗi bao gói mẫu lọ thủy tinh, túi polyetylen khô, sạch phải ghi rõ:

- Tên và loại sản phẩm.
- Số lô hàng.
- Tên cơ sở sản xuất.
- Ngày tháng sản xuất.
- Khối lượng mẫu.
- Người lấy mẫu.
- Ngày và nơi lấy mẫu.

Khi gửi mẫu đi có kèm báo cáo, trong báo cáo ghi rõ tình trạng lô hàng khi lấy mẫu và kỹ thuật lấy mẫu (theo phương pháp của TCVN, tiêu chuẩn quốc tế). Nếu lấy mẫu khác với tiêu chuẩn đặt ra thì cần thuyết minh rõ cơ sở của phương pháp được sử dụng.

Sau khi nhận được kết quả kiểm nghiệm mẫu không đạt, nếu cần, phải tiến hành lấy mẫu lần thứ hai chính ngay trên lô hàng đó, với số lượng kiện gấp đôi lần đầu. Kết quả lần thứ hai là quyết định đối với chất lượng lô hàng.

3.2.6. BIÊN BẢN LẤY MẪU

Khi lấy mẫu phải tuân theo những qui định đã nêu và phải ghi biên bản. Sau đây là một ví dụ về biên bản lấy mẫu.

BIÊN BẢN LẤY MẪU

Biên bản số:.....	Vẽ lấy mẫu và chuẩn bị mẫu:.....
Nhà máy sản xuất:.....	Khách mua hàng:.....
Địa điểm lấy mẫu:.....	Người lấy mẫu:.....
Sản phẩm:.....	Theo TCVN:.....
Đặc điểm của lô:	
Ngày.....tháng.....năm.....	Toa xe số:..... Số:.....
Khối lượng (dung lượng):.....	
Mô tả sơ bộ về mẫu / chuẩn bị mẫu:.....	
Số bao gói trong lô:.....	Độ lớn lô:.....
Số mẫu ban đầu:.....	Khối lượng mẫu ban đầu:.....
Loại dụng cụ lấy mẫu:.....	
Chuẩn bị mẫu, nghiền mẫu:.....	
Giảm lược từ..... đến.....	Nghiền nhỏ đến:.....
Mẫu trung bình thí nghiệm:.....	
Số lượng:.....	Khối lượng:.....
Bao gói:.....	
Ghi chú:.....	
Ngày.....tháng.....năm..... <i>Chữ ký</i> (của người chịu trách nhiệm lấy mẫu)	

3.3. KỸ THUẬT LẤY MẪU VÀ XỬ LÝ KẾT QUẢ

3.3.1. HAI DẠNG SAI SỐ TRONG LẤY MẪU

Cho dù sử dụng những phương pháp lấy mẫu tiên tiến đến như thế nào đi nữa thì mẫu cũng không bao giờ đại diện tuyệt đối cho lô hàng, ngay cả lô hàng đó hoàn toàn đồng nhất như chất lỏng chứa trong thùng lớn. Việc chấp nhận hay loại bỏ lô hàng lại phụ thuộc vào kết quả kiểm tra, phân tích mẫu. Ví dụ thực tế trong lô hàng có $a\%$ sản phẩm có khuyết tật, khi phân tích mẫu ta tìm được $a'\%$ sản phẩm có khuyết tật. Việc chấp nhận hoặc loại bỏ lô hàng phụ thuộc vào giá trị của a' .

- Nếu $a' > a$ (có nghĩa là mẫu có tỷ lệ khuyết tật cao hơn thực tế) ta loại bỏ lô hàng. Như vậy do $a' > a$ nên ta đã loại bỏ lô hàng chứ thực tế lô hàng chưa đến nỗi bị loại bỏ. Khi loại bỏ lô hàng này đã loại đi lô hàng tốt, điều này sẽ làm thiệt hại cho xí nghiệp, ta nói chúng ta đã phạm phải sai số α - sai số loại bỏ một lô hàng tốt).

- Nếu $a' < a$ (có nghĩa là mẫu có tỷ lệ khuyết tật thấp hơn thực tế) ta chấp nhận lô hàng. Như vậy do $a' < a$ mà ta đã chấp nhận lô hàng chứ thực tế lô hàng này là lô hàng xấu. Khi chấp nhận lô hàng này ta đã chấp nhận một lô hàng xấu, điều này sẽ làm thiệt hại cho người tiêu dùng, ta nói chúng ta đã phạm phải sai số β (hoặc sai số β - sai số chấp nhận một hàng xấu).

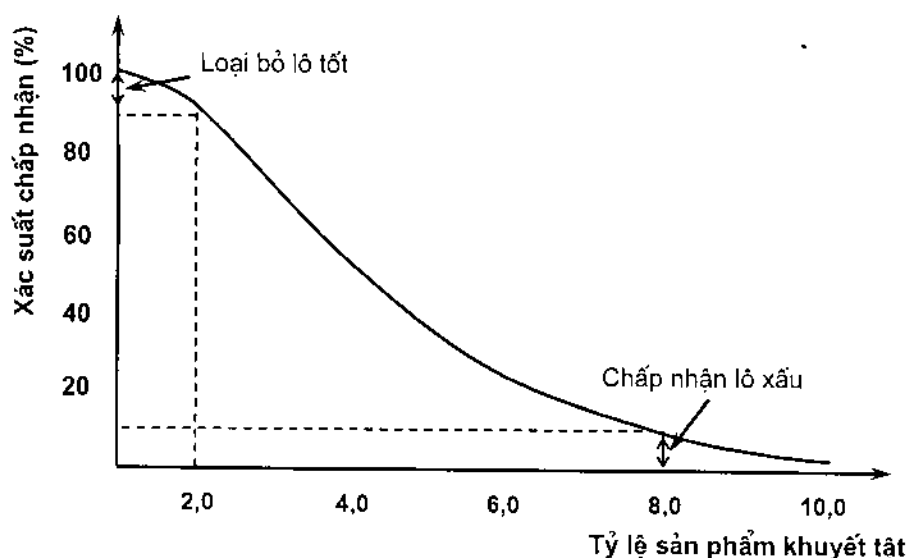
3.3.2. MỨC CHẤT LƯỢNG CHẤP NHẬN

Như vậy khi chấp nhận hoặc loại bỏ hàng chúng ta đều phạm phải một sai số, hơn nữa chúng ta lại không bao giờ biết chính xác tỷ lệ sản phẩm khuyết tật trong lô hàng nên người ta đã đưa ra hai khái niệm về mức chất lượng.

- Mức chất chấp nhận NQA (viết tắt từ tiếng Pháp chữ Niveau de qualité acceptable hoặc mức chất lượng AQL, viết tắt từ tiếng Anh chữ acceptable quality level), là tỷ lệ phần trăm cực đại các sản phẩm khuyết tật (hay số khuyết tật trên 100 sản phẩm kiểm tra) mà người sản xuất phải đảm bảo, tương ứng với giới hạn trung bình của sản xuất được chấp nhận. Giá trị NQA đưa đến một thiệt thòi cho người cung cấp hoặc cho người sản xuất, chính là xác suất để không chấp nhận một lô tốt.

- Mức chất lượng giới hạn hay cho phép NQL (viết tắt từ tiếng Pháp chữ Niveau de qualité limite hay NQT Niveau de qualité toléré) là tỷ lệ phần trăm các sản phẩm khuyết tật tương ứng với chất lượng trung bình trong sản xuất không chấp nhận mà khách hàng nhân nhượng. Giá trị NQL đưa đến một thiệt thòi cho người sử dụng hoặc khách hàng, chính là xác suất để chấp nhận một lô xấu.

Đường cong sau đây gọi là đường cong qui hoạch mẫu, cho biết mức thiệt hại của người sản xuất và người tiêu thụ khi chấp nhận các giá trị NQA khác nhau.



Hình 3.3.2. Đường cong của một qui hoạch mẫu đơn giản

3.3.3. KỸ THUẬT LẤY MẪU

3.3.3.1. Lấy mẫu ngẫu nhiên đơn giản

Thường áp dụng khi lấy mẫu trong kho, trong một tập hợp ta lấy ra một lượng mẫu bất kỳ ở những địa điểm bất kỳ. Địa điểm bất kỳ đó thường dựa vào bảng ngẫu nhiên.

Ví dụ trong kho có 10000 sản phẩm xếp theo một trật tự nhất định có thể xác định được vị trí từ 1 đến 10000 theo một qui luật nào đấy. Ta cần lấy ra 200 mẫu sản phẩm, vậy lấy các sản phẩm ở vị trí nào? Hãy dùng bảng số ngẫu nhiên (Phụ lục 1). Từ một vị trí bất kỳ trong bảng ngẫu nhiên ta chọn một số có 4 chữ số, số đó là mẫu số 1 cần lấy. Lần lượt đóng sang phải (hoặc sang trái, lên trên, xuống dưới) ghi lại các con số có 4 chữ số tiếp theo cho đủ 200 số như vậy. Giá trị của 200 con số vừa ghi được chính là vị trí của 200 mẫu cần lấy trong tập hợp 10000 sản phẩm.

Theo cách lấy mẫu ngẫu nhiên đơn giản này, mẫu sẽ đại diện khá chặt cho lô hàng nên ta có độ chính xác cao nhưng thứ tự lấy mẫu không theo một trật tự nào nên lấy mẫu khá vất vả đôi khi không thực hiện được.

3.3.3.2. Lấy mẫu ngẫu nhiên hệ thống

Thường áp dụng cho các dây chuyền sản xuất liên tục trong, thời gian chuyển hàng vào bể chứa. Kỹ thuật nêu lên cách lấy mẫu sản phẩm theo chu kỳ thời gian sản xuất hoặc của thứ tự sản phẩm được sản xuất ra trên dây chuyền đó. Thông thường người ta lấy các sản phẩm sản xuất ra cách đều nhau một giá trị K nào đó gọi là khoảng lấy mẫu. Khoảng lấy mẫu phụ thuộc độ lớn của cỡ lô (N) và độ lớn của cỡ mẫu (n). Một cách tổng quát, khoảng lấy mẫu được tính theo công thức dưới và mẫu đầu tiên nằm một cách ngẫu nhiên giữa 1 và K.

$$K = \frac{N}{n}$$

N: là tổng số sản phẩm trong lô;

n: là số mẫu cần lấy ra.

Ví dụ trong một ca sản xuất sẽ đóng được 100000 lon bia liên tục. Để kiểm tra chất lượng sản phẩm của ca đó người ta cần lấy ra 200 lon làm mẫu.

Khoảng lấy mẫu K, sẽ là: $K = 100000 / 200 = 50$.

Có nghĩa là cứ cách 50 lon trong dây chuyền đóng lon liên tục ta lại lấy 1 lon mẫu. Nhưng lon mẫu đầu tiên sẽ là lon thứ mấy trong dây chuyền ? Ta chọn trong bảng ngẫu nhiên một số có 2 chữ số nằm trong khoảng từ 00 đến 50, để đảm bảo rằng trong 50 lon bia đầu ta có một lon làm mẫu. Số thứ tự đó trong dây chuyền sẽ là mẫu số 1. Những mẫu tiếp được nhận các giá trị liên tục trong dãy số tự nhiên với công sai bằng 50 (khoảng lấy mẫu).

- Giả sử:
- mẫu đầu tiên là lon thứ 33 trong dây chuyền thì
 - mẫu thứ 23 là lon thứ $33 + 50 = 83$ trong dây chuyền
 - mẫu thứ 3 là lon thứ $83 + 50 = 133$ trong dây chuyền_
 - mẫu thứ 4 là lon thứ $133 + 50 = 183$ trong dây chuyền...

Phương pháp lấy mẫu này cũng được áp dụng cho lấy mẫu từ sản phẩm trong kho. Ví dụ trong kho có 50000 sản phẩm cần lấy 50 sản phẩm làm mẫu. Vậy khoảng lấy mẫu sẽ là 100. Ta dùng bảng ngẫu nhiên để chọn vị trí mẫu thứ nhất trong kho. Sau khi lấy mẫu thứ nhất xong cứ cách 100 sản phẩm ta lấy một mẫu cho đến khi đủ 100 mẫu.

3.3.3.3. Lấy mẫu nhiều mức

Người ta sử dụng phương pháp này khi sản phẩm bảo quản trong kho được xếp sắp trên các giá, trong thùng, trong hộp. Kỹ thuật lấy mẫu lúc này là phân chia lô hàng trong kho thành nhiều mức:

- mức thứ 1: các giá
- mức thứ 2: các thùng
- mức thứ 3: các hộp...

Nguyên lý lấy mẫu như sau:

- Lấy ngẫu nhiên một số đơn vị ở mức thứ nhất.
- Tiếp theo trong số các đơn vị ở mức thứ nhất đã chọn được ta lấy ngẫu nhiên một số đơn vị ở mức thứ 2.
- Cuối cùng ta chọn ngẫu nhiên các mẫu ở mức 3 từ số các đơn vị ở mức thứ 2 đã chọn được.

Việc lấy mẫu như vậy gọi là lấy mẫu theo mức giảm dần. Đặc điểm của lấy mẫu nhiều mức là đơn giản hơn nhưng kém chính xác hơn so với lấy mẫu ngẫu nhiên đơn giản nhưng thực tế lại thường áp dụng phương pháp này vì sản phẩm trong kho đều xếp theo nhiều mức.

Sau khi lấy được số mẫu đại diện theo các phương pháp trên đây, đối với các chỉ tiêu nguy hiểm như độc tố (trừ vi sinh vật) ta mang dấu trộn các mẫu với nhau để tạo nên một mẫu hỗn hợp và lấy một phần đi phân tích. Còn đối với các chỉ tiêu vật lý và hoá học khác ta phải phân tích 100% số mẫu lấy được để đi đến kết luận cho lô hàng.

3.3.4. QUI HOẠCH KIỂM SOÁT DỰA VÀO SỐ MẪU ĐÃ THU ĐƯỢC

Qui hoạch kiểm soát mẫu là một nguyên lý đặc trưng bởi số đơn vị n mẫu được lấy ra kiểm tra trong một lô và chỉ tiêu chấp nhận NQA của lô đó. Tùy theo các đại lượng cần kiểm tra là đại lượng chất lượng hay số lượng mà ta sử dụng hai phương pháp sau đây:

a) Kiểm soát theo tần suất (đại lượng chất lượng) trong trường hợp mỗi đơn vị mẫu được phân loại theo tính chất lượng của sản phẩm đó. Tính chất này chỉ bao gồm 2 hoặc 3 mức chất lượng đó là:

- 2 mức:

Chấp nhận được - *không chấp nhận*
không có mặt - *có mặt*

- 3 mức:

chấp nhận được - *nằm trong giới hạn chấp nhận* - *không chấp nhận*
số lượng ít - *số lượng trung bình* - *số lượng nhiều*

Phương pháp kiểm soát trên được nêu trong tiêu chuẩn ISO/2859-1 (được xây dựng từ tiêu chuẩn MIL-STD 105-D). Đây là phương pháp được sử dụng rất phổ biến trong các nhà máy thực phẩm ở Mỹ, Pháp, Đức, Canada, Nhật Bản... Nó cho phép khẳng định liệu một lô hàng có được chấp nhận hay không ? lô hàng đó có thể là nguyên liệu hoặc sản phẩm. Khả năng chấp nhận lô hàng phụ thuộc vào mức chất lượng chấp nhận NQA. Theo phương pháp này, khi khách hàng đặt ra với mỗi loại hoặc mỗi nhóm khuyết tật, một giá trị NQA, có nghĩa là họ đã chỉ ra rằng, sau khi kiểm tra số mẫu đã lấy, đa số các lô hàng sẽ được chấp nhận với điều kiện rằng giá trị trung bình của tỷ lệ các đơn vị mẫu trong lô có khuyết tật không vượt quá giá trị cố định NQA.

Các khuyết tật được phân loại như sau:

- khuyết tật giới hạn: là khuyết tật làm cho khách hàng không sử dụng được sản phẩm (ví dụ như có vi sinh vật gây bệnh, sản phẩm bị cháy);

- khuyết tật lớn: là khuyết tật gây ra mối nghi ngờ khi khách hàng sử dụng (ví dụ như đồ hộp bị phồng);
- khuyết tật nhỏ: là khuyết tật có ảnh hưởng đôi chút đến chất lượng và thời hạn sử dụng sản phẩm (ví dụ như nhãn bị rách, sản phẩm hơi bị đổi màu).

b) Kiểm soát theo đại lượng liên tục (các đại lượng biến thiên) trong trường hợp mỗi đơn vị mẫu được đo bằng một đại lượng đặc trưng trên một thang đo liên tục (ví dụ nhiệt độ, độ pH, hàm lượng chất, độ ẩm...).

Thay vì phân chia mẫu theo các mức chất lượng, phương pháp này phân chia mẫu trên cơ sở các số liệu thống kê của các mẫu như trung bình, độ lệch. Phương pháp này được nêu trong tiêu chuẩn ISO / 3951 (xây dựng từ MIL-STD 414).

3.3.4.1. Trường hợp kiểm tra theo tần suất, lấy mẫu một mức

Ta hãy xét ví dụ sau đây. Trong một lô hàng có khoảng 50000 quả táo, xí nghiệp đã thảo luận với người bán như sau: nếu lô có số lượng quả hỏng nhỏ hơn 1% thì lô hàng được chấp nhận.

Từ ví dụ trên ta có cỡ lô $N = 5000$, $NQA = 1\%$, cần tìm cỡ mẫu n và trong số lượng n mẫu đó được phép bao nhiêu mẫu khuyết tật để lô được chấp nhận?

Cách tiến hành lấy mẫu và xử lý như sau:

Bước 1. Tìm ký hiệu chữ của số mẫu (hay cỡ mẫu) cần lấy

Để tìm số mẫu trước hết ta dùng Phụ lục 2 - Ký hiệu chữ của cỡ mẫu. Cột các mức kiểm tra đặc biệt có 4 cột nhỏ S1, S2, S3 và S4 và trong cột các mức kiểm tra thông thường có 3 cột nhỏ I, II và III. Ứng với một cỡ lô N biết trước (đọc trong cột cỡ lô) ta đóng sang bên phải và một mức kiểm tra lựa chọn (chọn từ các cột nhỏ) ta đóng xuống phía dưới, giao nhau của 2 đường đóng đó ta nhận được một chữ cái đó chính là "ký hiệu chữ của cỡ mẫu" cần lấy.

Trong ví dụ trên nếu ta chọn mức kiểm tra thông thường là II, thì từ hàng cỡ lô từ 35001 đến 150000 đóng sang cột II ta được chữ N.

Bước 2. Tìm cỡ mẫu và các chỉ tiêu chấp nhận và không chấp nhận lô hàng. Dùng Phụ lục 3, là bảng "Qui hoạch mẫu đơn giản trong kiểm tra thông thường".

Trong cột NQA người ta chia ra nhiều cột nhỏ với các giá trị NQA khác nhau, ứng với mỗi cột có 2 giá trị là các chỉ tiêu chấp nhận A và loại bỏ R đối với lô hàng.

Trong ví dụ trên, từ hàng cỡ lô là chữ N, dóng sang cột cỡ mẫu bên phải ta được $n = 500$, tiếp tục dóng sang phải đến vị trí giao nhau của cột NQA = 1,0% ta được A = 10 và R = 11.

Bước 3. Lấy mẫu, kiểm tra và kết luận

Từ các kết quả của bước 1 và 2, để trả lời cho ví dụ trên ta lấy ngẫu nhiên 500 quả táo từ lô 50000 quả và đi kiểm tra khuyết tật. Nếu số quả bị khuyết tật nhỏ hơn hoặc bằng 10 thì lô hàng được chấp nhận, nếu số quả bị khuyết tật lớn hơn hoặc bằng 11 thì lô hàng không được chấp nhận.

***Ghi chú:** Trong phần này ta không ghi rõ khuyết tật gì, vì với mỗi loại sản phẩm có các loại khuyết tật khác nhau và mỗi loại khuyết tật lại có mức độ nguy hiểm khác nhau nên việc xác định loại và mức khuyết tật phụ thuộc từng loại sản phẩm cụ thể. Cán bộ kiểm tra chất lượng của xí nghiệp phải được huấn luyện để hiểu biết một cách chính xác về khuyết tật và mức độ nguy hiểm của nó.*

3.3.4.2. Chuyển chế độ kiểm tra

Trong ví dụ trên chúng ta lựa chọn mức kiểm tra thông thường để bắt đầu kiểm tra các lô hàng, nếu như theo phương pháp trên ta thấy nhiều lô hàng không được chấp nhận có nghĩa là các lô hàng biểu thị chất lượng kém thì cần phải kiểm tra chặt chẽ hơn, ngược lại nếu như hầu hết các lô hàng không bị loại có nghĩa là các lô hàng biểu thị chất lượng tốt thì có thể chuyển sang chế độ kiểm tra lỏng hơn.

3.3.4.2.1. Chuyển từ chế độ kiểm tra thông thường sang kiểm tra chặt

Khi kiểm tra thông thường 5 lô liên tục, nếu có 2 lô không được chấp nhận có thì chuyển sang chế độ kiểm tra chặt. Các bước tiến hành như sau:

Bước 1. Tìm ký hiệu chữ số của mẫu (hay cỡ mẫu) cần lấy

Tiến hành như trong kiểm tra thông thường.

Bước 2. Tìm cỡ mẫu và các chỉ tiêu chấp nhận và không chấp nhận lô hàng

Dùng Phụ lục 4 là bảng "Qui hoạch mẫu đơn giản trong kiểm tra chặt" có cấu tạo và cách sử dụng như Phụ lục 3. Trong ví dụ trên, từ hàng cỡ lô là chữ N, đóng sang cột cỡ mẫu bên phải ta được $n = 500$, tiếp tục đóng sang phải đến vị trí giao nhau của cột $NQA = 1,0\%$ ta được $A = 8$ và $R = 9$.

Bước 3. Lấy mẫu, kiểm tra và kết luận

Ta lấy ngẫu nhiên 500 quả táo từ lô 50000 quả và đi kiểm tra khuyết tật. Nếu số quả bị khuyết tật nhỏ hơn hoặc bằng 8 thì lô hàng được chấp nhận, nếu số quả bị khuyết tật lớn hơn hoặc bằng 9 thì lô hàng không được chấp nhận.

Với cách kiểm tra chặt trên nếu có 5 lô liên tục được chấp nhận thì chúng ta lại quay về chế độ kiểm tra thông thường.

3.3.4.2.2. Chuyển từ chế độ kiểm tra thông thường sang kiểm tra lỏng

Khi kiểm tra thông thường 5 lô liên tục mà không có lô nào bị từ chối thì chuyển sang chế độ kiểm tra lỏng. Các bước tiến hành như sau:

Bước 1. Tìm ký hiệu chữ của số mẫu (hay cỡ mẫu) cần lấy

Tiến hành như trong kiểm tra thông thường

Bước 2. Tìm cỡ mẫu và các chỉ tiêu chấp nhận và không chấp nhận lô hàng
Dùng Phụ lục 5 là bảng "Qui hoạch mẫu đơn giản trong kiểm tra lỏng" có cấu tạo và cách sử dụng như Phụ lục 3. Trong ví dụ trên, từ hàng cỡ lô là chữ N, đóng sang cột cỡ mẫu bên phải ta được $n = 200$, tiếp tục đóng sang phải đến vị trí giao nhau của cột $NQA = 1,0\%$ ta được $A = 5$ và $R = 8$.

Bước 3. Lấy mẫu, kiểm tra và kết luận

Ta lấy ngẫu nhiên 200 quả táo từ lô 5000 quả và đi kiểm tra. Nếu số quả bị khuyết tật nhỏ hơn hoặc bằng 5 thì lô hàng được chấp nhận, nếu số quả bị khuyết tật lớn hơn hoặc bằng 8 thì lô hàng không được chấp nhận. Nếu số quả bị khuyết tật là 6 hoặc 7 thì chưa kết luận được mà tiếp tục lấy 200 quả kiểm tra lại.

Với cách kiểm tra lỏng trên nếu có 2 trong 5 lô liên tục không được chấp nhận thì chúng ta lại quay về chế độ kiểm tra bình thường.

3.3.4.3. Trường hợp kiểm tra theo tần suất, lấy mẫu nhiều mức

Ta hãy xét ví dụ sau đây. Một lô hàng xếp trong kho theo một trật tự như sau: toàn bộ kho có 10.000 kết đồ hộp đặt trên 50 giá xếp thành 5 hàng, mỗi hàng xếp 2 kết theo chiều ngang, 4 kết theo chiều dọc và 5 kết theo chiều cao. Mỗi kết có 24 hộp, như vậy toàn bộ lô có 240.000 hộp.

Như trên đã nói, đơn vị mẫu của đồ hộp là hộp, nên theo cách lấy mẫu thông thường trên tổng 240.000 hộp ta tìm được số hộp mẫu cần lấy một cách dễ dàng, nhưng để thuận và tăng mức đồng đều ta sẽ lấy mẫu theo từng mức với các bước cụ thể sau đây.

Bước 1. Tìm ký hiệu chữ của số mẫu (hay cỡ mẫu) cần lấy

Để tìm số mẫu n trước hết ta dùng Phụ lục 2 là bảng "Ký hiệu chữ của cỡ mẫu". Trong ví dụ trên nếu ta chọn mức kiểm tra thông thường là II, thì từ hàng cỡ lô từ 150001 đến 500000 đóng sang cột II ta được chữ P.

Bước 2. Tìm cỡ mẫu và các chỉ tiêu chấp nhận và không chấp nhận lô hàng

Dùng Phụ lục 3 là bảng "Qui hoạch mẫu đơn giản trong kiểm tra thông thường" từ hàng cỡ lô là chữ P, đóng sang cột cỡ mẫu bên phải ta được $n = 800$, tiếp tục đóng sang phải đến vị trí giao nhau của cột NQA = 1,0% ta được $A = 14$ và $R = 15$.

Bước 3. Lấy 800 mẫu trong kho theo từng mức, kiểm tra và kết luận

- mức 1: từ 50 giá, dùng Phụ lục 2 và 3 ta chọn được cỡ mẫu là 8 giá, trong 8 giá chọn ngẫu nhiên đó ta có $8 \times 200 = 1600$ kết sau đó chuyển tiếp mức 2;
- mức 2: từ 1600 kết, dùng Phụ lục 2 và 3 ta chọn được cỡ mẫu là 125 kết, trong 125 kết đó ta có $125 \times 24 = 2880$ hộp sau đó chuyển tiếp mức 3;
- mức 3: trong 125 kết đó để lấy ra 800 hộp ta chỉ việc lấy ngẫu nhiên mỗi kết từ 7 đến 8 hộp.

Từ 800 mẫu trên đem đi kiểm tra khuyết tật. Nếu số hộp bị khuyết tật nhỏ hơn hoặc bằng 14 thì lô hàng được chấp nhận, nếu số hộp bị khuyết tật lớn hơn hoặc bằng 15 thì lô hàng không được chấp nhận.

3.3.4.4. Trường hợp kiểm tra theo các biến liên tục giới hạn một phía

Ta thường gặp yêu cầu kiểm tra chất lượng đối với các biến số lượng hay còn gọi là các biến liên tục như độ pH, nồng độ đường, đạm, vitamin, khoáng hay độ ẩm... Tùy loại chỉ tiêu và loại sản phẩm mà các biến này được chấp nhận ở một giới hạn tối đa hoặc ở một giới hạn tối thiểu nào đó, trường hợp này gọi là kiểm tra giới hạn một phía. Trong trường hợp chất lượng được qui định trong một vùng được giới hạn bởi 1 giá trị cực đại và một giá trị cực tiểu thì gọi là kiểm tra giới hạn 2 phía. Ví dụ sau đây chỉ ra cách kiểm tra giới hạn một phía.

Vi dụ: Một xí nghiệp làm mì ăn liền, nhập dầu thực vật về sản xuất. Phòng quản lý chất lượng qui định chỉ số axit tối đa của dầu cho phép nhập vào là 0,1. Họ đã thảo luận với nhà cung cấp và đi đến nhất trí rằng mức chấp nhận đối với chỉ tiêu trên là 1%. Xí nghiệp đã mua về 100 thùng dầu. Phòng kiểm tra chất lượng có nhiệm vụ phân tích để biết lô hàng đó có đảm bảo yêu cầu đề ra hay không? (nói khác đi làm thế nào để biết lô hàng đó có được chấp nhận hay không?).

Cách tiến hành:

Bước 1. Tìm ký hiệu chữ của số mẫu (hay cỡ mẫu) cần lấy

Tra trong Phụ lục 6, nếu ta chọn mức kiểm tra là IV, thì từ hàng cỡ lô từ 66 đến 110 đóng sang cột IV ta được chữ F.

Bước 2. Tìm cỡ mẫu và tỷ lệ cực đại các khuyết tật chấp nhận M.

Dùng Phụ lục 7 là bảng "Bảng tổng quát, kiểm tra thông thường và kiểm tra chặt". Trong cột NQA người ta chia ra nhiều cột nhỏ với các giá trị NQA khác nhau, tương ứng với kiểm tra thông thường (đọc từ trên xuống) và với kiểm tra chặt (đọc từ dưới lên), ứng với mỗi giá trị NQA ta có một giá trị M. Trong ví dụ trên, từ hàng cỡ lô là chữ F, đóng sang cột cỡ mẫu bên phải ta được $n = 10$, tiếp tục đóng sang phải đến vị trí giao nhau của cột NQA = 1,0% ta được $M = 3,26$.

Bước 3. Lấy mẫu, kiểm tra và kết luận

Từ các kết quả của bước 1 và 2, để trả lời cho ví dụ trên ta lấy ngẫu nhiên 10 thùng dầu từ lô 100 thùng, trong mỗi thùng lấy một lượng dầu đủ đi phân tích chỉ

số axit một cách độc lập (có thể phân tích 2 hoặc 8 lần cho một mẫu sau đó lấy giá trị trung bình). Giả sử ta thu được chỉ số axit của 10 mẫu phân tích như sau:

- Mẫu:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
- Chỉ số axit:	0,12	0,05	0,07	0,04	0,09	0,230	0,06	0,04	0,15	0,08

Từ các giá trị thu được ta tính các giá trị trung bình $\bar{X}$, độ lệch chuẩn được các kết quả như sau: $n = 10$, $\bar{X} = 0,09$, $s = 0,05$.

Bước 4. Tính chỉ tiêu chất lượng trên cơ sở các phân tích của bước 3

$$Q_s = \frac{T_s - \bar{X}}{s}$$

trong đó:

Q_s - là chỉ tiêu chất lượng giới hạn trên;

T_s - là giới hạn trên cho phép của chỉ số axit, bằng 0,1;

$\bar{X}$ và s - là trung bình và độ lệch chuẩn.

Tính Q_s theo công thức trên:

Nếu $Q_s < 0$ lô hàng sẽ bị loại vì không phù hợp, nếu $Q_s > 0$ tiếp tục chuyển sang bước 5.

Thay các giá trị vào công thức ta có: ta được $Q_s = 0,2$.

Bước 5. Ước lượng tỷ lệ khuyết tật P

Dùng Phụ lục 8 là bảng "Ước lượng tỷ lệ khuyết tật của lô khi sử dụng phương pháp độ lệch của mẫu". Bảng gồm 2 cột lớn, cột 1 là các giá trị Q_s của mẫu, cột 2 là cỡ mẫu, trong đó lại chia ra nhiều cột nhỏ với các cỡ mẫu khác nhau, giá trị ghi trong cột chính là giá trị P .

Trong ví dụ trên, từ hàng giá trị $Q_s = 0,2$, dóng sang cột cỡ mẫu bên phải $n = 10$, ta được giá trị ghi tại vị trí giao nhau $P_s = 42,35\%$.

Bước 6. So sánh các giá trị P_s và M

Như ta đã biết tại bước 2, M là tỷ lệ cực đại các khuyết tật được chấp nhận, tại bước 5 ta tìm được P_s là ước lượng tỷ lệ khuyết tật của lô hàng vậy:

- Nếu $P_s \leq M$ thì lô hàng được chấp nhận
- Nếu $P_s > M$ thì lô hàng không được chấp nhận.

Trong ví dụ trên, $42,35\% > 3,26$ vậy lô hàng không được chấp nhận.

Nếu bài toán đặt ra kiểm tra giới hạn dưới của một chỉ tiêu nào đó, ví dụ hàm lượng đường trong một loại sản phẩm không được nhỏ hơn $9,0 \text{ g/l}$ chẳng hạn thì các bước tính cũng theo nguyên lý trên đây nhưng thay giá trị T_s bằng T_i (giới hạn dưới) và tiếp tục tính toán:

- Chỉ tiêu chất lượng tính theo công thức:
$$Q_s = \frac{\bar{X} - T_i}{s}$$

(cũng như trên nếu $Q_i < 0$, lô hàng sẽ bị loại vì không phù hợp.

- Tỷ lệ khuyết tật P_i .
- So sánh:
- + Nếu $P_i \leq M$ thì lô hàng được chấp nhận.
- + Nếu $P_i > M$ thì lô hàng không được chấp nhận.

3.3.4.5. Trường hợp kiểm tra theo các bước liên tục giới hạn hai phía

Ví dụ: Hàm lượng đường trong một loại bánh ngọt là không được nhỏ hơn 10% và không được lớn hơn 13% . Một công ty nhập loại bánh trên về để bán. Phòng quản lý chất lượng đã thảo luận với nhà cung cấp và đi đến nhất trí rằng mức chấp nhận đối với chỉ tiêu trên là 1% . Số lượng mua về là 7000 thùng. Phòng kiểm tra chất lượng có nhiệm vụ phân tích để biết lô hàng đó có đảm bảo yêu cầu đề ra hay không? (nói khác đi làm thế nào để biết lô hàng đó có được chấp nhận hay không?). Từ bài toán trên ta rút ra các giá trị: $T_s = 13\%$, $T_i = 10\%$, $NQA = 1\%$, $N = 7000$.

Cách tiến hành:

Bước 1, 2, 3. Được thực hiện hoàn toàn như mục 3.3.4.4.

- Từ Phụ lục 6, ta tra được ký hiệu chữ của cỡ mẫu là M (mức III).
- Từ Phụ lục 7, ta được $n = 50$ và $M = 2,49$.
- Lấy 50 mẫu đi kiểm tra, ví dụ kết quả là $\bar{X} = 11,5\%$ đường, $s = 0,4$.

Bước 4. Tính chỉ tiêu chất lượng Q_s và Q_i .

$$Q_s = \frac{T_s - X}{S} = \frac{13 - 11,5}{0,4} = 3,75 \text{ tương tự như trên ta tính được } Q_i = 3,75.$$

Nếu Q_s hoặc Q_i hoặc cả 2 giá trị đều < 0 thì lô hàng sẽ bị loại vì không phù hợp.

Bước 5. Ước lượng tỷ lệ khuyết tật P_s và P_i

Từ Phụ lục 8, ta tra được:

- P_s là giá trị tại vị trí giao nhau của hàng $Q_s = 3,75$ và $n = 50$ bằng 0,002.
- P_i là giá trị tại vị trí giao nhau của hàng $Q_i = 3,75$ và $n = 50$ bằng 0,002.

$$P = P_s + P_i = 0,002 + 0,002 = 0,004$$

Bước 6. So sánh các giá trị P và M

- Nếu $P \leq M$ thì lô hàng được chấp nhận.
- Nếu $P > M$ thì lô hàng không được chấp nhận.

Trong ví dụ trên, $0,004 < 2,49$ vậy lô hàng được chấp nhận.

3.3.4.6. Lấy mẫu kiểm tra vi sinh vật

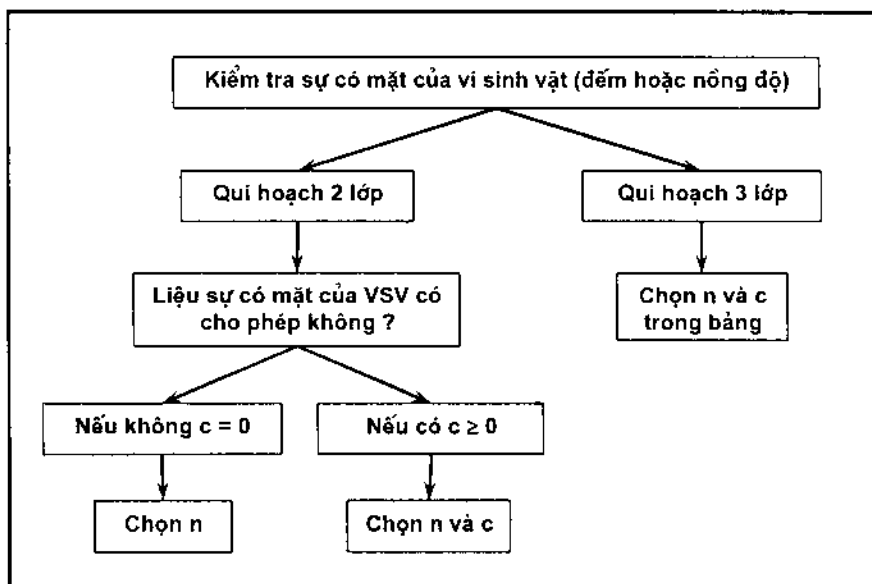
Lấy mẫu kiểm tra vi sinh vật được đề ra bởi "Ủy ban Quốc tế về Các đặc tính vi sinh vật trong thực phẩm ICMSF - International Commission on Micro - biological Specification of Foods".

Một trong những tính chất quan trọng của qui hoạch lấy mẫu là cỡ mẫu n không phụ thuộc cỡ lô N . Có hai loại qui hoạch lấy mẫu, qui hoạch 2 lớp và qui hoạch 3 lớp.

Các chỉ số sử dụng để lấy mẫu, phân tích và kết luận là:

- số mẫu lấy phân tích n ;
- số mẫu có chứa vi sinh vật m ;
- chỉ số về mức độ nghiêm ngặt của kiểm tra c .

Mức độ nghiêm ngặt phụ thuộc cả 2 chỉ số n và c . Một cách tổng quát, nếu n càng lớn đối với một giá trị c cố định thì qui hoạch mẫu càng trở nên nghiêm ngặt và ngược lại. Nếu giá trị tăng và giảm thì qui hoạch mẫu trở nên ít nghiêm ngặt. Khi giá trị n tăng và c giảm thì qui hoạch càng rất nghiêm ngặt. Qui hoạch lấy mẫu một cách chi tiết sẽ được viết trong tài liệu "Kiểm tra vi sinh vật thực phẩm". Hình 3.3.4.6 giới thiệu sơ đồ tóm tắt về lựa chọn qui hoạch mẫu kiểm tra vi sinh vật.



Hình 3.3.4.6. Sơ đồ lựa chọn qui hoạch mẫu

Các giá trị n và c tra theo bảng tùy trường hợp cụ thể. Bảng 3.3.4.6 cho ta biết 15 trường hợp lựa chọn các giá trị n và c .

Bảng 3.3.4.6. Sơ đồ quy hoạch mẫu kiểm tra vi sinh vật

	Điều kiện bình thường trước khi tiêu dùng sản phẩm, sau khi lấy mẫu		
	Các điều kiện làm giảm mối lo (tăng thời gian)	Các điều kiện không làm thay đổi mối lo (không thay đổi thời gian)	Các điều kiện làm tăng mối lo (giảm thời gian)
Hoàn toàn không có nguy hại gì tới sức khỏe	Trường hợp 1 Quy hoạch 3 lớp $n=5$ và $c=3$	Trường hợp 2 Quy hoạch 3 lớp $n=5$ và $c=2$	Trường hợp 3 Quy hoạch 3 lớp $n=5$ và $c=1$
Về sức khỏe, thực phẩm có:	Nguy hiểm giảm	Nguy hiểm không thay đổi	Nguy hiểm gộp
- nguy cơ nhỏ, không trực tiếp	Trường hợp 4 Quy hoạch 3 lớp $n=5$ và $c=3$	Trường hợp 5 Quy hoạch 3 lớp $n=5$ và $c=2$	Trường hợp 6 Quy hoạch 3 lớp $n=5$ và $c=1$
- nguy cơ trung bình, trực tiếp, với khả năng lan truyền giới hạn	Trường hợp 7 Quy hoạch 3 lớp $n=5$ và $c=2$	Trường hợp 8 Quy hoạch 3 lớp $n=5$ và $c=1$	Trường hợp 9 Quy hoạch 3 lớp $n=10$ và $c=1$
- nguy cơ trung bình, trực tiếp, với khả năng lan truyền cao	Trường hợp 10 Quy hoạch 3 lớp $n=5$ và $c=0$	Trường hợp 11 Quy hoạch 3 lớp $n=10$ và $c=0$	Trường hợp 12 Quy hoạch 3 lớp $n=20$ và $c=0$
- nguy cơ nghiêm trọng, trực tiếp	Trường hợp 13 Quy hoạch 2 lớp $n=15$ và $c=0$	Trường hợp 14 Quy hoạch 2 lớp $n=30$ và $c=0$	Trường hợp 15 Quy hoạch 2 lớp $n=60$ và $c=0$

3.4. MỘT SỐ QUI ĐỊNH VỀ ĐỘ LỚN MẪU VÀ SỐ LƯỢNG MẪU

3.4.1. NGUYÊN TẮC CHUNG

Chúng ta đã xét đến số lượng mẫu cần lấy đi kiểm tra và phân tích. Nhưng mỗi mẫu cần phải có độ lớn (khối lượng hoặc thể tích) bao nhiêu để kiểm tra cho chính xác. Nhìn chung mẫu ban đầu, mẫu riêng, mẫu chung phải càng lớn khi thành phần của sản phẩm càng kém đồng nhất, khi các cục của sản phẩm càng lớn và độ đồng nhất giữa các cục càng kém, hàm lượng của thành phần cần tìm càng nhỏ, mẫu chung càng lớn khi lô hàng càng to.

3.4.2. ĐỘ LỚN CỦA MẪU BAN ĐẦU

Độ lớn tối thiểu của mẫu ban đầu được qui định theo Phụ lục 9.

Khi cỡ cục trên 50 mm, mẫu ban đầu không được ít hơn 5 cục sản phẩm.

Trong trường hợp cần thiết độ lớn của mẫu ban đầu có thể thay đổi được. Nếu lượng chứa của một đơn vị bao gói nhỏ hơn độ lớn tối thiểu của mẫu ban đầu qui định trong Phụ lục 9 thì toàn bộ lượng chứa trong bao gói được lấy làm mẫu ban đầu.

3.4.3. SỐ LƯỢNG MẪU BAN ĐẦU

3.4.3.1. Sản phẩm không đồng nhất bao gói nhóm 1 và 2 và sản phẩm đồng nhất

Số lượng mẫu ban đầu được tra trong Phụ lục 10.

3.4.3.2. Sản phẩm bao gói và không bao gói nhóm 3 không đồng nhất

Số mẫu ban đầu được xác định theo Phụ lục 11 phụ thuộc vào độ lớn của lô hoặc độ lớn của bao gói M và giá trị của hệ số chính xác a' của dấu hiệu trung bình của sản phẩm.

Hệ số chính xác a' được tính theo một trong các công thức sau:

- nếu giá trị của dấu hiệu sản phẩm được qui định với giới hạn một phía

$$a' = \frac{g - \bar{X}}{3S_p} \quad \text{hoặc} \quad a' = \frac{\bar{X} - d}{3S_p}$$

- nếu giá trị của dấu hiệu sản phẩm được qui định với giới hạn của hai phía g và d

$$a' = \frac{g - d}{6S_p}$$

- nếu giá trị của dấu hiệu sản phẩm không qui định với cả hai giới hạn

$$a' = \frac{C}{3S_p}$$

trong đó: d, g: giới hạn dưới và trên của dấu hiệu sản phẩm;

S_p : độ chênh lệch tiêu chuẩn của dấu hiệu qui định trong nội bộ đơn vị bao gói, hoặc trong trường hợp không bao gói là độ chênh lệch tiêu chuẩn của dấu hiệu qui định trong nội bộ lô;

$\bar{X}$: kết quả trung bình của dấu hiệu qui định trong lô đầu tiên;

C : sai số cực đại cho phép của ước lượng giá trị trung bình của dấu hiệu sản phẩm.

Độ lớn mẫu ban đầu hay đơn vị bao gói M được xác định bằng tỷ số giữa khối lượng (thể tích) của lô hay bao gói với khối lượng (hay thể tích) tối thiểu của mẫu ban đầu được xác định theo Phụ lục 9.

Số mẫu ban đầu được xác định theo Phụ lục 10 là con số nằm trên giao điểm của hàng số độ lớn lô hay đơn vị bao gói M và cột có hệ số chính xác a' gần nhất với giá trị tính toán. Nếu giá trị nhận được trong tính toán của hệ số chính xác nằm giữa hai giá trị chỉ ra trong bảng thì lấy giá trị nhỏ hơn gần nhất của hệ số chính xác.

Trong trường hợp khi hàm lượng của cả đơn vị bao gói nhỏ hơn tổng hàm lượng của các mẫu ban đầu cần lấy thì mẫu chung gồm toàn bộ hàm lượng của các bao gói đã lấy. Nếu hàm lượng lô không bao gói nhỏ hơn tổng hàm lượng các mẫu ban đầu cần lấy thì mẫu trung bình thí nghiệm được chuẩn bị từ toàn bộ lô sản phẩm.

Nếu nghiên cứu nhiều dấu hiệu của sản phẩm với những hệ số chính xác a' khác nhau thì để xác định số mẫu ban đầu cần lấy giá trị nhỏ nhất của các hệ số chính xác.

Nếu hệ số chính xác a' vượt quá ra ngoài Phụ lục 11 hoặc cần xác định số mẫu ban đầu đối với những giới hạn độ lớn lô hay độ lớn đơn vị bao gói khác với ở Phụ lục 11 thì xác định số mẫu ban đầu theo công thức:

$$m = \frac{M}{1 + Ma'^2}$$

trong đó M : tỷ số giữa khối lượng (thể tích) của sản phẩm không bao gói trong lô hay khối lượng (thể tích) của một mẫu ban đầu xác định theo Phụ lục 9.

Trong trường hợp xác định tỷ số M với giới hạn nào đó của độ lớn lô, số M lấy là trung bình nhân của các giới hạn.

3.4.4. SỐ LƯỢNG MẪU RIÊNG

Số mẫu riêng được qui định phù hợp với Phụ lục 12 tùy thuộc vào số bao gói trong một lô hàng (N) và hệ số chính xác a của dấu hiệu trung bình của sản phẩm.

Hệ số chính xác a được tính theo một trong các công thức sau:

- nếu giá trị của dấu hiệu sản phẩm được qui định chỉ với giới hạn 1 phía thì:

$$a = \frac{g - \bar{X}}{3S_0} \quad \text{hoặc} \quad a = \frac{\bar{X} - d}{3S_0}$$

- nếu giá trị của dấu hiệu được qui định với giới hạn ở hai phía g và d

$$a = \frac{g - d}{6S_0}$$

- nếu giá trị của dấu hiệu sản phẩm không qui định với cả hai giới hạn

$$a = \frac{C}{3S_0}$$

trong đó: g, d : giới hạn trên và dưới của giá trị dấu hiệu sản phẩm;

S_0 : độ lệch tiêu chuẩn của dấu hiệu qui định giữa các đơn vị bao gói được xác định theo phụ lục;

$\bar{X}$: kết quả trung bình của dấu hiệu qui định trong lô sản phẩm đầu tiên;

C : sai số cực đại cho phép đối với ước lượng giá trị trung bình của dấu hiệu sản phẩm.

Số mẫu riêng xác định theo Phụ lục 12 là con số mẫu nằm trên giao điểm của hàng có số đơn vị bao gói trong lô N và cột có hệ số chính xác a gần nhất với giá trị tính toán. Nếu giá trị nhận được trong tính toán của hệ số chính xác nằm giữa hai giá trị chỉ ra trong bảng thì lấy giá trị nhỏ hơn gần nhất của hệ số chính xác.

Nếu nghiên cứu nhiều dấu hiệu của sản phẩm với những hệ số chính xác a khác nhau thì để xác định số các mẫu riêng tra bảng theo giá trị nhỏ nhất của các hệ số chính xác.

Nếu số đơn vị bao gói trong lô nhỏ hơn số mẫu riêng thì tiến hành lấy mẫu ban đầu từ tất cả các bao gói.

Khi hệ số chính xác a vượt quá giới hạn ghi trong Phụ lục 12, thì số mẫu riêng được xác định theo công thức sau:

$$n = \frac{N}{1 + Na^2}$$

Trong phụ lục 12, N là trung bình nhân của hai giá trị biên giới kích thước lô.

3.4.5. ĐỘ LỚN CỦA MẪU CHUNG

Độ lớn của mẫu chung là tất cả các mẫu riêng của một lô. Bảng tổng số mẫu ban đầu chỉ để chuẩn bị mẫu trung bình thí nghiệm.

3.4.6. ĐỘ LỚN CỦA MẪU TRUNG BÌNH THÍ NGHIỆM

Mỗi phần của mẫu trung bình thí nghiệm được bao gói theo mục 3.2.5, đủ để tiến hành tất cả các nghiên cứu với mỗi nghiên cứu riêng biệt tiến hành 3 lần (mỗi chỉ tiêu làm 3 lần).

3.4.7. TRƯỜNG HỢP ĐẶC BIỆT XÁC ĐỊNH SỐ MẪU RIÊNG VÀ KHỐI LƯỢNG MỘT MẪU BAN ĐẦU

Khi lượng chứa của một đơn vị bao gói không đủ để chọn mẫu ban đầu xác định theo Phụ lục 10 hoặc 11 và đòi hỏi của Phụ lục 9, thì mẫu chung là tất cả lượng chứa của các đơn vị bao gói đã lấy. Nếu tất cả lượng chứa sản phẩm chọn bằng cách đó từ những đơn vị bao gói ứng với Phụ lục 12 nhỏ hơn lượng sản phẩm cần thiết để tạo nên mẫu trung bình thí nghiệm thì từ lô sản phẩm phải chọn ngẫu nhiên một số lớn hơn thích hợp các đơn vị bao gói. Nếu số lượng tổng cộng sản

phẩm được chọn theo các bảng trên nhỏ hơn số lượng cần thiết để tạo nên mẫu trung bình thì cần:

- tăng thêm độ lớn của mẫu ban đầu;
- hoặc tăng số mẫu riêng trong trường hợp sản phẩm bao gói nếu việc tăng độ lớn của mẫu ban đầu đến hết khả năng mà vẫn không đủ để tạo nên một mẫu trung bình thí nghiệm.

Ngoài ra để tiện lợi trong việc thực hiện đối với mỗi loại sản phẩm đều có qui định lấy mẫu cụ thể về độ lớn cũng như số lượng mẫu tối thiểu.

Ví dụ trong TCVN 5139-90 qui định phương pháp lấy mẫu từ tất cả các loại nông sản thực phẩm để xác định dư lượng thuốc trừ sâu dịch hại.

Số lượng nhỏ nhất của mẫu ban đầu của sản phẩm dạng rời như: ngũ cốc, chè... được lấy theo qui chuẩn trong Phụ lục 13.

Đối với các sản phẩm chế biến đóng hộp, chai, gói hoặc các dụng cụ chứa nhỏ khác thì số lượng nhỏ nhất của mẫu ban đầu cần lấy theo Phụ lục 14.

Cỡ của mẫu trung bình thí nghiệm là lượng tối thiểu vật liệu được gửi tới phòng thí nghiệm đối với các loại nông sản thực phẩm thì được quy định như trong Phụ lục 15.

3.5. XÁC ĐỊNH ĐỘ LỆCH TIÊU CHUẨN CỦA DẤU HIỆU SẢN PHẨM

3.5.1. XÁC ĐỊNH ĐỘ LỆCH TIÊU CHUẨN CỦA DẤU HIỆU SẢN PHẨM GIỮA CÁC ĐƠN VỊ BAO GÓI

Các bước tính toán độ lệch tiêu chuẩn của dấu hiệu sản phẩm như sau:

- Từ lô sản phẩm chọn ngẫu nhiên n đơn vị bao gói ($n \geq 10$), nếu đoán trước nội dung của các đơn vị bao gói rất khác nhau đối với dấu hiệu cần nghiên cứu thì số lượng mẫu cần tăng lên một cách thích ứng.

- Từ mỗi bao gói được tiến hành xác định dấu hiệu nghiên cứu, kết quả ký hiệu là X_i trong đó i là chỉ số thứ tự của đơn vị bao gói.

- Tính giá trị trung bình số học của kết quả xác định theo công thức

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

- Độ lệch tiêu chuẩn của dấu hiệu giữa các bao gói trong lô xác định theo công thức:

$$S_{01} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (X_i - \bar{X})^2}$$

hoặc công thức tương đương

$$S_{01} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left[\sum X_i^2 - n \bar{X}^2 \right]}$$

- Lập lại các thao tác như trên cho ba lô tiếp theo và tính S_{02} , S_{03} , S_{04} .
- Giá trị bình phương trung bình của đại lượng S_{01} , S_{02} , S_{03} , S_{04} tính theo công thức

$$S_0 = \sqrt{\frac{1}{4} (S_{01}^2 + S_{02}^2 + S_{03}^2 + S_{04}^2)}$$

giá trị S_0 chính là độ lệch tiêu chuẩn của dấu hiệu nghiên cứu của các sản phẩm giữa các đơn vị bao gói.

3.5.2. XÁC ĐỊNH ĐỘ LỆCH TIÊU CHUẨN CỦA DẤU HIỆU SẢN PHẨM TRONG MỘT BAO GÓI HAY TRONG LÔ SẢN PHẨM KHÔNG BAO GÓI S_p

Tiến hành theo thứ tự sau:

- Từ một đơn vị bao gói nhóm 3 hoặc từ một lô nguyên vẹn không bao gói, chọn ngẫu nhiên các chỗ khác nhau 25 mẫu ban đầu. Độ lớn của chúng được xác định như trên tùy theo dạng của sản phẩm. Nếu toàn bộ lượng chứa của một bao gói không đủ để chọn 25 mẫu ban đầu thì toàn bộ lượng chứa đó được chia thành một số ít hơn m (nhưng là nhiều nhất có thể được).

- Với mỗi mẫu ban đầu lấy được, sau khi đã trộn đều tiến hành xác định dấu hiệu cần nghiên cứu, kết quả là X_j , trong đó j là số thứ tự của mẫu nghiên cứu ($j = 1, 2, 3, \dots, m$).

- Giá trị trung bình số học của kết quả tính theo công thức:

$$\bar{X} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m X_j$$

- Độ lệch tiêu chuẩn của dấu hiệu cần nghiên cứu trong bao gói đã lấy được tính bằng công thức:

$$S_{p1} = \sqrt{\frac{1}{m-1} \sum (X_j - \bar{X})^2}$$

hoặc được tính theo công thức tương đương như:

$$S_{p1} = \sqrt{\frac{1}{m-1} \left[\sum X_j^2 - m\bar{X}^2 \right]}$$

- Lập lại các bước trên để xác định S_{p2} , S_{p3} , S_{p4} , cho 3 bao gói tiếp theo được chọn từ các lô khác nhau hoặc từ 3 lô tiếp theo nếu sản phẩm không bao gói.

- Giá trị trung bình của các độ lệch tiêu chuẩn S_{p1} , S_{p2} , S_{p3} , S_{p4} , tính bằng công thức:

$$S_p = \sqrt{\frac{1}{4} (S_{p1}^2 + S_{p2}^2 + S_{p3}^2 + S_{p4}^2)}$$

Ví dụ tính S_0

Lô 1			Lô 2			Lô 3			Lô 4		
i	X_i	X_i^2	i	X_i	X_i^2	i	X_i	X_i^2	i	X_i	X_i^2
1	- 0,1	0,01	1	0,2	0,04	1	- 0,1	0,01	1	0,1	0,01
2	- 0,2	0,04	2	0,3	0,09	2	0,3	0,09	2	- 0,2	0,04
3	- 0,4	0,16	3	- 0,2	0,04	3	0,1	0,01	3	0,3	0,09

4	0,3	0,09	4	0,2	0,04	4	0,2	0,04	4	- 0,1	0,01
5	0,2	0,04	5	0,4	0,16	5	0,3	0,09	5	0,4	0,16
6	0,2	0,04	6	0,1	0,01	6	- 0,2	0,04	6	- 0,2	0,04
7	0,4	0,16	7	- 0,3	0,09	7	- 0,1	0,01	7	- 0,1	0,01
8	0,3	0,09	8	- 0,1	0,01	8	- 0,3	0,09	8	- 0,1	0,01
9	0,2	0,04	9	- 0,1	0,01	9	0,4	0,16	9	0,2	0,04
10	0,1	0,01	10	0,2	0,04	10	- 0,1	0,01	10	- 0,1	0,01
	0	0,68		0,7	0,53		- 0,1	0,55		0,2	0,42

Từ đây ta tính ra được: $S^2_{01} = 0,064$, $S^2_{02} = 0,058$, $S^2_{03} = 0,060$, $S^2_{04} = 0,046$ và $S_0 = 0,24$.

3.6. VÍ DỤ LẤY MẪU MỘT SỐ SẢN PHẨM

3.6.1. LẤY MẪU KẸO

a. Dụng cụ

Dụng cụ mở hòm.

Khay trộn mẫu, khô, sạch, không mùi lạ.

Túi đựng mẫu bằng polyetylen hay lọ thuỷ tinh có nút mài khô, sạch.

Không có mùi lạ.

Muối, hoặc thìa bằng kim loại không gỉ, khô, sạch, không có mùi lạ.

Cân kỹ thuật.

Đèn cồn.

Etanol 96% tính theo thể tích.

b. Cách tiến hành

Trước khi lấy mẫu cần kiểm tra tính đồng nhất của lô hàng, đối chiếu với hồ sơ lô hàng kèm theo và kiểm tra đầy đủ tình trạng bao bì trong lô hàng đó.

Mẫu phải lấy ngẫu nhiên ở các vị trí khác nhau trong lô hàng trên, dưới, giữa. Số tiên qui định lấy mẫu thô tùy thuộc vào khối lượng của lô hàng và phải tuân theo tỷ lệ sau:

dưới 100 kiện	: mở 3% số kiện của lô hàng
101 đến 500 kiện	: mở 2% số kiện của lô hàng
trên 500 kiện	: mở 1% số kiện của lô hàng.

Đối với lô kẹo đóng từng túi lẻ, từ các kiện đã được chỉ định ở trên mở ra lấy 50% số túi để kiểm tra tình trạng bao gói và nhãn hiệu, sau đó tiến hành lấy mẫu để kiểm tra chỉ tiêu cảm quan, hoá và vi sinh vật.

- Loại kẹo đóng gói có khối lượng tịnh 100 g thì mỗi kiện lấy 4 túi.
- Loại kẹo đóng gói có khối lượng tịnh 200 g, 250 g, 500 g thì mỗi kiện lấy 2 túi.
- Loại kẹo đóng gói có khối lượng tịnh 1000 g thì mỗi kiện lấy 1 túi.

Đối với lô hàng đóng rời thì mẫu đầu tiên phải lấy ở các vị trí khác nhau như trên, dưới, giữa, hai bên của lô hàng.

Lấy mẫu để kiểm tra các chỉ tiêu vi sinh vật. Trước khi lấy mẫu, dụng cụ phải được khử trùng bằng cách rửa sạch, tráng cồn trong ngoài rồi hơ trên ngọn đèn cồn.

Từ mỗi kiện đã mở dùng thìa hoặc thìa lấy 250 - 500 g mẫu kẹo từ các vị trí khác nhau, cho vào bình đựng mẫu riêng, 50% khối lượng dùng để phân tích các chỉ tiêu vi sinh vật, mẫu này cần để nguyên cả túi, 50% khối lượng còn lại dùng kéo cắt, cho kẹo vào khay, trộn đều dần thành một mặt phẳng hình vuông có chiều dày theo bề dày của kẹo. Bằng phương pháp chia chéo - lấy 2 phần đối diện. Khối lượng mẫu cuối cùng không vượt quá 3 kg, chín là mẫu trung bình.

Mẫu trung bình nhận được lại chia ra: 50% mẫu dùng để phân tích các chỉ tiêu cảm quan và hoá, còn 50% khác dùng để lưu làm đối chứng.

Bảo quản mẫu: Mẫu bảo quản trong túi polyetylen hoặc bình nút nhám có

ghi tên sản phẩm, số lô hàng, tên xí nghiệp sản xuất, ngày sản xuất, khối lượng mẫu, họ và tên người lấy mẫu.

Bảo quản mẫu trong điều kiện khô, ráo, sạch sẽ, thoáng mát $t = 20^{\circ}\text{C}$, $\phi = 70\%$, thời gian ≤ 6 tháng.

Chuẩn bị mẫu: đối với kẹo cứng, kẹo mềm, kẹo hỗn hợp thì trộn đều mẫu trung bình lấy 1/2 số này đem bóc vỏ lớp giấy bên ngoài. Nếu kẹo cứng thì giã hoặc xay nhỏ thành đồng nhất rồi cho vào bình khô sạch, không có mùi. Nếu kẹo mềm thì dùng kéo cắt thành lát mỏng, giã hoặc nghiền thành khối tương đối đồng nhất rồi cho vào bình thủy tinh khô, sạch, kín bảo quản. Nếu kẹo có nhân thì dùng dao kẹp gấp để tách kẹo thành những phần riêng biệt. Mỗi phần lại xay riêng, rồi bảo quản trong các bình riêng biệt.

3.6.2. LẤY MẪU GẠO

a. Dụng cụ xiên, cân

Túi polyetylen hoặc bình có nút mài.

b. Cách lấy mẫu

Lấy mẫu từ bao, lấy ở các vị trí trên, giữa, dưới của bao. Đặt xiên theo hướng vào giữa bao từ dưới lên, úp máng xuống dưới sau đó quay 180°C và rút ra. Lấy từ bao vải, giấy hoặc bao polyetylen thì lấy ở miệng bao. Lấy mẫu từ dòng gạo chảy khi đang đóng bao, sau các thời gian bằng nhau (không quá 1 - 2 giờ) khối lượng mẫu không quá 250 - 300 gam. Lượng bao chỉ định lấy mẫu tùy thuộc vào khối lượng lô hàng nhưng không nhỏ hơn chỉ dẫn dưới đây:

Số bao trong lô hàng	Lượng bao được lấy
10	Lấy tất cả các bao
10 - 100	Lấy 10 bao và cộng thêm 10% số bao đã trừ đi 10
101 - 750	Lấy 20 bao cộng thêm 5% số bao đã trừ đi 100

Trong trường hợp lô hàng không đồng nhất thì phải chia ra lô nhỏ có tính đồng nhất về chất lượng. Mẫu ban đầu $\leq 1,5$ kg. Nếu mẫu ban đầu bằng hoặc lớn hơn một ít trung tâm 0,5 kg thì coi như mẫu trung bình. Nếu mẫu ban đầu $> 1,5$ kg thì lấy mẫu trung bình bằng phương pháp chia mẫu theo đường chéo hình chữ nhật hoặc hình vuông.

3.6.3. LẤY MẪU BÁNH MÌ

Có rất nhiều loại bánh mì trên thị trường. Mỗi loại có hình dáng, kích thước, khối lượng khác nhau. Có loại bánh gói 500 gam, loại bánh dài có khối lượng 100g, 150g, 225g bột, loại bánh ngọt 50g, 100g, 150g. Trong ví dụ này chỉ nêu phương pháp lấy mẫu để xác định các chỉ tiêu lý hoá của loại bánh mì dài, khối lượng 225g.

a. Dụng cụ

- Dao, cân.
- Túi polyetylen.

b. Cách tiến hành

Bánh mì sau khi ra khỏi lò nướng thường được để đánh đồng với số lượng từ 500 đến 100 chiếc. Sau đó được xếp vào thùng kín thoáng khí hoặc tốt nhất là trên các khay gỗ hay đồ rời trực tiếp vào xe chở bánh, số lượng 1000, 2000, 3000 chiếc... tùy theo dung tích xe.

Lấy mẫu bánh mì để xác định chất lượng bằng cảm quan hoặc phân tích trong phòng thí nghiệm. Phải lấy từ lò đồng nhất, nghĩa là nướng trong một lò, trong cùng thời gian, ở cùng một đồng, cùng loại bao bì hoặc phương tiện vận chuyển.

Mẫu trung bình bao gồm những chiếc bánh lấy ở toàn bộ các đơn vị đồng, bao bì, phương tiện vận chuyển đã được kiểm tra. Khi lấy cần lưu ý đến tình trạng của bánh và chỉ lấy mẫu có bao bì hoặc được bảo quản hợp qui cách, sạch sẽ khi bánh đã nguội (nhiệt độ bánh bằng nhiệt độ của môi trường).

Số lượng mẫu trung bình:

- Đồng từ 500 - 1000 chiếc lấy 10 chiếc ở 10 vị trí khác nhau.
- Đồng từ 3000 - 5000 chiếc lấy 20 - 30 chiếc ở vị trí khác nhau.

Sau khi lấy được mẫu trung bình, lấy 1/3 làm mẫu phân tích. Mỗi mẫu phân tích không lấy dưới 5 chiếc bánh.

3.6.4. LẤY MẪU NƯỚC

Trong sản xuất thực phẩm, việc đánh giá chất lượng nước rất quan trọng vì nước tham gia vào hầu hết các giai đoạn sản xuất các sản phẩm. Chất lượng của nước phụ thuộc vào nguồn nước và tính chất của sản phẩm.

Chất lượng của nước thường được xét trên các chỉ tiêu: hàm lượng chất huyền phù, hàm lượng Fe, độ pH, chất khô, độ cứng, độ oxy hoá và hàm lượng vi khuẩn.

a. Dụng cụ

Bình thuỷ tinh sạch có nút nhựa hoặc nút cao su.

b. Cách tiến hành:

- Đối với nước máy: lấy từ vòi sau khi đã cho chảy ra ngoài khoảng 5 đến 10 phút. Khối lượng mẫu từ 3 đến 5 lít.

- Đối với nước giếng, nước sông phải lấy ở độ sâu 0,5 đến 1 mét. Lấy nước ngay tại vị trí trước khi cho vào thiết bị.

3.6.5. LẤY MẪU CÁ

Lô cá đồng nhất bao gồm các con cá cùng loài, cùng độ lớn (cùng tháng tuổi), đưa ra khỏi nước cùng một lúc (với cá tươi), ra khỏi phòng lạnh cũng một giờ (với cá ướp), hoặc cùng một cơ sở sản xuất (cá khô, cá xông khói, cá ướp muối).

a. Dụng cụ

Dao, kéo, thớt, cốc, đĩa sứ hoặc, thuỷ tinh, máy nghiền.

b. Cách tiến hành

Thời gian lấy mẫu:

- Đối với cá tươi: không quá 6 giờ (với cá nước ngọt), 24 giờ (với cá nước mặn) sau khi ra khỏi nước.

- Đối với cá ướp lạnh: không quá 6 giờ sau khi ra khỏi phòng lạnh.

- Đối với cá khô, cá xông khói, cá ướp muối: không quá 48 giờ sau khi ra khỏi môi trường sống hoặc muối.

Lấy mẫu ban đầu và mẫu trung bình

Lấy nguyên con cá với khối lượng 5% của lô cá. Sau đó lấy 1% đến 2% cá trong mẫu đầu tiên làm mẫu trung bình.

Lấy mẫu phân tích và chuẩn bị mẫu

Cỡ mẫu từ 5% đến 7% con của mẫu trung bình. Dùng dao chặt đầu, vây, đuôi, vây, ruột... rồi lấy giấy bản lau sạch nước, cát, bùn, máu dính trên thân cá. Cá từ mẫu phân tích được dùng dao rạch bỏ hết xương, lấy thịt đưa vào máy nghiền, nghiền nhỏ. Bột cá đã nghiền cho vào bình thủy tinh sạch, có nút mẫu để xác định các chỉ tiêu cần thiết.

Cần tiến hành xác định các thành phần của cá ngay sau khi chuẩn bị xong mẫu phân tích (đối với cá tươi và cá ướp lạnh) hoặc không quá 48 giờ với cá khô, cá xông khói, cá muối.

Chương 4

KỸ THUẬT KIỂM TRA THỐNG KÊ TRONG SẢN XUẤT

Việc kiểm tra thống kê trong sản xuất dựa vào các số liệu thu nhập được trong quy hoạch lấy mẫu kiểm tra. Các số liệu trên phải được xử lý dựa trên các chuẩn thống kê và trình bày sao cho phù hợp với mục đích kiểm tra để dàng phát hiện ra khuyết tật của sản phẩm hoặc xu hướng biến đổi chất lượng trong sản xuất để kiểm soát và phòng ngừa. Hầu hết các kỹ thuật kiểm tra thống kê đưa đến việc xây dựng những biểu đồ để kiểm tra và dựa vào các biểu đồ đó để kiểm soát. Chúng ta sẽ nghiên cứu sau đây một số phương pháp xây dựng các biểu đồ thông dụng và ứng dụng của từng loại trong kiểm tra sản xuất.

4.1. BIỂU ĐỒ PHÂN BỐ

4.1.1. KHÁI NIỆM CƠ BẢN

Các số liệu chúng ta thu được hàng ngày thường dưới dạng các biến số ví dụ như: hiệu suất, tỷ lệ sản phẩm hỏng, kích thước và khối lượng sản phẩm, hàm lượng các thành phần hoá học có trong mẫu kiểm tra...

Khi phân tích các số liệu thu được ta luôn quan sát thấy các số liệu thường phân tán. Sự phân tán này thường dưới dạng một phân bố, ví dụ như đường cong phân bố chuẩn là đường phân bố đều về hai phía của giá trị trung bình, đường có dạng hình chuông.

Đồ thị phân bố cho phép nhìn một cách trực quan các phân bố này. Đây là

một cách mô tả sự sắp xếp của các số liệu. Đồ thị phân bố là một công cụ bổ sung vào các phiếu kiểm tra.

4.1.2. CÁCH XÂY DỰNG BIỂU ĐỒ PHÂN BỐ

Giả sử khi kiểm tra độ pH của một loại rau quả muối chua, chúng ta thu được một bảng số liệu các giá trị pH của 100 sản phẩm như trong bảng 4.1.2. Các số liệu đó được sắp xếp thành 10 hàng và 10 cột, mỗi hàng chọn được giá trị lớn nhất X_M và giá trị nhỏ nhất X_m . Sau đây là các bước xây dựng biểu đồ phân bố pH của loại sản phẩm đó

Các bước tiến hành xây dựng biểu đồ phân bố

Bước 1: Đếm số lượng các số liệu N, xác định hai giá trị X_M và X_m của toàn bộ số liệu ta được: $N = 100$; $X_M = 3,68$; $X_m = 3,30$

Bảng 4.1.2. pH của các sản phẩm

Số liệu đo được										X_M	X_m
3,56	3,46	3,48	3,50	3,42	3,43	3,52	3,49	3,44	3,56	3,56	3,42
3,48	3,56	3,50	3,52	3,47	3,48	3,46	3,50	3,56	3,38	3,56	3,38
3,41	3,37	3,47	3,49	3,45	3,44	3,50	3,39	3,46	3,46	3,50	3,37
3,55	3,52	3,44	3,50	3,45	3,44	3,48	3,46	3,52	3,46	3,55	3,44
3,48	3,48	3,32	3,40	3,52	3,34	3,46	3,43	3,30	3,46	3,52	3,30
3,59	3,63	3,59	3,47	3,38	3,52	3,45	3,48	3,31	3,46	3,63	3,31
3,40	3,54	3,46	3,51	3,48	3,50	3,36	3,60	3,46	3,52	3,68	3,40
3,48	3,50	3,56	3,50	3,52	3,46	3,48	3,46	3,52	3,56	3,56	3,46
3,56	3,48	3,46	3,45	3,46	3,54	3,54	3,48	3,49	3,41	3,56	3,41
3,41	3,45	3,34	3,44	3,47	3,47	3,41	3,48	3,54	3,47	3,54	3,34

Bước 2: Tính độ rộng R của toàn bộ số liệu, xác định số lớp k , xác định độ rộng h của 1 lớp và đơn vị của mỗi biên giới lớp (giá trị biên) theo các công thức sau đây và ta sẽ thu được:

- độ rộng: $R = X_M - X_m = 3,68 - 3,30 = 0,38$ - số lớp có thể chọn theo số dữ liệu như sau:

Tổng số dữ liệu	Số lớp
< 50	5 – 7
50 – 100	6 – 10
100 - 250	7 – 12
> 250	12 – 20

hoặc chọn theo các công thức nêu ra bởi các tác giả

$k = 1 + 3,30 \cdot \log N$	tác giả Sturges
$k = 3,49 \cdot N^{0,5}$	tác giả Scott
$k = \sqrt{N}$	tác giả Davis
$k = 6 + N/50$	tác giả Ishikawa

Nếu ta dùng công thức của Davis thì: $k = 10$.

- độ rộng của một lớp

$$h = \frac{X_M - X_m}{\text{Số lớp}} = \frac{0,38}{10} = 0,038$$

- đơn vị của mỗi biên giới lớp: để cho việc vẽ biểu đồ được thuận tiện, người ta thường cho độ rộng của lớp một giá trị sao cho đơn vị của biên giới lớp không có nhiều số lẻ. Trong trường hợp trên ta có thể làm tròn giá trị độ rộng lớp thành 0,04, nhưng để dễ dàng hơn ta lấy $h = 0,05$, như vậy đơn vị biên giới lớp sẽ là $0,05 : 2 = 0,025$.

Bước 3: Xác định các biên giới lớp để vẽ biểu đồ cột

- lớp đầu tiên có giá trị trung tâm là X_m , và các biên giới của nó là $(X_m - h/2)$ và $(X_m + h/2)$

- lớp thứ 2 có giá trị trung tâm là $(X_m + h)$ và các biên giới là $(X_m + h - h/2)$ và $(X_m + h + h/2)$ bằng $(X_m + h/2)$ và $(X_m + 3h/2)$
- các lớp và biên giới các lớp tiếp theo xác định như trên cho đến khi đạt k lớp (hết số liệu), kết quả như bảng 4.1.2.a.

Bảng 4.1.2.a. Biên giới lớp và giá trị trung tâm

Số thứ tự	Biên giới lớp	Giá trị trung tâm
1	3,275 – 3,325	3,30
2	3,325 – 3,375	3,35
...	...	...
9	3,675 – 3,725	3,70

Bước 4: Kiểm tra lại số các giá trị quan trắc xuất hiện trong mỗi lớp và ký hiệu mỗi lần xuất hiện bằng một vạch "/" trong cột dấu hiệu tần số (bảng 4.1.2.b).

Bước 5: Đếm số lần xuất hiện quan trắc trong mỗi lớp và ghi vào cột tần suất "f" (bảng 4.1.2.b).

Bảng 4.1.2.b. Bảng tần số

Số thứ tự lớp	Biên giới lớp	Dấu hiệu tần số	Tần suất (f)
1	3,275 – 3,325	X/	3
2	3,325 – 3,375	X/	3
3	3,375 – 3,425	XXXX/	9
4	3,425 – 3,475	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	32
5	3,475 – 3,525	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	38
6	3,525 – 3,575	XXXXXX	10
7	3,575 – 3,625	X/	3
8	3,625 – 3,675	/	1
9	3,675 – 3,725	/	1
Tổng số			100

Bước 6: Vẽ biểu đồ trên giấy kẻ ly. Trục đứng biểu thị tần suất trong mỗi lớp và trục ngang biểu thị bề dày của sản phẩm (theo một đơn vị chiều dày nào đó). Vạch các giá trị biên song song với trục đứng. Dựa vào bảng tần suất vẽ chiều cao các cột của mỗi lớp. Có thể vẽ thêm đường giới hạn kích thước trên biểu đồ.

Bước 7: Ghi vào biểu đồ các giá trị N , $\bar{X}$ trung bình và s của pH sản phẩm, các giá trị trên được tính như sau:

$$\bar{X} = X' + \left(\sum_{i=1}^k \frac{d_i f_i}{N} \right) \text{ hoặc } \bar{X} = \frac{1}{N} \sum f_i X_i$$

Với $d_i = X_i - X'$

X_i là giá trị trung tâm của lớp thứ i ;

X' là giá trị trung tâm của lớp có tần suất lớn nhất.

$$\bar{X} = 3,476$$

$$s = \sqrt{\frac{\left(\sum f_i d_i^2 \right)}{N} - \left(\frac{\sum f_i d_i}{N} \right)^2} \text{ hoặc } s = \sqrt{\frac{\sum f_i X_i^2}{N} - \left(\frac{\sum f_i X_i}{N} \right)^2}$$

$$s = 0,065$$

4.1.3. TÁC DỤNG CỦA BIỂU ĐỒ PHÂN BỐ

Biểu đồ phân bố được xây dựng và sử dụng khá rộng rãi trong nhiều ngành, nhiều lĩnh vực. Thông qua biểu đồ phân bố cho chúng ta biết được:

- Dạng phân bố của dãy số liệu phân tích và nghiên cứu,
- Tần số xuất hiện của các giá trị trong các lớp,
- Dự đoán chất lượng và xu hướng của sự biến đổi chất lượng,
- Phát hiện sai số khi đo đạc và phân tích
- Mối quan hệ giữa các phân bố với các tiêu chuẩn

4.2. LÝ THUYẾT CHUNG KIỂM TRA THỐNG KÊ TRONG SẢN XUẤT

Trong quá trình sản xuất, có nhiều hiện tượng tự nhiên xảy ra ảnh hưởng đến chất lượng mà con người không thể kiểm tra được hoặc chúng xuất hiện một cách ngẫu nhiên không thể dự đoán trước. Các nguyên nhân gây nên chúng rất khác nhau và ảnh hưởng đến chất lượng ở mức độ không giống nhau. Lý thuyết kiểm tra thống kê dựa trên sự khác nhau của các nguyên nhân ảnh hưởng đến chất lượng. Tất cả các chỉ tiêu chất lượng có thể đo được trong sản xuất chịu ảnh hưởng và được đưa đến từ hai nguyên nhân cơ bản sau đây:

- *Nguyên nhân không phân định*: là nguyên nhân không thể loại trừ như: máy móc, phương pháp sản xuất, nguyên liệu, lao động, môi trường...

- *Nguyên nhân phân định*: là nguyên nhân có thể loại trừ như máy hoạt động kém, nguyên liệu không phù hợp, mất điện, thiết bị cũ...

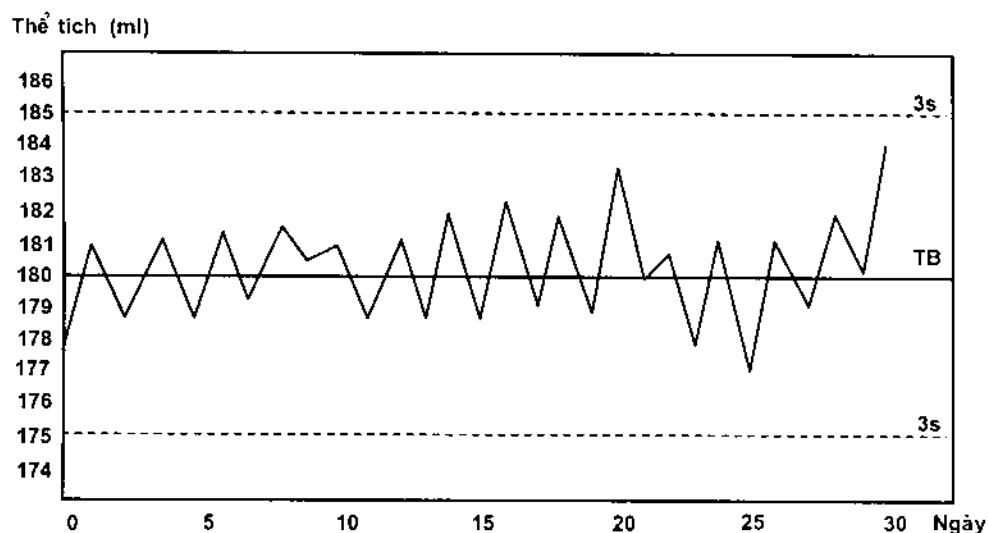
4.2.1. MỤC ĐÍCH KIỂM TRA THỐNG KÊ QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT

Như chúng ta đã biết, trong quá trình sản xuất xuất hiện thường xuyên các nguyên nhân ảnh hưởng đến chất lượng, có nguyên nhân phân định và nguyên nhân không phân định. Mục đích của kiểm tra thống kê quá trình sản xuất là phát hiện để làm giảm đến mức tối thiểu các nguyên nhân hoặc loại trừ chúng dựa vào phân tích thống kê các giá trị thu được.

4.2.2. PHIẾU KIỂM TRA

Kiểm tra thống kê được thực hiện nhờ các loại phiếu kiểm tra, một trong các loại phiếu đó là phiếu của Shewart. Đó là một đồ thị biểu thị sự biến đổi của các tính chất chất lượng theo thời gian.

Ví dụ hình 4.2.2 là đồ thị biểu diễn các số liệu đo được về thể tích của sữa hộp tiệt trùng trong tháng của một dây chuyền sản xuất.



Hình 4.2.2. Diễn biến trọng lượng sản phẩm trong 1 tháng

4.2.3. CÁC LOẠI PHIẾU KIỂM TRA

Hiện nay người ta sử dụng phiếu loại phiếu kiểm tra khác nhau, tùy thuộc vào bản chất của thông tin cần nghiên cứu. Bảng 4.2.3 sau đây tóm tắt một số loại phiếu thường dùng hiện nay trong công nghiệp.

Bảng 4.2.3. Các loại phiếu kiểm tra

Loại phiếu	Loại kiểm tra	Kiểm tra trong các trường hợp
$\bar{X}$, R hoặc σ	Định lượng	Thể tích, diện tích, trọng lượng ...
P	Định tính	Tỉ lệ mẫu hỏng của một cỡ mẫu nhỏ biến đổi
Np	Định tính	Số mẫu hỏng của một cỡ mẫu nhỏ không biến đổi
U	Định tính	Số khuyết tật trên một đơn vị của một cỡ mẫu biến đổi
C	Định tính	Số khuyết tật trên một đơn vị của một cỡ mẫu không biến đổi

4.2.4. XÂY DỰNG HỆ THỐNG KIỂM TRA THỐNG KÊ TẠI NHÀ MÁY

Phiếu kiểm tra xây dựng chủ yếu để kiểm tra thống kê các quá trình sản xuất liên tục. Trước khi xây dựng hệ thống kiểm tra thống kê trong sản xuất cần phải xác định và dựa vào các yếu tố sau:

- các Bộ luật của Nhà nước về các yêu cầu kiểm tra;
- hiệu quả kinh tế của kiểm tra;
- những điểm hiểm nguy của qui trình sản xuất mà tại đó việc ảnh hưởng đến chất lượng có thể xuất hiện một cách thường xuyên.

Dĩ nhiên khi đặt hệ thống kiểm tra thống kê ta sẽ tăng chi phí dự phòng như đào tạo cán bộ và các chi phí khác như phân tích, đánh giá và giám sát.

Để hệ thống kiểm tra thống kê có hiệu quả những chi phí trên phải cho phép giảm chi phí hỏng bên trong và bên ngoài xí nghiệp. Các hư hỏng bên ngoài xí nghiệp sẽ tăng lên nếu như trong sản xuất kém kiểm tra. Nói cách khác, những thao tác kiểm tra phải làm giảm chi phí chất lượng và làm giảm tỷ lệ giữa chi phí chất lượng và sản phẩm bán hoặc sản xuất.

Xây dựng hệ thống kiểm tra thống kê đòi hỏi một sự làm việc nghiêm túc của nhiều người trong xí nghiệp. Về nguyên tắc chính những người thao tác phải làm định kỳ phiếu kiểm tra, bởi vì chính họ là những người có thể hành động một cách nhanh nhẹn trực tiếp nhất trong việc sửa chữa những sai sót (ví dụ như điều chỉnh lại số lượng sản phẩm đóng gói khi phát hiện ra khối lượng vượt hoặc không đạt, hoặc thay nhiệt độ trong lò đốt khi thấy nhiệt độ nằm ngoài giới hạn...).

Nhờ sự phát triển của tin học, nhiều năm nay có nhiều phần mềm được ứng dụng cho kiểm tra thống kê. Hệ thống này ngày càng được xây dựng và áp dụng nhiều trong công nghiệp thực phẩm, nó có thể thực hiện tất cả các thao tác đòi hỏi từ việc xây dựng những phiếu kiểm tra, đến hiệu chỉnh qui trình sản xuất một cách tự động. Nhiều phần mềm này định kỳ được thông báo trong tạp chí Mỹ "Quality Progres".

4.2.5. CÁC BƯỚC XÂY DỰNG MỘT PHIẾU KIỂM TRA $\bar{X}$ - R

Trước khi bắt đầu các thao tác xây dựng một phiếu kiểm tra, cần chọn các

tiêu chuẩn chất lượng cần đo và kỹ thuật phân tích của tiêu chuẩn đó sau đó tiến hành theo các bước sau đây.

Bước 1: Thu thập số liệu.

Bước 2: Các số liệu được sắp xếp lại thành từng nhóm nhỏ.

Một nhóm nhỏ có thể là một tập hợp các đơn vị lấy ra trong một ngày sản xuất.

Ví dụ: - nhóm nhỏ 1: 6h, 10h, 14h, 18h, 22h ngày 15 tháng 11;

- nhóm nhỏ 2: 6h, 10h, 14h, 18h, 22h ngày 16 tháng 11.

Một nhóm nhỏ cũng có thể là một tập hợp các đơn vị lấy ra từ một khối sản phẩm (P) tại một thời điểm nào đó.

Ví dụ: - nhóm nhỏ 1: P1, P2, P3, P4, P5 lúc 8h ;

- nhóm nhỏ 2: P1, P2, P3, P4, P5 lúc 12h.

Nguyên lý lấy mẫu này được sử dụng rất phổ biến trong thực tế.

Bước 3: Tính toán giá trị trung bình ($\bar{X}$) và độ rộng (R) của từng nhóm nhỏ.

Thông thường người ta cần ít nhất 25 phép đo để tính $\bar{X}$, các loại phiếu khác cần tới 25 phép đo.

Bước 4: Tính toán giá trị trung bình chung ($\bar{\bar{X}}$) và trung bình độ rộng ($\bar{R}$).

Bước 5: Tính toán các giá trị giới hạn kiểm tra

Đây là bước quan trọng để vẽ được các đường giới hạn kiểm tra trên và dưới đường giá trị trung bình. Các giới hạn này phụ thuộc vào độ lệch của các giá trị đo được. Người ta chia ra hai trường hợp: trường hợp khi độ lệch chuẩn đã biết và trường hợp khi độ lệch chuẩn chưa biết.

Khi độ lệch chuẩn chưa biết

Đây là trường hợp rất phổ biến. Người ta thường biểu diễn giới hạn kiểm tra dưới dạng đồ thị của độ rộng R hoặc của các giá trị $\bar{X}$.

Đồ thị của độ rộng R

Trước hết cần tính trung bình của các độ rộng ($\bar{R}$) đối với tất cả các nhóm nhỏ. Giá trị $\bar{R}$ trung bình này chính là đường trung bình hay đường trung tâm trong phiếu R. Tiếp theo đó người ta ước lượng giới hạn kiểm tra nằm trong khoảng

$(+3\sigma_r$ hoặc $-3\sigma_r)$.

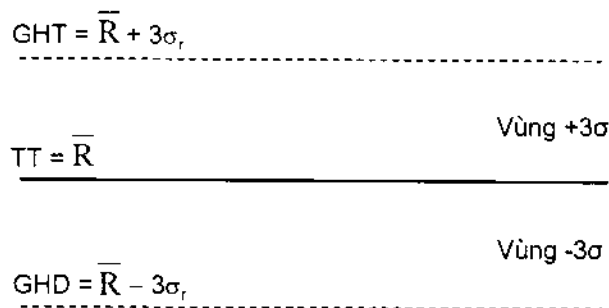
Đồ thị của độ rộng R như hình 4.2.5.1 biểu thị biến thiên của độ rộng các nhóm nhỏ (sự phân tán của các nhóm nhỏ) trong quá trình sản xuất.

$TT = \bar{R}$ (đường trung tâm);

$GHT = \bar{R} + 3\sigma_r$ (đường giới hạn trên);

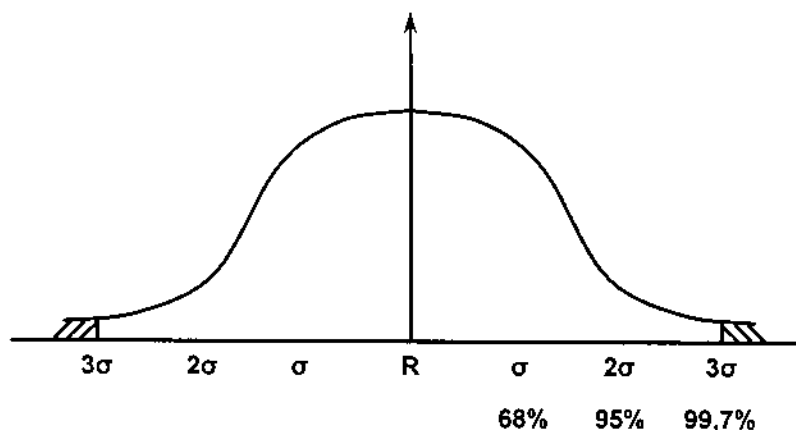
$GHD = \bar{R} - 3\sigma_r$ (đường giới hạn dưới).

trong đó σ_r : độ lệch chuẩn của các giá trị R



Hình 4.2.5.1. Đồ thị độ rộng R

Các ước lượng $+3\sigma$ hoặc -3σ được dựa trên cơ sở rằng, nếu phân bố của R là phân bố chuẩn thì trong giới hạn $\pm 3\sigma$ sẽ có tới 99,7% các quan sát nằm trong giới hạn kiểm tra (hình 4.2.5.2).



Hình 4.2.5.2. Phân bố điểm trong giới hạn 3σ

Vì σ_r chưa biết nên người ta có thể tính xấp xỉ $\sigma_r = \bar{R} \frac{d_3}{d_2}$

$$\text{vậy } GHT = \bar{R} + 3 \bar{R} \frac{d_2}{d_3} = \bar{R} \left(1 + 3 \frac{d_3}{d_2} \right)$$

$$GHD = \bar{R} - 3 \bar{R} \frac{d_3}{d_2} = \bar{R} \left(1 - 3 \frac{d_3}{d_2} \right)$$

Hoặc bằng cách đặt $D4 = 1 + 3 \frac{d_3}{d_2}$ và $D3 = 1 - 3 \frac{d_3}{d_2}$.

ta có: $GHT = D4 \cdot \bar{R}$ và $GHD = D3 \cdot \bar{R}$

Các giá trị d_2, d_3, D_3, D_4 phụ thuộc vào cỡ mẫu (cỡ nhóm nhỏ Nn hoặc T_{sg}, n_{sg}) và được tra trong Phụ lục 16.

Đồ thị của các giá trị trung bình $\bar{X}$

Đồ thị chỉ tất cả các biến thiên xung quanh giá trị trung bình của quá trình. Trước hết phải tính giá trị trung bình chung $\bar{\bar{X}}$ (x hai ngang) cho tất cả các mẫu sau đó các giới hạn kiểm tra trên và dưới như sau:

$$GHT = \bar{\bar{X}} + 3\sigma_{\bar{X}}$$

$$GHD = \bar{\bar{X}} - 3\sigma_{\bar{X}}$$

trong đó $\sigma_{\bar{X}}$: độ lệch chuẩn của các giá trị trung bình các nhóm nhỏ. Vì việc tính $\sigma_{\bar{X}}$ hơi phức tạp, nên người ta thường ước lượng giá trị $\sigma_{\bar{X}}$ dựa theo σ và $\bar{R}$ trung bình.

Độ lệch σ của phân bố các mẫu trong quá trình sản xuất có thể tính xấp xỉ theo độ mở theo công thức sau:

$$\bar{R}/d_2.$$

trong đó $\bar{R}$ là độ mở trung bình, d_2 phụ thuộc cỡ của nhóm nhỏ (Nn) và được tra tại Phụ lục 16.

Vì vậy, nếu σ là một ước lượng của độ lệch của các phân bố các giá trị mẫu, ta nhận được một ước lượng của độ chệch của phân bố các trung bình $\sigma_{\bar{X}}$:

$$\sigma_{\bar{X}} = \frac{\sigma}{\sqrt{T_{sg}}} \text{ nghĩa là } \sigma_{\bar{X}} = \frac{\bar{R}}{d_2 \sqrt{T_{sg}}}$$

Giới hạn kiểm tra trên và dưới là:

$$\text{GHT và GHD} = \bar{\bar{X}} \pm 3 \frac{\bar{R}}{d_2 \sqrt{T_{sg}}}$$

nếu đặt $A_2 = \frac{3}{d_2 \sqrt{T_{sg}}}$ thì giới hạn kiểm tra của phiếu $\bar{X}$ sẽ là:

$$\text{GHT và GHD} = \bar{\bar{X}} \pm A_2 \cdot \bar{R}$$

trong đó A_2 phụ thuộc cỡ của nhóm nhỏ (Nn) và được tra tại Phụ lục 16.

Bước 6: Vẽ đường trung tâm $\bar{\bar{X}}$, các giới hạn GHT và GHD sau độ vẽ tất cả các giá trị trung bình của các nhóm nhỏ lên đồ thị. Tất cả những điểm nằm ngoài giới hạn cần khoanh tròn lại để chú ý.

Khi độ lệch chuẩn đã biết

Nếu như ngay từ đầu, người ta đã đưa ra một tiêu chuẩn cần đo là X'' (μ) và σ'' để kiểm tra quá trình sản xuất, có nghĩa là định trước giá trị thiết bị cần đạt được và cho phép một độ lệch σ , phiếu R và $\bar{X}$ được xây dựng trên cơ sở những công thức sau:

$$\text{- Phiếu } \bar{R} = d_2 \sigma''$$

$$\text{GHT} = d_2 \sigma'' + 3d_3 \sigma'' = D_2 \sigma''$$

$$\text{GHD} = d_2 \sigma'' - 3d_3 \sigma'' = D_1 \sigma''$$

$$\text{Phiếu trung bình } \bar{X}$$

$$\text{GHT} = \bar{X} + 3\sigma'' / \sqrt{n_{sg}} = X'' + A\sigma''$$

$$\text{GHD} = \bar{X} - 3\sigma'' / \sqrt{n_{sg}} = X'' - A\sigma''$$

Chú ý:

Trong nhiều tài liệu, người ta thêm vào phiếu kiểm tra một đường “theo dõi” $= 2\sigma_x$. Đường này gần đường TT hơn, nên các điểm nằm trong giới hạn theo dõi có mức độ dao động nhỏ nên đảm bảo quá trình làm việc ổn định hơn. Nếu một điểm nằm gần đường $2\sigma_x$ thì phải kiểm tra chặt. Đường theo dõi thường vẽ ngắt quãng (-----) để tránh nhầm lẫn với đường giới hạn kiểm tra.

4.2.6. PHIẾU X

Có nhiều quá trình sản xuất xảy ra rất chậm. Người ta không thể chờ đợi để lấy nhiều mẫu cần kiểm tra trong một khoảng thời gian dài. Cho nên phiếu kiểm tra trong trường hợp này thường xây dựng với các giá trị $\bar{X}$ đo được chứ không phải các giá trị $\bar{X}$ trung bình của các nhóm nhỏ. Ta gọi là phiếu X. Trong loại phiếu kiểm tra này, $\bar{X}$ là giá trị đo được của từng mẫu, $\bar{X}$ là $\bar{X}$ trung bình của các mẫu và độ lệch σ là độ lệch của các mẫu.

Giới hạn GHT và GHD = $\pm 3\sigma$ hoặc $3 \bar{R} / d_2$.

4.2.7. GIỚI HẠN KIỂM TRA TẠM THỜI VÀ GIỚI HẠN KIỂM TRA XÁC ĐỊNH

Việc ước lượng giới hạn kiểm tra được tiến hành qua nhiều bước.

Bước 1: Trước hết thu thập một số số liệu cần kiểm tra của quy trình sản xuất, dựa vào các số liệu đó để tính toán một giới hạn kiểm tra tạm thời. Tiến hành lấy số liệu để kiểm tra theo giới hạn tạm thời đó. Tiến hành kiểm tra thường xuyên, để xem quá trình sản xuất đó có ổn định không?

Có thể xuất hiện hai khả năng sau:

- Quá trình không ổn định, nếu vậy cần tìm và loại bỏ một số nguyên nhân đã gây ra sự không ổn định đó. Sau đó quay lại bước 1 để tiếp tục lấy số liệu để tính toán và xác định lại giới hạn kiểm tra.

- Quá trình ổn định, tiếp tục kiểm tra và coi giới hạn tạm thời đó là giới hạn kiểm tra xác định.

Bước 2: Tiếp tục lấy số liệu để kiểm tra và xác định xem quá trình có bị biến đổi không ?

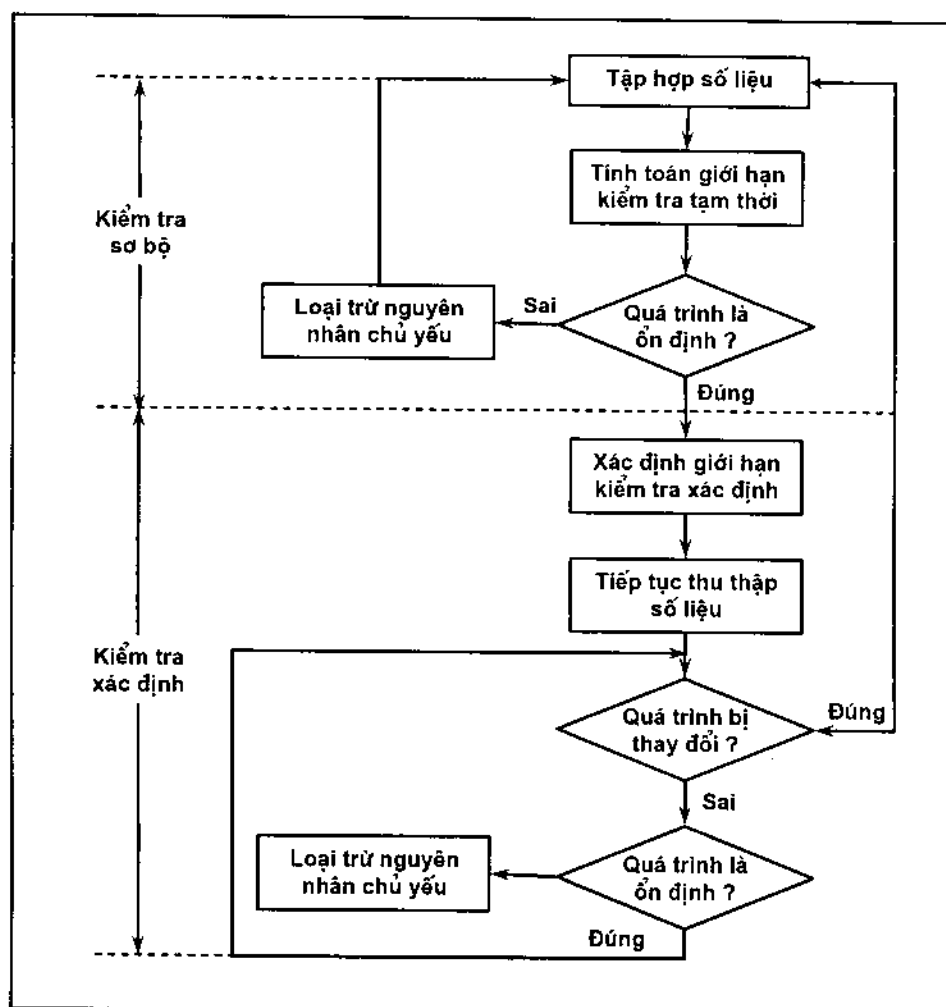
- Nếu có, phải quay lại bước chúng tôi để xác định lại giới hạn kiểm tra.

- Nếu không, thì xác định xem quá trình có ổn định không ?

+ nếu có thì tiếp tục thực hiện bước 2,

+ nếu không thì cần tìm và loại bỏ một số nguyên nhân đã gây ra sự không ổn định đó. Sau đó tiếp tục bước 2.

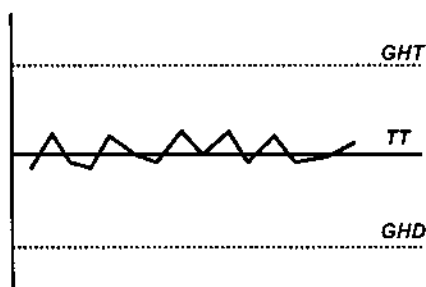
Sơ đồ xác định giới hạn kiểm tra tạm thời và giới hạn kiểm tra xác định như hình 4.2.7.



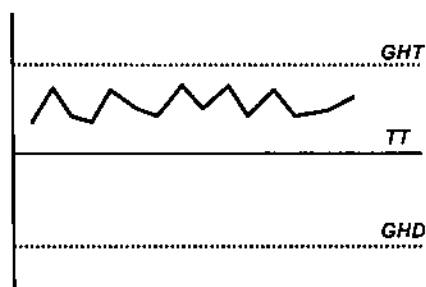
Hình 4.2.7. Giới hạn kiểm tra tạm thời và giới hạn kiểm tra xác định

4.2.8. PHÂN TÍCH PHIẾU KIỂM TRA

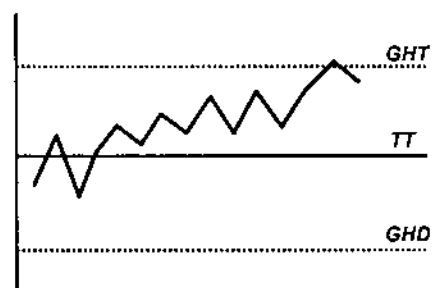
Phiếu kiểm tra thường tồn tại dưới 5 dạng sau đây do xu hướng phân bố của các giá trị kiểm tra được: ổn định trong phạm vi kiểm tra (a), ổn định nhưng lệch khỏi đường trung tâm (b), có xu hướng đi ra vùng ngoài vùng giới hạn trên (c), có xu hướng đi ra ngoài vùng giới hạn dưới (d), có xu hướng chuyển ra ngoài cả hai vùng giới hạn trên và giới hạn dưới (e):



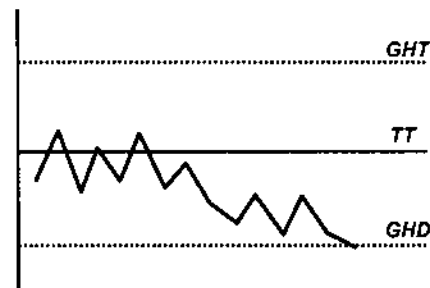
a)



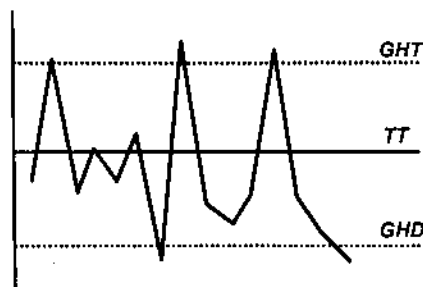
b)



c)



d)



e)

Chỉ tiêu không ổn định

Phiếu kiểm tra nêu trên cho phép nhìn thấy quá trình sản xuất có ổn định hay không ? Chúng ta cũng có thể biết rằng quá trình sản xuất có thể lệch ra ngoài vùng kiểm tra ngay khi các giá trị trung bình nằm trong giới hạn.

- nếu có trên 7 điểm liên tục hoặc 10/11 hoặc 12/14 điểm nằm về một phía của đường trung bình ta có thể kết luận rằng quá trình đã vượt ra ngoài giới hạn kiểm tra.
- nếu có trên 7 điểm liên tục tăng hoặc liên tục giảm, ta có thể nói chúng đang có hướng vượt ra ngoài giới hạn kiểm tra.
- nếu có 2/3, 3/7 hoặc 4/10 điểm nằm trong vùng giữa giới hạn theo dõi và kiểm tra thì ta có thể nói rằng quá trình đó là không bình thường.

Khi có sự biến thiên quá mức thì phải tìm ngay nguyên nhân, thông thường đó là những nguyên nhân có thể do phân tích, do tính toán, do cỡ mẫu nhỏ, phương pháp lấy mẫu và phương pháp phân tích không phù hợp.

Vai trò của phiếu $\bar{X}$ và phiếu R

Như trên chúng ta đã xây dựng được hai phiếu $\bar{X}$ và R trong sản xuất nếu:

- $\bar{X}$ tăng hoặc giảm thì quá trình đó là không bình thường vì không ổn định, thường có thể do sự cố.
- R biến đổi là việc bình thường nhưng nếu R tăng thì không tốt vì sự biến thiên của các giá trị đo được thay đổi lớn còn khi R giảm thì quá trình đó là tốt vì sản phẩm ổn định.

Chú ý:

- Không có quyền xây dựng σ từ mọi điểm để xác định giới hạn của phiếu $\bar{X} - R$.
- Chú ý rằng, các giới hạn của các đặc trưng không bao giờ xuất hiện trên phiếu $\bar{X} - R$ bởi vì $\bar{X} - R$ là các giá trị trung bình chứ không phải là các giá trị cá thể.

- Các phiếu $\bar{X} - \sigma$ được xây dựng như phương pháp xây dựng phiếu $\bar{X} - R$ bằng cách thay thế R bằng σ của mẫu.

4.2.9. KHẢ NĂNG THAO TÁC CỦA QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT

Khả năng thao tác của một quá trình sản xuất được xác định là độ rộng của dung sai mà trong khoảng đó phần lớn các sản phẩm đều xuất hiện với một xác suất rất lớn. Trên thực tế, khả năng của quá trình được xác định bằng 3 lần σ so với giá trị trung bình nghĩa là chúng có độ rộng bằng 6σ .

4.2.9.1. Chỉ tiêu khả năng C_p (Capability Index)

$$C_p = \frac{\text{Độ rộng của dung sai}}{6\sigma}$$

trong đó $\sigma = \bar{R} / d_2$ là độ lệch của các số liệu cá thể (công thức này chỉ phù hợp khi cỡ nhóm nhỏ nhỏ hơn 10).

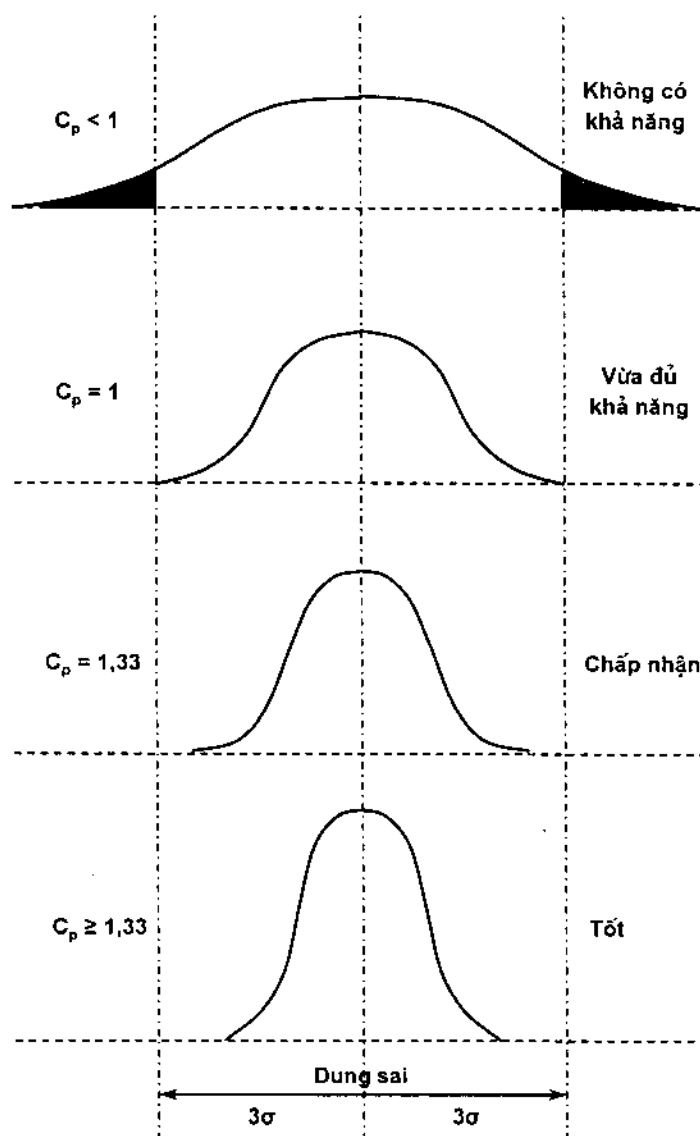
Sự phân tán càng nhỏ thì tỷ lệ khuyết tật càng thấp và người ta nói khả năng của quá trình càng lớn. Người ta nói đó là khả năng tự nhiên bởi vì những nguyên nhân khuyết tật có thể tham gia vào sự phân tán chung và làm tăng tỷ lệ khuyết tật không được tính đến.

Trong công nghiệp thực phẩm khả năng của quá trình được đánh giá theo chỉ số C_p như sau:

$C_p < 1,00$	→ quá trình không tốt
$1,00 \leq C_p < 1,33$	→ quá trình vừa đủ khả năng
$1,33 \geq C_p$	→ quá trình rất tốt

Các chỉ tiêu trên được minh hoạ trong hình 4.2.9.1.

Theo Charbonneau và Webster nên chọn và chấp nhận quá trình khi $C_p = 1.5$ và số lượng mẫu để ước lượng C_p là 70¹.



Hình 4.2.9.1. Một vài giá trị đặc trưng của C_p

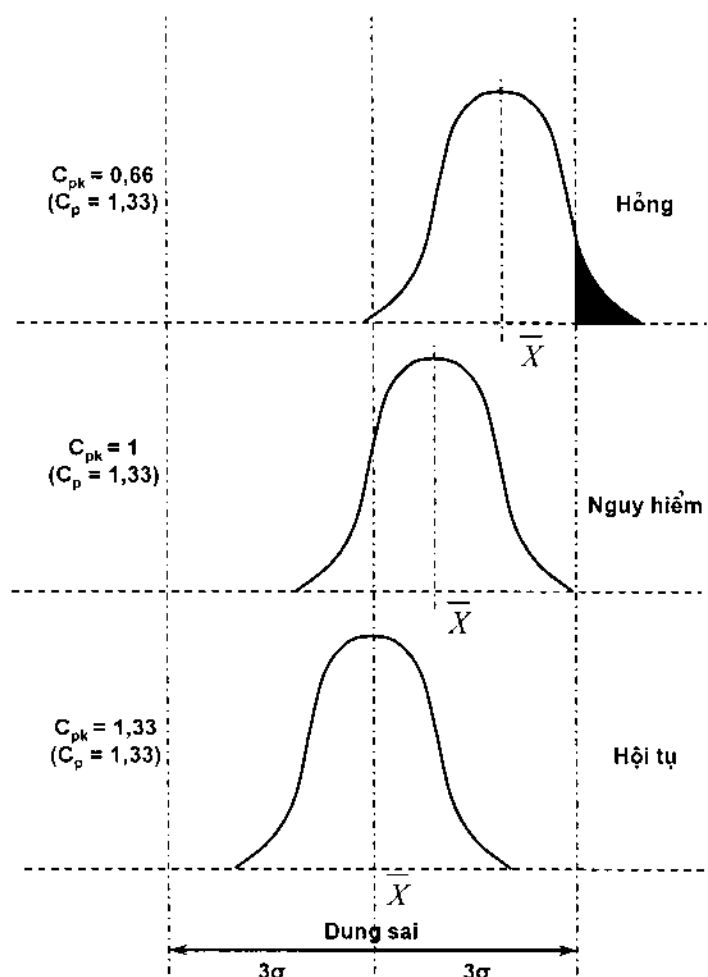
4.2.9.2. Chỉ tiêu khả năng C_{pk}

Người ta dùng chỉ tiêu C_{pk} để đánh giá quá trình khi giá trị trung bình của các mẫu đo được nằm lệch về phía dưới hay phía trên, trong trường hợp này người

ta thường cho một giá trị dung sai dưới T_i hay dung sai trên T_s . Giá trị C_{pk} tương ứng là:

$$C_{pk} = \frac{T_s - \bar{X}}{3\sigma} \quad \text{hoặc} \quad C_{pk} = \frac{\bar{X} - T_i}{3\sigma}$$

Như vậy ứng với mỗi giá trị C_p ta có nhiều giá trị C_{pk} như chỉ ra trên hình 4.2.9.2.



Hình 4.2.9.2. Một vài giá trị đặc trưng của C_{pk} đối với $C_p = 1,33$

4.2.10. PHIẾU KIỂM TRA BỞI TẦN SUẤT

Người ta xây dựng phiếu kiểm tra tần suất khi kiểm tra các đại lượng chất lượng như có hay không có vết hồng, vết gãy, vết nứt... nghĩa người ta phân chia ra bốn loại phiếu tần suất, chia làm hai họ

Những phiếu có số lượng mẫu không phù hợp hoặc bị khuyết tật

- Phiếu p đối với tỷ lệ mẫu không phù hợp
- Phiếu np đối với số lượng mẫu không phù hợp

Về nguyên tắc hai loại phiếu này cùng một bản chất nhưng đồ thị np dùng khi cỡ nhóm nhỏ (Nn) là hằng số, và phiếu p khi cỡ nhóm nhỏ thay đổi.

Các phiếu p và np được xây dựng khi ta mong muốn đánh giá tỷ lệ hoặc số lượng mẫu bị hỏng.

Những phiếu về số lượng khuyết tật

- Phiếu u đối với số khuyết tật trong một đơn vị cỡ mẫu thay đổi
- Phiếu c đối với tỷ số khuyết tật trong một đơn vị cỡ mẫu cố định

4.2.10.1. Các loại phiếu kiểm tra sự không phù hợp

Các loại phiếu kiểm tra đối với tỷ lệ (p) các mẫu không phù hợp khi cỡ mẫu nhỏ thay đổi. Tỷ lệ mẫu không phù hợp được định nghĩa là tỷ lệ của số đơn vị không phù hợp tìm thấy trong tổng hợp. Trên thực tế thường tính theo %. Tỷ lệ là một giá trị không thứ nguyên, để so sánh theo thời gian hay từ xưởng này qua xưởng khác.

Ví dụ để xây dựng một phiếu p:

- Lấy số liệu
- Lập nhóm nhỏ
- Tính tỷ lệ khuyết tật cho từng nhóm nhỏ (p)

$$p = \frac{np}{n} 100 \quad \text{với } n \text{ là cỡ nhóm nhỏ}$$

- Tính trung bình của tỷ lệ khuyết tật

$$\bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n}$$

- Tính giới hạn

$$TT = \bar{p}$$

$$GHT, GHD = \bar{p} \pm 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

$$\text{hoặc} = \bar{p} \pm \frac{3}{100}\sqrt{\frac{\bar{p}(100-\bar{p})}{n}}$$

- Vẽ đường TT, các đường giới hạn và p

4.2.10.2. Các loại phiếu kiểm tra số khuyết tật trên một đơn vị mẫu

Loại phiếu kiểm tra này dùng trong những trường hợp mà trên mỗi đơn vị có thể có nhiều khuyết tật và các loại khuyết tật có mức độ nguy hiểm khác nhau. Ví dụ trên miếng khoai tây rán, người ta chú ý số và mức độ khuyết tật trên một miếng khoai tây chứ không phải số lượng miếng khoai tây bị khuyết tật.

Phiếu kiểm tra loại này gồm:

- Phiếu c cho số lượng khuyết tật trên một đơn vị mẫu xác định;
- Phiếu u cho số lượng khuyết tật trên một đơn vị mẫu không xác định.

4.3. PHÂN TÍCH PARETO

4.3.1. MỤC ĐÍCH CỦA PHÂN TÍCH PARETO

Chất lượng sản phẩm và hiệu quả sản xuất phụ thuộc vào vật nhiều yếu tố. Mỗi yếu tố đó có ảnh hưởng không đều tới chất lượng sản phẩm. Thông thường một số lớn sản phẩm hỏng chỉ là do một số ít nguyên nhân nào đó. Tìm cách giải quyết được số ít nguyên nhân này sẽ tăng được phần lớn sản phẩm tốt. Đó là xuất phát

điểm của phân tích Pareto.

Phân tích Pareto cho phép nhìn thấy vấn đề nào cần giải quyết trước tiên để đảm bảo và nâng cao chất lượng. Đó là công việc của nhóm quản lý chất lượng. Vấn đề chủ yếu để phân tích Pareto có hiệu quả là các số liệu thu được phải phản ánh đầy đủ các nguyên nhân cơ bản của việc giảm chất lượng, sau đó xây dựng biểu đồ Pareto để tìm ra nguyên nhân chủ yếu để giải quyết trước.

4.3.2. CÁCH XÂY DỰNG BIỂU ĐỒ PARETO

Chúng ta hãy xét ví dụ sau đây, trong một xí nghiệp sản xuất bánh gatô, phòng quản lý chất lượng đã nhận thấy rằng trong hai tháng qua, tỷ lệ bị khuyết tật tăng lên. Để tìm ra nguyên nhân cần khắc phục, người ta đã xây dựng biểu đồ Pareto theo các bước:

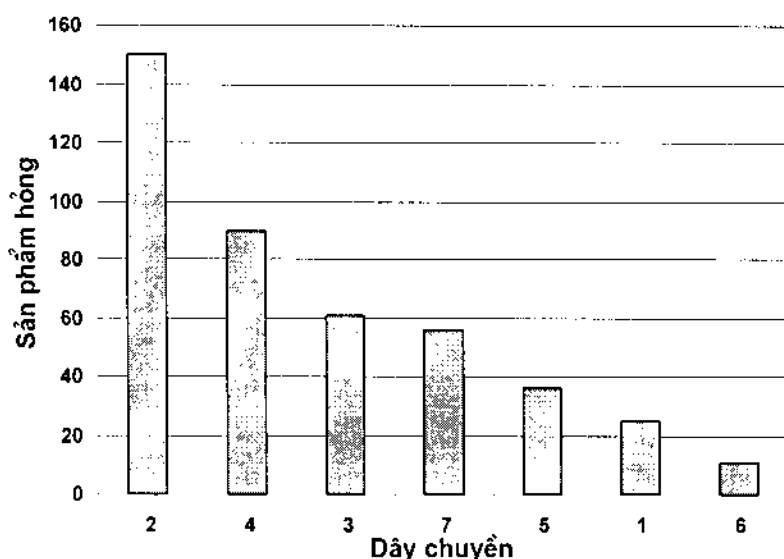
Bước 1: thu thập số liệu. Ví dụ người ta đã lấy bánh bị hỏng từ 7 dây chuyền sản xuất trong thời gian một tuần và cho kết quả ở bảng 4.3.2.1.

Bảng 4.3.2.1. Số sản phẩm hỏng

Dây chuyền sản xuất	Số sản phẩm hỏng	Tỷ lệ % so với tổng
1	25	6,0
2	150	36,2
3	61	14,7
4	90	21,7
5	36	8,7
6	11	2,7
7	56	13,5
Tổng	429	100,0

Từ bảng số liệu ta nhận thấy dây chuyền 2 có tới 150 bánh hỏng trên tổng số 429 (chiếm gần 1/30 số bánh hỏng của xí nghiệp).

Bước 2: Vẽ biểu đồ cột từ bảng số liệu 1. Từ số liệu trên vẽ biểu đồ cột trên giấy kẻ ly với trục tung là số sản phẩm bị khuyết tật, trục hoành là các dây chuyền sản xuất. Chú ý rằng, số thứ tự dây chuyền sản xuất phải sắp xếp sao cho dây chuyền sản xuất có số sản phẩm hỏng lớn nhất đứng trước, như hình 4.3.2.1:



Hình 4.3.2.1. Số sản phẩm hỏng ở các dây chuyền sản xuất

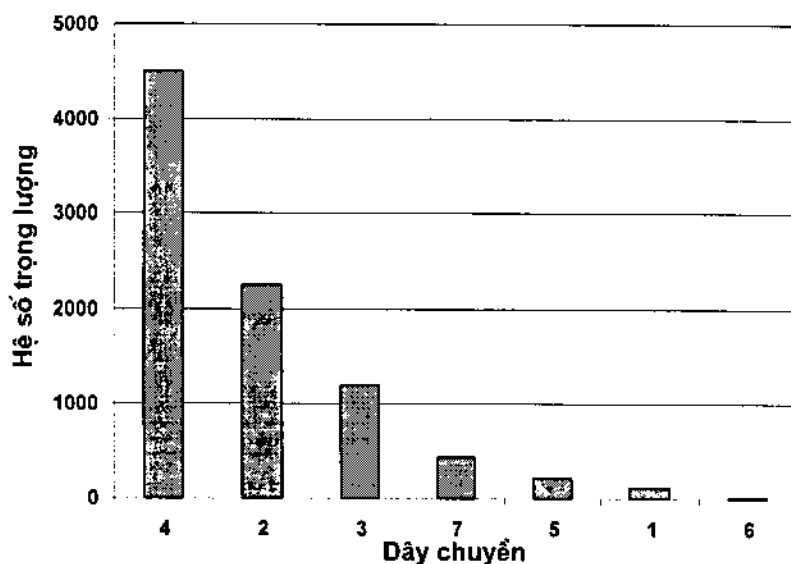
Qua đây ta thấy phần lớn khuyết tật xảy ra ở dây chuyền 2 và 4. Để giải quyết chính xác chúng ta cần biết mức độ nguy hiểm của khuyết tật, khuyết tật càng nguy hiểm càng cần giải quyết trước.

Bước 3: Ví dụ ta chia các khuyết tật ra làm 3 mức: nguy hiểm như cháy, vỡ..., lớn và nhỏ. Khuyết tật nguy hiểm là khuyết tật được chú ý nhất và mức độ khuyết tật được tính theo hệ số trọng lượng G (G là số bánh bị khuyết tật nhân với số khuyết tật nguy hiểm). Với cách tính đối trên từ số liệu bảng 4.3.2.1. ta thu được bảng 4.3.2.2.

Bảng 4.3.2.2. Hệ số trọng lượng của khuyết tật

Dây chuyền sản xuất	Số sản phẩm hỏng	Khuyết tật nguy hiểm	G	Tỉ lệ % so với tổng số
1	25	5	125	1,5
2	150	13	1950	23
3	61	20	1220	14,4
4	90	50	4500	53,1
5	36	6	216	2,5
6	11	2	22	0,3
7	56	8	448	5,2
Tổng	429	106	8481	100,0

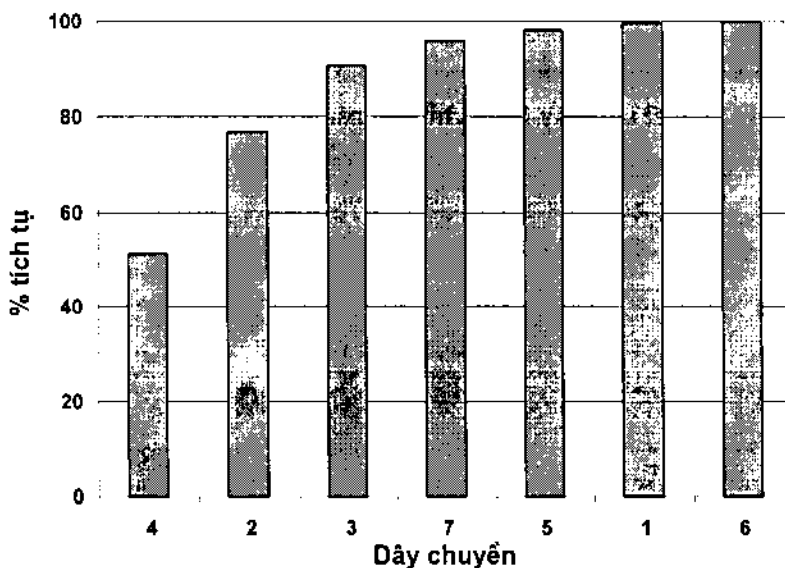
Bước 4: Vẽ biểu đồ cột từ bảng số liệu 4.3.2.2 ta được biểu đồ hình 4.3.2.2. Ta thấy tỷ trọng khuyết tật nguy hiểm chủ yếu nằm ở dây chuyền sản xuất 4. Đó là dây chuyền cần giải quyết trước rồi đến dây chuyền 2.

**Hình 4.3.2.2.** Số sản phẩm hỏng tính theo hệ số trọng lượng

Bước 5: Từ bảng số liệu 4.3.2.2 lập bảng và vẽ biểu đồ tích tụ và tỷ lệ % hệ số trọng lượng từ dây chuyền sản xuất có tỷ trọng từ cao tới thấp, kết quả ở bảng 4.3.2.3. và biểu đồ hình 4.3.2.3.

Bảng 4.3.2.3. Tỷ lệ tích tụ khuyết tật

Dây chuyền sản xuất	% tích tụ
4	53,1
2	76,1
3	90,5
7	95,7
5	98,2
1	99,7
6	100,0



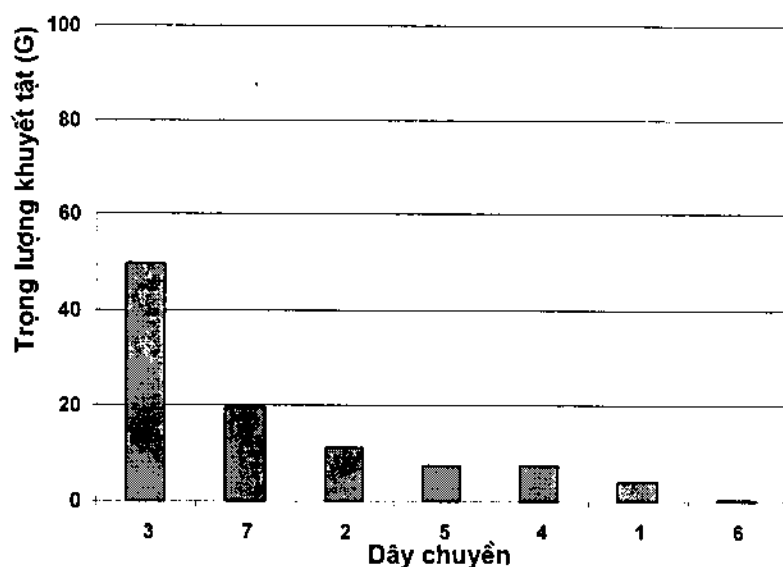
Hình 4.3.2.3. Biểu đồ tích tụ

Nổi các điểm giữa của các cột ta biết thứ tự các dây chuyền cần phải xử lý để cải tiến chất lượng. Trong trường hợp trên là dây chuyền 4 và 2. Giả sử sau khi tìm nguyên nhân hỏng tại hai dây chuyền trên, đã điều chỉnh và sửa chữa để giảm khuyết tật xuất hiện từ hai dây chuyền đó.

Để kiểm tra hiệu quả phân tích Pareto, ta tiếp tục lấy số liệu như trước tại 7 dây chuyền và thu được bảng số liệu 4.3.2.4 và biểu đồ hình 4.3.2.4.

Bảng 4.3.2.4. Số liệu sau khi đã sửa ở dây chuyền 4

Dây chuyền sản xuất	Số sản phẩm hỏng	Khuyết tật nguy hiểm	G	Tỉ lệ % so với tổng số
1	27	4	108	4,0
2	10	3	300	11,1
3	64	21	1344	49,7
4	40	5	200	7,4
5	34	6	204	7,5
6	10	1	10	0,4
7	60	9	540	19,9
Tổng	335	49	2706	100,0



Hình 4.3.2.4. Số sản phẩm hỏng sau khi đã sửa ở dây chuyền 4

Ta thấy lúc này cần sửa ở dây chuyền 3 và 7

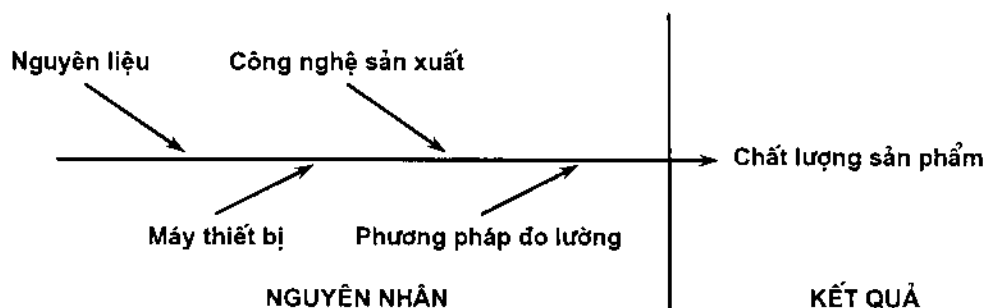
4.4. SƠ ĐỒ NHÂN QUẢ

4.4.1. NGUYÊN NHÂN GÂY BIẾN ĐỘNG CHẤT LƯỢNG

Trên thực tế, sản phẩm làm ra trên một dây chuyền sản xuất với một công nghệ như nhau nhưng chất lượng sản phẩm vẫn có những biến động. Có ba nguyên nhân chủ yếu ảnh hưởng đến chất lượng.

- Nguyên vật liệu chủ yếu cho sản xuất;
- Phương tiện và thiết bị sản xuất;
- Công nghệ sản xuất.

Sự ảnh hưởng của các nguyên nhân trên đến chất lượng sản phẩm có thể được biểu diễn bằng hình trang bên. Sơ đồ này cho phép từng bước tìm ra các nguyên nhân ảnh hưởng đến chất lượng. Sơ đồ này được gọi là sơ đồ nhân quả hay biểu đồ Ishikawa.



4.4.2. CÁCH XÂY DỰNG SƠ ĐỒ NHÂN QUẢ

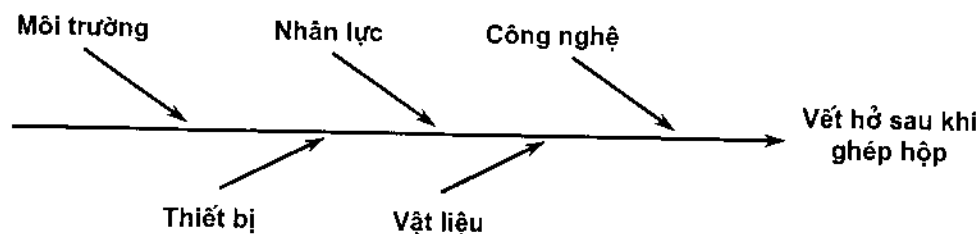
Trong thực tế hầu như chúng ta không thể kể hết những nguyên nhân liên quan đến chất lượng sản phẩm. Nhưng từng bước xác định những nguyên nhân chính và phụ một cách tỉ mỉ chúng ta sẽ xây dựng được sơ đồ nhân quả một cách cần thiết.

Ví dụ trong 1 xí nghiệp sản xuất đồ hộp, sau khi ghép mí, nhiều hộp bị hở. Cần tìm nguyên nhân trong quá trình sản xuất dẫn đến hộp bị mở để khắc phục.

Bước 1: Xác định đặc tính chất lượng cần nghiên cứu đó là các vết hở sau khi ghép mí

Bước 2: Tìm các yếu tố chính có thể gây nên hở nắp, thường tìm ra 4 - 6 yếu tố chính và vẽ thành sơ đồ sau:

Ví dụ:



Bước 3: Trên mỗi yếu tố chính, tìm các yếu tố tỉ mỉ hơn, cứ lần lượt như vậy mọi nguyên nhân sẽ được tìm và nêu ra. Phương pháp trên được gọi là phương pháp phân tán.

Sơ đồ nhân quả là một phương pháp được sử dụng để tìm ra những nguyên nhân cần giải quyết. Khi đã hiểu nguyên tắc, trong thực hành cần tập hợp một số người tham gia thảo luận, phân tích để tìm ra những nguyên nhân cụ thể. Sơ đồ này không chỉ dùng cho nghiên cứu chất lượng mà còn sử dụng cho các trường hợp khác như bảo hiểm thương mại, buôn bán, sản xuất... tóm lại nó có thể sử dụng ở mọi trường hợp có tồn tại nguyên nhân và kết quả.

4.5. BÀI TẬP

BÀI TẬP 1

Xây dựng sơ đồ kiểm tra trên một số dây chuyền sản xuất thực phẩm tiêu biểu gồm:

- Mô tả dây chuyền sản xuất

- Xác định các điểm kiểm tra
- Nội dung kiểm tra trên từng điểm: vật lý, hóa học, sinh học.
- Các chỉ tiêu cụ thể

Bài tập thực hiện trên các dây chuyền cụ thể như sau:

1. Dây chuyền sản xuất bia chai
2. Dây chuyền sản xuất sữa tươi tiệt trùng đóng hộp giấy Tetrapak
3. Dây chuyền sản xuất dứa khoanh nước đường
4. Dây chuyền sản xuất cá phi lê đông lạnh xuất khẩu
5. Dây chuyền đường mía tinh luyện
6. Dây chuyền sản xuất chè đen theo phương pháp Orthodox

Sinh viên vận dụng kiến thức công nghệ sản xuất để xây dựng các điểm kiểm tra trên các dây chuyền sản xuất trên một cách thực tế và tỉ mỉ nhất.

BÀI TẬP II

Trên một dây chuyền trên đây, hãy chọn ra một số điểm kiểm soát trọng yếu để:

1. Xác định các chỉ tiêu giới hạn.
2. Vẽ các biểu đồ kiểm tra đối với dãy số liệu thu được tại điểm kiểm tra đó.

Chương 5

XỬ LÝ THỐNG KÊ SỐ LIỆU KIỂM TRA

5.1. GIỚI THIỆU

Phương pháp xử lý thống kê được sử dụng rộng rãi trong nghiên cứu sinh học, thực phẩm, nông học và y học. Những tiến bộ không ngừng của các phương pháp phân tích và tin học đã tạo điều kiện thuận lợi và nhanh chóng cho các xử lý thống kê các kết quả thực nghiệm. Trong phần này chúng tôi không đề cập đến cơ sở lý thuyết cơ bản của môn thống kê học mà chỉ chú ý đến việc sử dụng một số chuẩn thống kê thông dụng để xử lý các kết quả phân tích và kiểm tra.

5.2. MỘT SỐ PHÉP ĐO ĐỘ PHÂN TÁN CỦA SỐ LIỆU

5.2.1. SỰ PHÂN TÁN HAY SỰ BIẾN THIÊN

Một tập hợp số có xu hướng nhận các giá trị xung quanh một giá trị trung tâm, xu hướng đó gọi là sự phân tán hoặc sự biến thiên. Có nhiều phép đo sự phân tán đó nhưng thường dùng nhất là khoảng, độ lệch trung bình và độ lệch toàn phương.

5.2.2. KHOẢNG MỞ (ĐỘ MỞ)

Khoảng mở của một tập hợp số $X_1, X_2, \dots, X_n$ là hiệu của giá trị lớn nhất trừ giá trị nhỏ nhất trong tập hợp đó. Ví dụ có tập hợp số 5, 6, 7, 10, 13 thì khoảng mở của tập hợp đó là $13 - 5 = 8$

5.2.3. ĐỘ LỆCH TRUNG BÌNH

Độ lệch trung bình của một tập hợp số $X_1, X_2, \dots, X_n$ được định nghĩa bởi

$$EM = \frac{\sum_{j=1}^n |X_j - \bar{X}|}{N}$$

trong đó $\bar{X}$ là trung bình số học các giá trị số và $|X_j - \bar{X}|$ là giá trị tuyệt đối của sự khác nhau giữa X_j và $\bar{X}$.

5.2.4. ĐỘ LỆCH TOÀN PHƯƠNG

Ta định nghĩa độ lệch toàn phương s của 1 tập hợp các số $X_1, X_2, \dots, X_n$ bởi công thức:

$$\begin{aligned} s &= \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (X_j - \bar{X})^2}{N}} \\ &= \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}} \\ &= \sqrt{\frac{1}{N} \left[\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N} \right]} \\ &= \sqrt{\frac{1}{N} [\sum X^2 - N\bar{X}^2]} \end{aligned}$$

Độ lệch toàn phương s là căn bậc hai của phương sai.

Khi $X_1, X_2, \dots, X_k$ có tần số xuất hiện tương ứng là $f_1, f_2, \dots, f_k$, ta có thể viết s dưới dạng

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n f_j (X_j - \bar{X})^2}{N}} = \sqrt{\frac{\sum f(X - \bar{X})^2}{N}} = \sqrt{\frac{\sum fX^2}{N} - \left(\frac{\sum fX}{N}\right)^2}$$

trong đó $N = \sum_{j=1}^k f_j = \sum f$

5.2.5. PHƯƠNG SAI

Người ta xác định phương sai của một tập hợp số là bình phương của độ lệch toàn phương và bằng s^2 .

5.3. BẢNG SỐ NGẪU NHIÊN

Trong kiểm tra chất lượng, số lượng mẫu lấy ra kiểm tra phải có vị trí ngẫu nhiên trong kho, hoặc trên dây chuyền sản xuất. Việc lấy mẫu đó thường dựa vào bảng số ngẫu nhiên (Phụ lục 1). Các bảng này thường được xây dựng trên nguyên lý cơ hoặc điện cho phép gán cho mỗi giá trị từ 0 đến 9 sau mỗi lần mẫu có cơ may xuất hiện như nhau.

Phần lớn các bảng số ngẫu nhiên in trong các sách thống kê đều theo mẫu sắp xếp của Snecdecor. Đó là một bảng có 10 000 số gồm 100 hàng và 100 cột đánh số từ 00 đến 99. Các số này xếp thành từng cụm 5 hàng 5 cột để dễ đọc.

Bảng ngẫu nhiên được sử dụng khi mã hoá các mẫu khi kiểm tra, thông dụng nhất là các mẫu phân tích cảm quan. Các số có thể là 2, hoặc 3 chữ số. Ví dụ mã hoá bằng 2 chữ số: Ta chọn bất kỳ 1 số có hai chữ số ví dụ 40 (cột 2 hàng 3), lấy liên tục sang phải: 40, 75, 68, 24, 14... hoặc xuống dưới 40, 69, 81... có thể tiếp tục lấy lên trên, sang phải hoặc theo đường chéo. bảng số ngẫu nhiên được dùng nhiều trong phép lấy mẫu kiểm tra.

5.4. SO SÁNH CÁC TẦN SỐ QUAN SÁT

5.4.1. GIỚI THIỆU

Trong thực nghiệm, người ta không chỉ so sánh các giá trị trung bình, các tỷ lệ phần trăm mà còn so sánh phân bố của tần suất thực nghiệm của một hiện tượng nào đó với phân bố lý thuyết. Thông thường, các kết quả thực nghiệm hoặc các quan sát thu được từ các mẫu thực nghiệm có số lượng rất hạn chế nên không bao giờ phù hợp một cách chính xác tuyệt đối đối với dự kiến lý thuyết. Chính vì vậy điều quan trọng là nghiên cứu xem liệu sự khác nhau mà ta quan sát được là do các

dao động ngẫu nhiên hay có sự khác nhau giữa các giá trị quan sát so với giá trị lý thuyết.

Giả thiết rằng trong một mẫu thí nghiệm người ta quan sát một số hiện tượng $E_1, E_2, \dots, E_k$ với các tần suất $O_1, O_2, \dots, O_k$ được gọi là các tần suất quan sát và các phép tính xác suất dự kiến rằng các hiện tượng này xảy ra với các tần suất $e_1, e_2, \dots, e_k$ gọi là tần suất lý thuyết.

	E_1	E_2	...	E_k
Tần suất quan sát	O_1	O_2	...	O_k
Tần suất lý thuyết	e_1	e_2	...	e_k

Ta muốn biết các tần suất quan sát có khác các tần suất lý thuyết một cách có nghĩa không?

Để trả lời câu hỏi trên ta sử dụng chuẩn χ^2

$$\chi^2 = \sum_1^k \frac{(O_j - e_j)^2}{e_j}$$

Nếu $\chi^2 = 0$, các tần suất quan sát bằng các tần suất lý thuyết.

Nếu $\chi^2 > 0$, các phân bố là khác nhau. Khi giá trị χ^2 càng lớn, sự khác nhau giữa hai tần suất càng lớn.

Như vậy, chuẩn χ^2 biểu thị độ lệch giữa các giá trị quan sát và giá trị lý thuyết, hoặc nói khác đi χ^2 là chỉ số biểu thị độ phân tán của các quan sát so với giá trị lý thuyết.

5.4.2. CÁCH TÍNH GIÁ TRỊ χ^2

Ta có thể tính giá trị χ^2 thông qua một số ví dụ sau đây

Ví dụ 1:

Một người tung một đồng xu 1000 lần và quan sát thấy có 540 lần xấp. Ta coi khả năng xuất hiện mặt xấp và ngửa của đồng xu là như nhau. Hãy tính giá trị χ^2 .

Ta có:

	Số lần sắp	Số lần ngửa
Quan sát được	540	460
Theo lý thuyết	500	500

$$\chi^2 = \sum_1^k \frac{(O_j - e_j)^2}{e_j} = \frac{(540 - 500)^2}{500} + \frac{(460 - 500)^2}{500} = 64$$

Ví dụ 2:

Nếu trong ví dụ trên người ta chỉ tung 500 lần và quan sát thấy 270 lần sắp, nghĩa là tần suất thực hiện và quan sát bằng 1/2 giá trị ở vị trí ở ví dụ 1, liệu giá trị χ^2 có giảm đi 1/2 không? (tự giải và trả lời).

Ví dụ 3:

Trong một hợp đồng buôn bán, người ta thỏa thuận lô hàng phải đạt được 96% sản phẩm tốt. Khi kiểm tra độc lập 1000 đơn vị sản phẩm, thấy có 50 đơn vị kém phẩm chất. Hãy tính χ^2 (tự giải, đáp số $\chi^2 = 2,6$).

5.4.3. MỘT SỐ VÍ DỤ ỨNG DỤNG

Chúng ta đã biết khi χ^2 càng lớn thì sự khác nhau giữa tần suất quan sát và tần suất lý thuyết càng lớn. Nhưng χ^2 phải lớn đến một giá trị nào đó thì sự khác nhau giữa các tần suất quan sát so với lý thuyết mới có ý nghĩa ở mức sai số nào đó. Như nhiều chuẩn thống kê khác người ta thường chọn mức sai số là 5%, 1% và 0,1%. Các giá trị này được tra trong bảng χ^2 với số bậc tự do tương ứng (Phụ lục 17).

Ví dụ 1:

Chúng ta lấy ví dụ 3 của mục 5.4.2 và bổ sung thêm: người mua chỉ chấp nhận lô hàng với ít nhất là 96% sản phẩm tốt, ở độ tin cậy 95%. Vậy liệu sau khi kiểm tra trong 1000 đơn vị sản phẩm, có 50 đơn vị kém phẩm chất thì lô hàng có được chấp nhận không?

Cách tính:

	Số sản phẩm tốt	Số sản phẩm xấu
Quan sát được	950	50
Theo lý thuyết	960	40

$$\chi^2 = \sum_1^k \frac{(O_j - e_j)^2}{e_j} = \frac{(950 - 960)^2}{960} + \frac{(50 - 40)^2}{40} = 2,6$$

$\chi^2 = 2,6$ được gọi là χ^2 tính toán. Giá trị này được so sánh với giá trị χ^2 tra trong Phụ lục 17 ở mức ý nghĩa 5% và bậc tự do bằng 1, từ bảng χ^2 , ta tra được:

$$\chi^2 = 3,84$$

$\Rightarrow \chi^2$ tính toán < χ^2 tra bảng.

Vậy lô hàng được chấp nhận, vì sự chênh lệch 10 đơn vị sản phẩm hồng so với lý thuyết ($50 - 40 = 10$) như trên chỉ do ngẫu nhiên (kết luận trên có độ tin cậy là 95%).

Ví dụ 2:

Người ta muốn so sánh hương thơm của hai loại bia A và B xem cường độ thơm của chúng có khác nhau không?

Người ta mời 50 người thử nếm hai loại bia A và B và cho biết bia nào thơm hơn? Kết quả 29 người nói bia A thơm hơn bia B vậy bia A có được coi là thơm hơn bia B không?

Trước hết ta coi 2 loại bia không khác nhau, vậy thì tần suất lý thuyết để hai bia không khác nhau trong 50 quan sát là 25.

Cách tính

	Bia A	Bia B
Thơm hơn	29	21
Kém thơm hơn	21	29
Lý thuyết	25	25

$$\chi^2 = \frac{(29-25)^2}{25} + \frac{(21-25)^2}{25} + \frac{(21-25)^2}{25} + \frac{(29-25)^2}{25} = 2,56$$

Tra bảng χ^2 ở số bậc tự do bằng 1 và độ tin cậy 95% ta có $\chi^2 = 3,84$ χ^2 tính toán nhỏ hơn χ^2 tra bảng vậy kết luận bia A không được đánh giá là thơm hơn bia B với độ tin cậy của kết luận là 95%.

Ghi chú: nếu ta so sánh với χ^2 tra bảng ở ngưỡng 1% ta có $\chi^2 = 6,63$, giá trị χ^2 tính toán nhỏ hơn χ^2 tra bảng vậy kết luận bia A không thơm hơn bia B đạt tới độ tin cậy 99%.

Ví dụ 3:

Trong một nhà máy có ba dây chuyền A, B, C cùng sản xuất một loại sản phẩm và được phép có 10% sản phẩm có khuyết tật nào đó.

Lần lượt trong ba dây chuyền đó người ta lấy ra các số lượng đơn vị kiểm tra là 400, 600, 700 và nhận thấy số sản phẩm tốt tương ứng là 370, 520 và 610 đơn vị. Liệu sản phẩm từ ba dây chuyền trên có được coi là đồng nhất không ?

Cách tính:

Các bước tính toán χ^2 được nêu tóm tắt trong bảng sau

Dây chuyền	Số sản phẩm quan sát	Số sản phẩm tốt theo lý thuyết (90%)	Số sản phẩm tốt quan sát được	Yếu tố χ^2
A	400	360	370	$(370-360)^2/360 = 0,27$
B	600	540	520	$(520-540)^2/540 = 0,74$
C	700	630	610	$(610-630)^2/630 = 0,63$

$$\chi^2 = 0,27 + 0,74 + 0,63 = 1,64$$

Ở đây có ba dây chuyền độc lập, vậy số bậc tự do bằng 2. Bảng χ^2 cho ta giá trị χ^2 tra ở số bậc tự do bằng 2 và độ tin cậy 95% là 5,99.

Giá trị χ^2 tính toán bằng 1,64 nhỏ hơn χ^2 tra bảng là 5,99. Vậy sản phẩm ở ba dây chuyền được coi là đồng nhất ở độ tin cậy 95%.

5.4.4. HIỆU CHỈNH YATES

Một cách tổng quát, khi tính χ^2 với số bậc tự do bằng 1 và số mẫu kiểm tra nhỏ, người ta thường dùng công thức χ^2 hiệu chỉnh được viết như sau:

$$\chi^2 = \frac{(|O_1 - e_1| - 0,5)^2}{e_1} + \frac{(|O_2 - e_2| - 0,5)^2}{e_2} + \dots + \frac{(|O_k - e_k| - 0,5)^2}{e_k}$$

Công thức trên được gọi là χ^2 hiệu chỉnh Yates

5.4.5. CÔNG THỨC ĐƠN GIẢN ĐỂ TÍNH χ^2

Đôi khi ta không biết chính xác tần suất lý thuyết của sự kiện, nên việc tính χ^2 chỉ có thể dựa vào các tần suất quan sát. Trong trường hợp này người ta đưa các số liệu quan sát được dưới dạng bảng hội tụ dạng 2*3 khi ta muốn kiểm tra sự độc lập giữa các nghiên cứu. Bảng 2*2, 2*3 chính là bảng số liệu với 2 hàng, 2 hoặc 3 cột (trong phần tiếp theo chúng tôi ký hiệu số hàng là h và số cột là c).

5.4.5.1 Tính χ^2 từ bảng 2*2

	I	II	Tổng
A	a_1	a_2	N_A
B	b_1	b_2	N_B
Tổng	N_1	N_2	N

$$\begin{aligned}\chi^2 &= \frac{N(a_1 b_2 - a_2 b_1)^2}{(a_1 + b_1)(a_2 + b_2)(a_1 + a_2)(b_1 + b_2)} = \frac{N\Delta^2}{N_1 N_2 N_A N_B} \\ &= \frac{N}{N_A} \left(\frac{a_1^2}{N_1} + \frac{a_2^2}{N_2} \right) + \frac{N}{N_B} \left(\frac{b_1^2}{N_1} + \frac{b_2^2}{N_2} \right) - N\end{aligned}$$

trong đó :

$$\Delta = (a_1 b_2 - a_2 b_1)$$

$$N = a_1 + a_2 + b_1 + b_2$$

$$N_1 = a_1 + b_1 ; \quad N_2 = a_2 + b_2 ; \quad N_A = a_1 + a_2 ; \quad N_B = b_1 + b_2$$

Hiệu chỉnh Yates

$$\begin{aligned} \chi^2 (\text{hiệu chỉnh}) &= \frac{N(|a_1 b_1 - a_2 b_2| - N/2)^2}{(a_1 + b_1)(a_2 + b_2)(a_1 + a_2)(b_1 + b_2)} \\ &= \frac{N(|\Delta| - N/2)^2}{N_1 N_2 N_A N_B} \end{aligned}$$

5.4.5.2. Tính χ^2 từ bảng 2*3

	I	II	III	Tổng
A	a_1	a_2	a_3	N_A
B	b_1	b_2	b_3	N_B
Tổng	N_1	N_2	N_3	N

Công thức có dạng:

$$\chi^2 = \frac{N}{N_A} \left(\frac{a_1^2}{N_1} + \frac{a_2^2}{N_2} + \frac{a_3^2}{N_3} \right) + \frac{N}{N_B} \left(\frac{b_1^2}{N_1} + \frac{b_2^2}{N_2} + \frac{b_3^2}{N_3} \right) - N$$

Một cách tổng quát:

$$\chi^2 = \sum_j \frac{O_j^2}{e_j} - N \quad \text{với } e_j = N_j \frac{N_{A(B)}}{N}$$

5.4.5.3. Ví dụ áp dụng

Bảng sau đây cho số các sản phẩm loại A và B trong ba nhóm sản phẩm, I, II, III. Hãy kiểm tra xem các nhóm có cùng số sản phẩm loại B không?

Bảng 5.4.5.3.a. Sản phẩm loại A và B trong 3 nhóm sản phẩm

	I	II	III	Tổng
A	50	47	56	153
B	5	14	8	27
Tổng	55	61	64	180

Cách làm:

Giả thuyết không (H_0) giả định rằng, số lượng sản phẩm là như nhau đối với ba nhóm. Như vậy tỷ lệ mẫu loại B là $27/180 = 15\%$ và mẫu

loại A là $100\% - 15\% = 85\%$.

Từ bảng 5.4.5.3.a ta tính được tần suất lý thuyết trên cơ sở giả thuyết không, kết quả cho trong bảng 5.4.5.3.b.

Bảng 5.4.5.3.b.

	I	II	III	Tổng
A	85% của 55 = 46,75	85% của 61 = 51,85	85% của 64 = 54,40	153
B	15% của 55 = 8,25	15% của 61 = 9,15	15% của 64 = 9,60	27
Tổng	55	61	64	180

Để dễ tính toán từ bảng trên ta có thể viết lại thành bảng 5.4.5.3.c.

Bảng 5.4.5.3.c.

	I	II	III	Tổng
A	46,75	51,85	54,40	153
B	8,25	9,15	9,60	27
Tổng	55	61	64	180

$$\begin{aligned}\chi^2 = & \frac{(50 - 46,75)^2}{46,75} + \frac{(47 - 51,85)^2}{51,85} + \frac{(56 - 54,40)^2}{54,40} + \\ & + \frac{(5 - 8,25)^2}{8,25} + \frac{(14 - 9,15)^2}{9,15} + \frac{(8 - 9,60)^2}{9,60} = 4,84\end{aligned}$$

Số bậc tự do $Btd = (h-1)(c-1) = (2-1)(3-1) = 2$

Tra bảng χ^2 ở bậc tự do = 2 và $\alpha = 0,05$ ta có χ^2 tính toán, ta không thể loại bỏ giả thiết H_0 ở ngưỡng 0,05 có nghĩa là số sản phẩm loại B là như nhau trong ba nhóm.

Ghi chú:

1. $\chi^2_{0,10} = 4,61$ nhỏ hơn χ^2 tính toán nên ta có thể loại bỏ giả thiết H_0 ở ngưỡng 0,10 có nghĩa là ta có thể kết luận số sản phẩm loại B ở các nhóm là khác nhau khi ta chấp nhận sai số 10%.

2. Từ bảng số liệu 4.4.5.3.a ta có thể tính χ^2 dựa vào công thức ở trên

$$\begin{aligned}\chi^2 &= \frac{N}{N_A} \left(\frac{a_1^2}{N_1} + \frac{a_2^2}{N_2} + \frac{a_3^2}{N_3} \right) + \frac{N}{N_B} \left(\frac{b_1^2}{N_1} + \frac{b_2^2}{N_2} + \frac{b_3^2}{N_3} \right) - N \\ &= \frac{180}{153} \left(\frac{50^2}{55} + \frac{47^2}{61} + \frac{56^2}{64} \right) + \frac{180}{27} \left(\frac{5^2}{55} + \frac{14^2}{61} + \frac{8^2}{64} \right) - 180 = 4,84\end{aligned}$$

Ta được giá trị χ^2 tính toán như trong phương pháp đã nêu trên.

5.5. SO SÁNH HAI TRUNG BÌNH

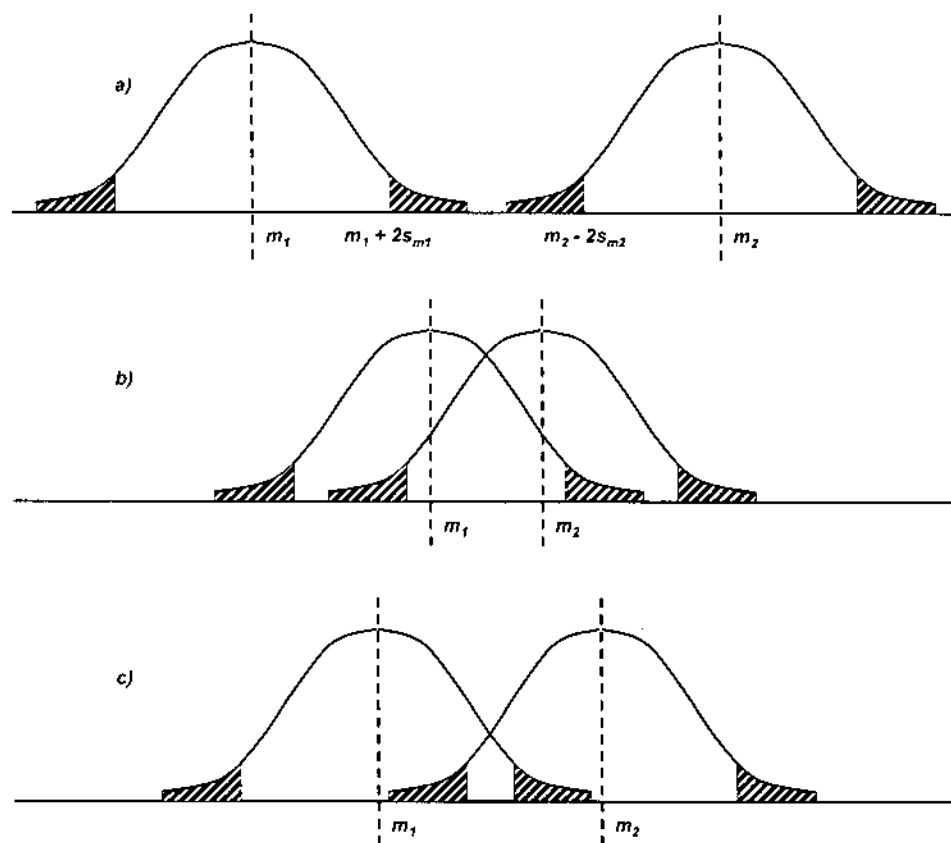
5.5.1. GIỚI THIỆU

Trong các thí nghiệm kiểm tra hoặc phân tích sinh học và hoá học, người ta thường đặt câu hỏi liệu hai hoặc nhiều mẫu thí nghiệm hoặc hai hoặc nhiều dãy số liệu thu được từ phân tích hoặc quan sát có thể coi là khác nhau thực sự không?

Ví dụ để kiểm tra sự ổn định của các máy đóng bao sản phẩm trong các dây chuyền khác nhau của một nhà máy. Người ta lấy ra từ mỗi dây chuyền một số lượng bán sản phẩm để xác định khối lượng trung bình sản phẩm của dây chuyền đó. Bằng cách tính giá trị trung bình người ta quan sát thấy giữa các giá trị trung bình thu được có một độ lệch nhất định. Độ lệch này chỉ đơn giản là do ngẫu nhiên hay do các máy trong các dây chuyền làm việc không ổn định?

Bài toán dẫn đến việc so sánh hai giá trị trung bình quan sát được.

Giả thuyết không (H_0) trong trường hợp này là các mẫu không khác nhau. Người ta sử dụng chuẩn t-student để kiểm tra sự "đồng nhất" của hai mẫu. Chuẩn t sử dụng trong điều kiện các mẫu phải được nhận từ một tập hợp, các phép đo là đồng nhất, các sai số tuân theo qui luật chuẩn. Các phân bố của hai mẫu có thể biểu diễn như hình 5.5.1.



Hình 5.5.1. Phân bố của hai giá trị trung bình

Theo các mô tả trên hình vẽ ta có thể nhận thấy ba trường hợp sau đây:

- Các quan sát được đối với mẫu A hoàn toàn khác mẫu B;
- Có nhiều quan sát của mẫu A trùng với các quan sát của mẫu B thì hai giá trị m_A mà m_B khác nhau không có nghĩa;
- Khi có 1 số ít quan sát của A trùng với quan sát của B, cần xem sự khác nhau giữa A và B là có nghĩa không ?

Thông thường người ta so sánh trực tiếp các giá trị trung bình tính toán được mà không cần xác định khoảng tin cậy của các dãy quan sát.

5.5.2. SO SÁNH HAI TRUNG BÌNH

Hai mẫu của sản phẩm A và B có n_A, n_B quan sát đối với một đại lượng x nào đó, ta muốn biết liệu giá trị khác nhau giữa m_A, m_B ($d = m_A - m_B$) là do dao động ngẫu nhiên hay do sự khác nhau thật sự hai mẫu. Để trả lời câu hỏi trên người ta giả định rằng hai mẫu đó được lấy từ một tập hợp: các giá trị trung bình của chúng cho phép ước lượng giá trị trung bình của tập hợp, và các phương sai của chúng cho phép ước lượng phương sai của tập hợp.

Trong trường hợp cỡ mẫu lớn, ví dụ n_A, n_B lớn hơn 30, người ta có thể chỉ ra, phân bố của mẫu đó là phân bố chuẩn, $d = 0$ vì hai mẫu được lấy ra từ một tập hợp, giá trị phương sai là tổng phương sai của hai mẫu được tính riêng rẽ.

$$S^2d = S^2m_A + S^2m_B$$

trong đó S^2m_A, S^2m_B là phương sai tiêu chuẩn của hai trung bình m_A và m_B được tính như sau:

$$S^2m_A = \frac{\sum (X - m_A)^2}{n_A^2} = \frac{\sigma_A^2}{n_A}$$

$$S^2m_B = \frac{\sum (X - m_B)^2}{n_B^2} = \frac{\sigma_B^2}{n_B}$$

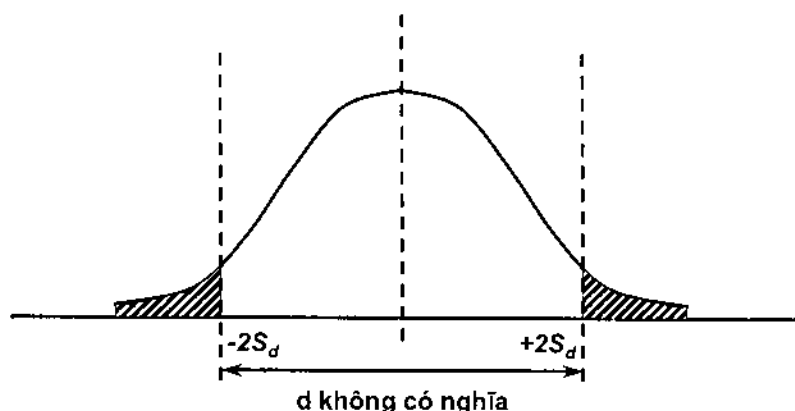
Vì số quan sát n_A, n_B lớn nên

$$S^2d \approx \frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_B^2}{n_B}$$

Hay

$$S_d \approx \sqrt{\frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_B^2}{n_B}}$$

σ_A^2, σ_B^2 , là phương sai của hai mẫu đem so sánh.



Hình 5.5.2. Phân bố khoảng khác nhau d của hai trung bình

Để sự khác nhau là "có nghĩa", d phải nằm ngoài khoảng $-2S_d - +2S_d$, nói cách khác phải lớn hơn giá trị tuyệt đối của $2S_d$.

Trong điều kiện này, nếu giá trị quan sát được của $m_A - m_B$ trong hai mẫu nghiên cứu lớn hơn $2S_d$, nó sẽ nằm ngoài khoảng trung bình 0 và với hệ số tin cậy chấp nhận (95%), ta có thể coi rằng sự khác nhau đó không phải ngẫu nhiên và người ta nói rằng sự khác nhau là có nghĩa.

Trong thực hành tỷ số giữa $m_A - m_B$ và S_d thường được gọi là t và được viết

$$t = \frac{|m_A - m_B|}{S_d}$$

Các giá trị phụ thuộc số bậc tự do và độ tin cậy mong muốn và được tra trong Phụ lục 18. Trên thực tế, người ta thường so sánh xem liệu nó có lớn hơn 2 (ở độ tin cậy 95%) hoặc lớn hơn 2.6 (ở độ tin cậy 99%) không?

Để tính biểu thức: $\Sigma (x - m_A)^2$ và $\Sigma (x - m_B)^2$ ta dùng phương pháp trung bình tạm thời và được:

$$\Sigma (x - m_A)^2 = \Sigma x^2 - n_A m_A^2$$

$$\Sigma (x - m_B)^2 = \Sigma x^2 - n_B m_B^2$$

Ví dụ: So sánh hai trung bình trong trường hợp cỡ mẫu lớn. Người ta đo khối lượng của 1078 bao sản phẩm từ dây chuyền sản xuất A và 1078 bao từ dây chuyền sản xuất B. Kết quả thu được như sau:

- Khối lượng ở dây chuyền sản xuất A: $m_A = 67,71$; $\sigma_A^2 = 7,4$; $n_A = 1087$
- Khối lượng ở dây chuyền sản xuất B: $m_B = 68,67$; $\sigma_B^2 = 7,6$; $n_B = 1087$

Liệu sự khác nhau giữa hai dây chuyền sản xuất là có nghĩa hay ngẫu nhiên?

Sai số tiêu chuẩn của sự khác nhau giữa hai trung bình mẫu là:

$$S_d = \sqrt{\frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_B^2}{n_B}} = \sqrt{\frac{7,4}{1078} + \frac{7,6}{1078}} = 0,12$$

Tỷ số giữa các khác nhau quan sát được $m_A - m_B$ so sánh với sai số tiêu chuẩn là:

$$t = \frac{|m_A - m_B|}{S_d} = \frac{|68,67 - 67,71|}{0,12} \approx 8$$

Giá trị này lớn hơn hẳn giá trị tra được ở mức tin cậy 99% là 2,6, nên hai giá trị trung bình trên khác nhau không phải ngẫu nhiên mà sự khác nhau giữa hai giá trị đó là rất có nghĩa.

Kết luận: khối lượng bao sản phẩm của hai dây chuyền trên là rất khác nhau, ở mức ý nghĩa 1%.

Trường hợp cỡ mẫu nhỏ

Thông thường trong kiểm tra cỡ mẫu lấy ra phân tích thường nhỏ hơn 30. Các ước lượng được viết thành

$$\sigma_A^2 = \frac{\sum (X - m_A)^2}{n_A - 1}$$

$$\sigma_B^2 = \frac{\sum (X - m_B)^2}{n_B - 1}$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum (X - m_A)^2 + \sum (X - m_B)^2}{n_A + n_B - 2}$$

hoặc

$$\sigma^2 = \frac{(n_A - 1)\sigma_A^2 + (n_B - 1)\sigma_B^2}{n_A + n_B - 2}$$

trong điều kiện này, phương sai tiêu chuẩn của khác nhau giữa hai trung bình là:

$$S^2_d = \frac{\sigma^2}{n_A} + \frac{\sigma^2}{n_B} = \sigma^2 \left(\frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B} \right)$$

Do số lượng quan sát ít (cỡ mẫu nhỏ) phân bố của sự khác nhau của mẫu không còn là phân bố chuẩn nữa. Một cách chính xác hơn, tỷ lệ:

$$\frac{|m_A - m_B|}{S_d}$$

được phân bố theo luật t - student

Giá trị ngưỡng của chuẩn t - student ở mức 95% và 99% không còn là 2 và 2,6 nữa mà phụ thuộc vào bậc tự do $btd = n_A + n_B - 2$.

Ví dụ: So sánh 2 trung bình trong trường hợp cỡ mẫu nhỏ, trường hợp hai nhóm sinh viên A và B. Nhóm lớp A có $n_A = 10$, nhóm B có $n_B = 6$, cùng làm một bài kiểm tra với số điểm khác nhau (bảng 5.5.2.a).

Người ta muốn biết sự khác nhau giữa hai giá trị trung bình điểm của hai nhóm là có nghĩa không?

Bảng 5.5.2a. Điểm của 2 nhóm sinh viên

Quan sát	Điểm nhóm A	Điểm nhóm B	Bình phương điểm	
			Nhóm A	Nhóm B
1	10	11	100	121
2	13	8	169	64
3	7	14	49	196
4	9	13	81	169
5	13	13	169	169
6	17	15	286	225
7	6		36	
8	4		16	
9	8		64	
10	1		121	
Tổng	98	74	1094	949

Ta có trung bình điểm nhóm A : $m_A = 98/10 = 9,8$

trung bình điểm nhóm B : $m_B = 74/6 = 12,33$

Phương sai điểm nhóm A : $\sigma_A^2 = \frac{\sum X^2}{n_A} - m_A^2 = \frac{1094}{10} - 9,8^2 = 13,36$

Phương sai điểm nhóm B : $\sigma_B^2 = \frac{\sum X^2}{n_B} - m_B^2 = \frac{944}{6} - 12,33^2 = 5,06$

Ước lượng phương sai của tập hợp

$$\sigma = \frac{n_A \sigma_A^2 + n_B \sigma_B^2}{n_A + n_B - 2} = \frac{10 \times 13,36 + 6 \times 5,06}{10 + 6 - 2} = 11,71$$

Phương sai tiêu chuẩn của sự khác nhau

$$S^2_d = \frac{\sigma^2}{n_A} + \frac{\sigma^2}{n_B} = 11,71 \left(\frac{1}{10} + \frac{1}{6} \right) = 3,123$$

với $S_d = 1,77$ ta tính:

$$t = \frac{|m_A - m_B|}{S_d} = \frac{|9,8 - 12,33|}{1,77} = 1,4$$

Tra Phụ lục 18 tại bậc tự do bằng $n_A + n_B - 2 = 10 + 6 - 2 = 14$ ở ngưỡng 5% ta có $t_b = 2,14$.

Giá trị t tính toán nhỏ hơn t tiêu chuẩn vậy điểm trung bình của hai nhóm không khác nhau có nghĩa. Sự khác nhau đó chỉ là do ngẫu nhiên.

5.6. SO SÁNH NHIỀU TRUNG BÌNH

Khi cần so sánh nhiều mẫu với nhau, câu hỏi đặt ra là liệu sự khác nhau giữa các mẫu có phải chỉ là do dao động ngẫu nhiên hay là có sự khác nhau có nghĩa giữa các mẫu?

Ví dụ người ta muốn phân tích ảnh hưởng của các yếu tố vật lý như nhiệt độ, thời gian, độ pH, và các yếu tố hoá học như thành phần phụ gia đến chất lượng một số quá trình hay một số loại sản phẩm nào đó. Hoặc đơn giản hơn, thành phần môi trường nuôi cấy đến sự phát triển của một số chủng vi sinh vật.

Các phép thử về sự đồng nhất của một tập mẫu thường được sử dụng rộng rãi khi so sánh chất lượng của nhiều lô sản phẩm trong một số điều kiện chế biến hay bảo quản khác nhau. Đối với các biến số lượng người ta dùng phương pháp phân tích phương sai.

5.6.1. PHÂN TÍCH PHƯƠNG SAI

Phương pháp phân tích phương sai do Fisher đưa ra nhằm kiểm tra sự khác nhau giữa một tập hợp mẫu. Phân tích phương sai cho phép chấp nhận hay loại bỏ giả thuyết không H_0 , đó là giả thuyết cho rằng các mẫu có thể được coi là đã lấy ra từ trong một tập hợp. Có nghĩa là các mẫu không khác nhau. Ngược lại là các mẫu có khác nhau tùy theo mức ý nghĩa lựa chọn.

Ví dụ: Có ba sản phẩm A, B, C được so sánh về một tính chất x nào đó. Sản phẩm A và B được quan sát 10 lần và sản phẩm C được quan sát 12 lần với số liệu ở bảng 5.6.1.a. Để tính phương sai ta tính các đại lượng sau:

- Trung bình chung

$$M = \frac{\sum X_i}{n_A + n_B + n_C} = \frac{1790 + 2010 + 2376}{10 + 10 + 12} = 193$$

- Trung bình các mẫu

$$m_A = \frac{\sum X_A}{n_A} = \frac{1790}{10} = 179$$

$$m_B = \frac{\sum X_B}{n_B} = \frac{2010}{10} = 201$$

$$m_C = \frac{\sum X_C}{n_C} = \frac{2376}{12} = 198$$

Bảng 5.6.1.a. Số liệu so sánh 3 sản phẩm

Số quan sát	A	B	C
1	180	199	191
2	177	203	194
3	175	200	201
4	170	194	193
5	182	195	197
6	181	204	195
7	177	206	203
8	180	207	199
9	183	202	199
10	185	200	201
11	-	-	206
12	-	-	197
Tổng	1790	2010	2376
Trung bình	179	201	198

Liệu sự khác nhau giữa các giá trị trung bình của các mẫu là ngẫu nhiên hay có sự khác nhau cố nghĩa giữa các giá trị trung bình đó. Ta tính sự phân tán của toàn bộ số liệu xung quanh giá trị trung bình M như sau:

$$S^2_t = \sum (x - M)^2 = \sum x^2 - 32M^2 = 3448$$

(với $32 - 1 = 31$ bậc tự do).

Sự phân tán này đồng thời do sự dao động các giá trị thu được trong một mẫu là do sự khác nhau sẵn có của các mẫu. Sự phân tán này là tổng của hai yếu tố:

1. S^2_f : Tổng các bình phương các độ lệch giữa các giá trị trung bình của các mẫu so với trung bình chung gọi là phân tán yếu tố (dispersion factorielle):

$$\begin{aligned} S^2_f &= 10(m_A - M)^2 + 10(m_B - M)^2 + 12(m_C - M)^2 \\ &= 10m_A^2 + 10m_B^2 + 12m_C^2 - 32M^2 = 2900 \end{aligned}$$

(với $3 - 1 = 2$ bậc tự do).

Ba giá trị trung bình của ba mẫu liên hệ với nhau theo biểu thức

$$10m_A + 10m_B + 12m_C = 32M$$

2. S^2_r : Tổng các bình phương các độ lệch của các quan sát so với trung bình của từng mẫu, nó chính là sự khác nhau giữa các S^2_t phân tán toàn phần và S^2_f phân tán yếu tố, S^2_r gọi là phân tán sai số:

$$\begin{aligned} S^2_r &= \Sigma(x_A - m_A)^2 + \Sigma(x_B - m_B)^2 + \Sigma(x_C - m_C)^2 \\ &= \Sigma x^2 - (10m_A^2 + 10m_B^2 + 12m_C^2) = 548 \end{aligned}$$

(với $32 - 3 = 29$ bậc tự do).

32 giá trị của x được liên hệ với nhau theo ba biểu thức

$$\Sigma x_A = 10m_A, \Sigma x_B = 10m_B, \Sigma x_C = 12m_C$$

Trong giả thuyết cho rằng 3 sản phẩm cùng lấy ra từ một lô, ta có thể ước lượng bằng hai cách khác nhau phương sai của tập hợp các số liệu thu được.

- Dựa vào phân tán yếu tố S^2_f

$$U_f = \frac{1}{2} S^2_f = \frac{2900}{2} = 1450$$

- Dựa vào phân tán sai số

$$U_r = \frac{1}{29} S^2_r = \frac{548}{29} = 18,9$$

Hai ước lượng này là độc lập với nhau nếu giả thiết là chính xác. Các ước lượng chỉ khác nhau do cách lấy mẫu.

Chúng ta so sánh chúng bằng phương pháp của Snecdecor đã nêu trên.

Trước hết ta lập tỷ số $U_f/U_r = 1450/18,9 = 77$.

Giá trị này được so sánh với các giá trị tra trong Phụ lục 19, gọi là bảng Snecdecor hoặc còn gọi là Ficher (bảng F).

Bảng Fischer có các cột n_1 là bậc tự do của tử số và các hàng n_2 là bậc tự do của mẫu số trong công thức tương quan phương sai nêu trên ở các giá trị ngưỡng $\alpha = 5\%$, $\alpha = 1\%$ và $\alpha = 0.1\%$.

Giá trị F tra được ở bài toán trên tại số bậc tự do là 2 và 29 là 3,33 khi ta chọn $\alpha = 5\%$ và bằng 5,42 khi ta chọn $\alpha = 1\%$.

Tỷ số tính toán $U_f/U_r = 77$ thật quá lớn, lớn hơn nhiều lần giá trị tra trong bảng. Điều đó dẫn đến phải loại bỏ giả thuyết H_0 . Có nghĩa là các mẫu khác nhau có nghĩa. Các bước tính toán trên có thể tóm tắt trong bảng 5.6.1.b.

Bảng 5.6.1.b. Bảng tính phương sai

Sản phẩm A		Sản phẩm B		Sản phẩm C	
X_A	Bình phương	X_B	Bình phương	X_C	Bình phương
$X_{1,1} = 180$	32 400	$X_{2,1} = 199$	39 601	$X_{3,1} = 191$	36 481
$X_{1,2} = 177$	31 329	$X_{2,2} = 203$	41 209	$X_{3,2} = 194$	37 636
$X_{1,3} = 175$	30 625	$X_{2,3} = 200$	40 000	$X_{3,3} = 201$	40 401
$X_{1,4} = 170$	28 900	$X_{2,4} = 194$	37 636	$X_{3,4} = 193$	37 249
$X_{1,5} = 182$	33 124	$X_{2,5} = 195$	38 025	$X_{3,5} = 197$	38 809
$X_{1,6} = 181$	32 761	$X_{2,6} = 204$	41 616	$X_{3,6} = 195$	38 025
$X_{1,7} = 177$	31 329	$X_{2,7} = 206$	42 436	$X_{3,7} = 203$	41 209
$X_{1,8} = 180$	32 400	$X_{2,8} = 207$	42 849	$X_{3,8} = 199$	39 601
$X_{1,9} = 183$	33 489	$X_{2,9} = 202$	40 804	$X_{3,9} = 199$	39 601
$X_{1,10} = 185$	34 225	$X_{2,10} = 200$	40 000	$X_{3,10} = 201$	40 401
				$X_{3,11} = 206$	42 136
				$X_{3,12} = 197$	38 809
$X_A = 1 790$	$\Sigma X_A^2 =$ 320 582	$X_B = 2 010$	$\Sigma X_B^2 =$ 404 176	$X_C = 2 376$	$\Sigma X_C^2 =$ 470 658
$m_A = 179$		$m_B = 201$		$m_C = 198$	
$m_A^2 = 32 041$		$m_B^2 = 40 401$		$m_C^2 = 39 204$	

$$M = \frac{1790 + 2010 + 2376}{10 + 10 + 12} = 193 \quad ; \quad M^2 = 37249 \quad 32M^2 = 1\,191\,968$$

$$\Sigma X^2 = 320\,582 + 404\,176 + 470\,658 = 1\,195\,416$$

$$S^2_t = \Sigma (X - M)^2 = \Sigma X^2 - 32M^2 = 1\,195\,416 - 1\,191\,968 = 3\,448$$

$$S^2_f = \Sigma (m - M)^2 = 10m_1^2 + 10m_2^2 + 12m_3^2 - 32M^2 = 2900$$

$$S^2_r = S^2_t - S^2_f = \Sigma X^2 - (10m_1^2 + 10m_2^2 + 12m_3^2) = 548$$

Phân tán (tổng bình phương các độ lệch)	Số bậc tự do	Ước lượng phương sai	Tương quan phương sai
$S_t^2 = 3448$	32	$U_t = \frac{S_t^2}{2} = 1450$	$\frac{U_t}{U_r} = 77$
$S_f^2 = 2900$	2		
$S_r^2 = 348$	29	$U_r = \frac{S_r^2}{2} = 18,9$	

5.6.2. PHÂN TÍCH PHƯƠNG SAI ĐỐI VỚI BẢNG SỐ LIỆU PHÂN TÍCH CẢM QUAN

Các số liệu phân tích cảm quan là do các thành viên đưa ra. Sự dao động giữa các số liệu do các thành viên đưa ra thường rất lớn. Đôi khi chính những dao động này đã kéo theo dao động số liệu giữa các mẫu. Điều đó dẫn đến các mẫu dù không khác nhau có nghĩa cũng trở thành khác nhau có nghĩa khi sự khác nhau giữa thành viên lớn. Một thí nghiệm cảm quan có nghĩa khi sự khác nhau giữa các thành viên là không lớn lắm. Thêm vào đó các thành viên lại đánh giá một cách không đồng nhất với các mẫu, ví dụ có người cho điểm mẫu A cao hơn mẫu B nhưng có người cho ngược lại, điều đó làm xuất hiện hiện tượng "tương tác" giữa thành viên và mẫu thử.

Khi phân tích phương sai một bảng số liệu cảm quan người ta thường đặt ra ba câu hỏi cần trả lời:

1. Liệu có sự khác nhau giữa các mẫu phân tích không ? Nếu có mẫu nào khác mẫu nào?
2. Liệu có sự khác nhau giữa các thành viên không ? Nếu có, thì ai khác ai?

3. Liệu có sự tương tác có nghĩa giữa thành viên và mẫu không ?

Ví dụ dùng phương pháp thang cường độ không cấu trúc (xem chương kỹ thuật phân tích cảm quan) để đánh giá độ giòn của 4 mẫu dứa hộp bởi một hội đồng 8 thành viên ta được bảng số liệu sau (bảng 5.6.2.a).

Bảng 5.6.2.a. Độ giòn của mẫu dứa hộp

Thành viên	Mẫu				
	A	B	C	D	Tổng
1	4,8	5,3	8,8	2,8	21,5
2	10,4	6,1	13,0	7,6	37,1
3	11,7	8,1	13,5	4,6	37,9
4	5,8	13,5	13,5	3,3	36,1
5	3,8	11,9	13,5	1,5	30,7
6	5,1	8,4	11,9	4,6	30,0
7	5,1	8,9	13,2	6,9	34,1
8	5,3	12,2	13,7	4,3	35,5
Tổng	52,0	74,4	100,9	35,6	262,9
Trung bình	6,5	9,3	12,69	4,5	

Các bước tính bảng phân tích phương sai:

1. Yếu tố hiệu chỉnh HC = $(\text{Tổng toàn phần})^2 / \text{Tổng số câu trả lời}$

$$HC = 262,9^2 / 32 = 2159,89$$

2. Tổng bình phương mẫu = $(\text{Tổng bình phương các tổng từng mẫu} / \text{số lần đánh giá một mẫu}) - HC$

$$TBP_m = (52,0^2 + \dots + 35,6^2) / 8 - 2159 = 301,05$$

3. Tổng bình phương thành viên = $(\text{Tổng bình phương các tổng từng thành viên} / \text{số lần đánh giá của 1 thành viên}) - HC$

$$TBP_{iv} = (21,5^2 + \dots + 35,5^2) / 4 - 2159,89 = 50,33$$

4. Tổng bình phương toàn phần = Tổng bình phương từng lần đánh giá - HC

$$TBP_{tp} = (4,8^2 + 10,4^2 + \dots + 4,3^2) - 2159,89 = 470,18$$

5. Tổng bình phương sai số = $TBP_{tp} - TBP_m - TBP_{iv}$

$$TBP_{ss} = 470,18 - 301,05 - 50,33 = 118,80$$

6. Số bậc tự do BTĐ của yếu tố nào đó bằng số quan sát trên yếu tố đó - 1.

7. Bình phương trung bình của yếu tố nào đó bằng tổng bình phương của yếu tố đó chia cho số bậc tự do của nó.

8. Hệ số F (hay chuẩn F) để kiểm tra sự khác nhau có nghĩa của các mẫu và của các thành viên bằng bình phương trung bình của mẫu (hoặc thành viên) chia cho bình phương trung bình của sai số.

Từ các tính toán trên ta tóm tắt các kết quả dưới dạng đơn giản hơn trong một bảng phân tích phương sai.

Bảng phân tích phương sai

Nguồn gốc phương sai	BTĐ	TBP	BPTB	F
Mẫu	3	301,05	100,05	17,82**
Thành viên	7	50,33	7,19	1,27
Sai số	21	118,80	5,66	
Toàn phần	31	470,18		

Giá trị F tính toán được đối với mẫu là 17,82 lớn hơn giá trị F tra trong bảng (tra tại điểm giao nhau của cột $n_1 = 3$ và $n_2 = 21$ ta được $F = 3,07$ ở ngưỡng 5% và $F = 4,87$ ở ngưỡng 1%), vậy các mẫu khác nhau ở ngưỡng 1%, ký hiệu bằng hai dấu (**) bên cạnh giá trị F tính được. Giá trị F tính toán được đối với thành viên 1,27 nhỏ hơn giá trị F tra bảng nên các thành viên không khác nhau.

9. Để biết mẫu nào khác mẫu ta dùng chuẩn Tukey, cách tính như sau:

Tính giá trị khác nhau nhỏ nhất có nghĩa KNCN = $t \cdot \sqrt{BPTB_{SS} / n}$

trong đó: t tra Phụ lục 20 (chúng tôi giới hạn so sánh ở ngưỡng 5%) đối với 4 mẫu và 21 bậc tự do ta được $t = 3,95$;

BPTBs là bình phương trung bình sai số tính ở trên;

n là số quan sát trên một mẫu, bằng 8 (8 thành viên)

$$KNCN - 3,9 \sqrt{5,66 / 8} = 3,30$$

So sánh các điểm trung bình giữa các mẫu:

$$C - D - 12,6 - 4,5 = 8,1 > 3,30 = C \text{ khác } D$$

$$C - A = 12,6 - 6,5 = 6,1 > 3,30 = C \text{ khác } A$$

$$C - B = 12,6 - 9,3 = 3,3 = 3,30 = C \text{ khác } B$$

$$B - D = 9,3 - 4,5 = 4,8 > 3,30 = B \text{ khác } D$$

$$B - A = 9,3 - 6,5 = 2,8 < 3,30 = B \text{ không khác } A$$

$$A - D = 6,5 - 4,5 = 2,0 < 3,30 = A \text{ không khác } D$$

Ta dùng chữ cái trên số mũ của giá trị trung bình để mô tả sự khác nhau giữa các mẫu. Nếu hai mẫu có cùng chữ cái ở mũ thì không khác nhau và nếu mang 2 chữ cái khác nhau thì khác nhau, vậy:

Mẫu	C	B	A	D
Trung bình	12,6 ^a	9,3 ^b	6,5 ^{bc}	4,5 ^c

Ghi chú:

- Nếu các thành viên có khác nhau thì tính tương tự như trên từ bước 9, ta sẽ biết thành viên nào khác thành viên nào. Khi tính cho thành viên thì trong công thức KNCN, giá trị t sẽ tra với 8 thành viên và 21 bậc tự do, còn n là số quan sát đối với 1 thành viên (bằng 4 vì mỗi người quan sát 4 mẫu).

5.7. KHÁI NIỆM TƯƠNG QUAN VÀ HỒI QUY

Khi nghiên cứu một hiện tượng hay một quá trình người ta thường thu được nhiều quan sát của một số đại lượng. Người ta thường tính toán sự phụ thuộc của đại lượng này theo đại lượng kia và thường biểu diễn dưới dạng đồ thị với một đại lượng trên trục hoành và đại lượng kia là trục tung. Ví dụ sự biến thiên hàm lượng chất hoặc biến thiên chất lượng theo điều kiện nhiệt độ hoặc thời gian gia công xử lý, hoặc nếu như không có sự phụ thuộc dữ liệu có sự liên quan giữa đại lượng này với đại lượng kia không? Nói khác đi với một giá trị quan sát được ở đại lượng này có tương ứng một giá trị quan sát được ở đại lượng kia không?

Thông thường trong các quá trình vật lý hay hoá học, sự biến thiên của đại lượng này theo đại lượng kia là khá chặt chẽ, có nghĩa là ta có thể biểu diễn mối liên quan đó bằng một hàm số (bậc một hay bậc hai) với sự phân tán của các giá trị quan trắc so với đường trung bình là không xa lắm. Nhưng trong sinh học hay kiểm tra chất lượng các giá trị thường có độ phân tán cao nên việc tính toán các hệ số tương quan hay hồi qui rất cần thiết.

5.7.1. BIỂU ĐỒ PHÂN BỐ

Sau đây chúng tôi giới thiệu một ví dụ và cách tính rất tổng quát đối với các cặp giá trị x và y đo được bất kỳ, không theo một trình tự nào.

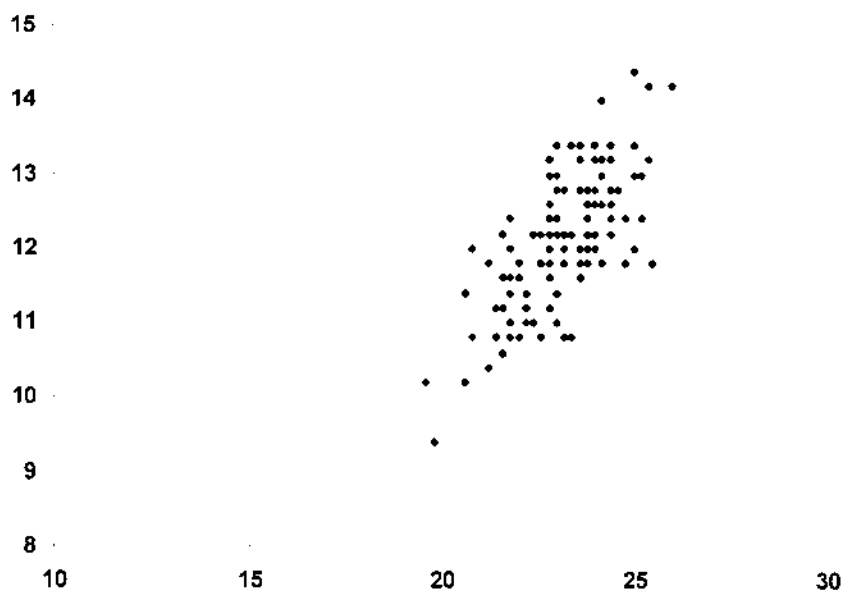
Ta biết hình dáng và kích thước của hạt hoặc quả ảnh hưởng trực tiếp hàm lượng chất có trong nó. Ta xét các cặp giá trị về chiều dài của một loại quả nào đó đến lượng dầu chiết được từ quả đó (bảng 5.7.1.a. - phỏng theo số liệu của Lamotte).

Để thấy xu hướng tổng quát của mối quan hệ giữa x và y , người ta thường biểu diễn kết quả trên biểu đồ về các cặp giá trị $x - y$. Mỗi cặp biểu diễn một điểm và tập hợp tất cả các cặp điểm tạo được một "đám mây" điểm, gọi là biểu đồ phân tán. Biểu đồ này cho phép ta quan sát toàn bộ kết quả thực nghiệm (hình 5.7.1.a).

Một biểu đồ như vậy cho phép giải thích kết quả một cách dễ dàng. Tuy nhiên để có hiểu biết rõ ràng hơn, chính xác và tổng hợp hơn, người ta biểu diễn kết quả dưới các dạng chặt chẽ hơn bằng cách thực hiện việc chia khoảng, chia lớp số liệu thu được sau đó ghi các số lần xuất hiện của số liệu trong một khoảng xung quanh giá trị trung vị trong một bảng gọi là bảng tương quan.

Bảng 5.7.1.a. Các cặp giá trị $x - y$

$x - y$	$x - y$	$x - y$	$x - y$	$x - y$
19,6 – 10,2	19,8 – 9,4	20,6 – 10,2	20,6 – 11,4	20,8 – 10,8
20,8 – 12,0	21,2 – 10,4	21,2 – 11,8	21,4 – 10,8	21,4 – 11,2
21,6 – 10,6	21,6 – 11,2	21,6 – 11,6	21,6 – 12,2	21,8 – 10,8
21,8 – 11,0	21,8 – 11,4	21,8 – 11,6	21,8 – 12,0	21,8 – 12,4
22,0 – 10,8	22,0 – 11,6	22,0 – 11,8	22,2 – 11,0	22,2 – 11,2
22,2 – 11,2	22,2 – 11,4	22,4 – 11,0	22,4 – 12,2	22,6 – 10,8
22,6 – 11,8	22,6 – 12,2	22,8 – 11,2	22,8 – 11,6	22,8 – 11,8
22,8 – 12,0	22,8 – 12,2	22,8 – 12,4	22,8 – 12,6	22,8 – 13,0
22,8 – 13,2	23,0 – 11,0	23,0 – 11,4	23,0 – 12,2	23,0 – 12,4
23,0 – 12,8	23,0 – 13,0	23,0 – 13,4	23,2 – 10,8	23,2 – 11,8
23,2 – 12,0	23,2 – 12,2	23,2 – 12,8	23,4 – 10,8	23,4 – 12,2
23,4 – 13,4	23,6 – 11,6	23,6 – 11,6	23,6 – 11,8	23,6 – 12,0
23,6 – 12,8	23,6 – 13,2	23,6 – 13,4	23,8 – 11,8	23,8 – 12,0
23,8 – 12,2	23,8 – 12,4	23,8 – 12,6	23,8 – 12,8	23,8 – 12,8
24,0 – 12,0	24,0 – 12,2	24,0 – 12,6	24,0 – 12,8	24,0 – 13,2
24,0 – 13,4	24,2 – 11,8	24,2 – 12,6	24,2 – 13,0	24,2 – 13,2
24,2 – 14,0	24,4 – 12,2	24,4 – 12,4	24,4 – 12,6	24,4 – 12,8
24,4 – 13,2	24,4 – 13,4	24,6 – 12,8	24,8 – 11,8	24,8 – 12,4
25,0 – 13,0	25,0 – 13,4	25,0 – 14,4	25,5 – 11,8	25,2 – 12,4
25,2 – 13,0	25,0 – 12,0	25,4 – 13,2	25,4 – 14,2	26,0 – 14,2



Hình 5.7.1.a. Biểu đồ phân tán

Ví dụ trong bảng số liệu trên, đối với đại lượng x ta chia thành 7 khoảng và có các giá trị trung vị là 20, 21, 22, 23, 24, 25 và 26, đối với đại lượng y chia thành 6 khoảng với các trung vị là 9, 10, 11, 12, 13, 14. Ghi số lượng các giá trị $x - y$ tương ứng trong từng khoảng ta được bảng tương quan 5.7.1.b.

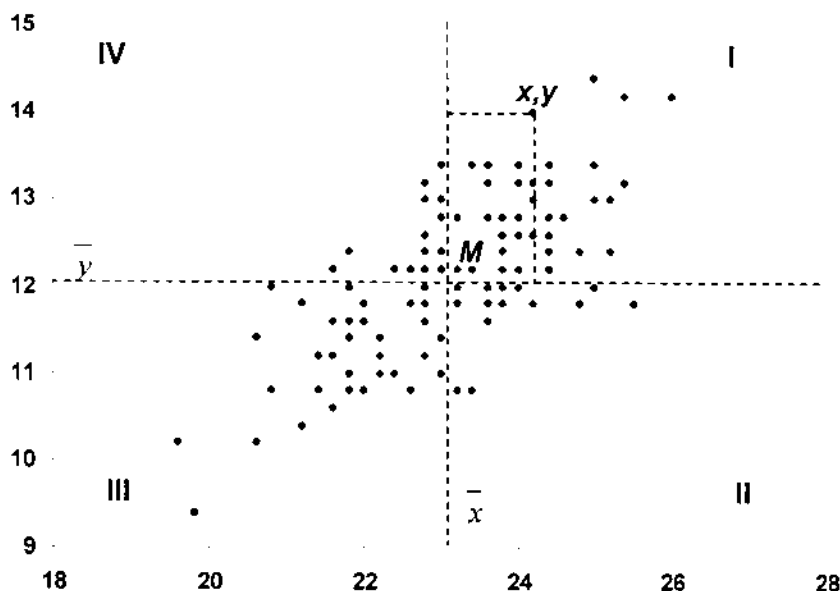
Bảng 5.7.1.b. Bảng tương quan

$y \backslash x$	20	21	22	23	24	25	26
14					1	1	1
13				1	17	5	
12		2	2	13	13	5	
11		4	10	6			
10	1	2					
9	1						

5.7.2. KHÁI NIỆM VỀ TƯƠNG QUAN VÀ HỆ SỐ TƯƠNG QUAN

Biểu đồ phân tán như trên cho ta một quan sát tổng thể về vị trí các điểm trong cặp điểm $x - y$. "Đám mây điểm" có dạng một hình elip khi các trục không song song với các trục tọa độ thì nếu trục dài càng dài hơn trục ngắn thì cùng với một giá trị x ta có một số ít giá trị tương ứng và như vậy giữa x và y có một mối tương quan với nhau. Mối tương quan đó được đo bằng hệ số tương quan và được tính như sau:

- Trước hết tính điểm trung tâm $M(x, y)$ của biểu đồ, trong đó các tọa độ x và y là các giá trị trung bình của x_i và y_i (hình 5.7.2.a).



Hình 5.7.2.a. Điểm trung tâm M trong biểu đồ phân tán

- Tính phương sai chung của x và y

$$P = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{n} \text{ trong đó } n \text{ là số cặp quan sát}$$

- Hệ số tương quan được xác định theo công thức

$$R = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{n\sigma_x\sigma_y} = \frac{P}{\sigma_x\sigma_y} = \frac{\sum (x - \bar{x})\sum (y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}}$$

Như vậy R chỉ nhận các giá trị từ -1 đến +1.

Trong trường hợp những cặp số liệu không cần chia khoảng như trên hệ số tương quan có thể tính theo công thức sau:

$$R = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sqrt{(\sum x^2 - n\bar{x}^2)(\sum y^2 - n\bar{y}^2)}}$$

(Thay các giá trị x - y trong bảng 5.7.1.a. vào công thức trên ta sẽ tìm được hệ số tương quan của kích thước quả đến hàm lượng dầu chiết được từ quả đó).

Một số ví dụ và bài tập

a. Tính hệ số tương quan của cặp số

$$X_i = 1, 2, 3, 4, 5 \rightarrow \bar{X} = 3$$

$$Y_i = 3, 5, 7, 9, 11 \rightarrow \bar{Y} = 7$$

Tính các đại lượng trong công thức tính R:

$$\sum xy = 3 + 10 + 21 + 36 + 55 = 125$$

$$\sum x_i^2 = 1 + 4 + 9 + 16 + 25 = 55$$

$$\sum y_i^2 = 9 + 25 + 49 + 81 + 121 = 285$$

$$R = \frac{125 - 5.3.7}{\sqrt{(55 - 5.3^2)(285 - 5.7^2)}} = 1$$

b. Hãy tính R cho cặp số liệu sau và biểu diễn trên đồ thị

$$x_1 = 2, 5, 6, 8, 10, 14, 15, 18, 20$$

$$x_2 = 1, 2, 2, 3, 2, 4, 3, 4, 5$$

(đáp số R = 0,91)

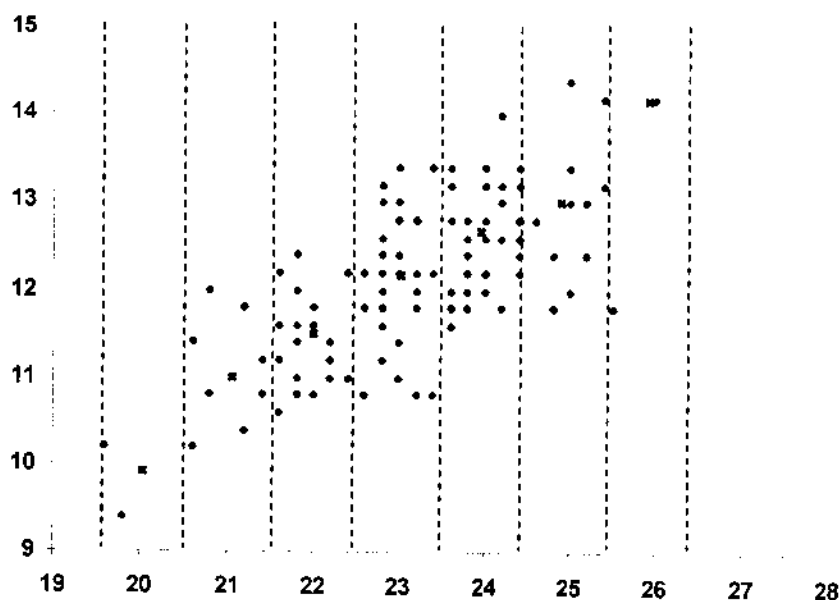
c. *Hãy chỉ ra rằng $R = 0,20$ đối với 2 đại lượng sau:*

$$A = 3, 5, 8, 11, 12, 12, 17$$

$$B = 11, 5, 6, 8, 7, 18, 9$$

5.7.3. KHÁI NIỆM VỀ ĐƯỜNG HỒI QUY VÀ HỆ SỐ HỒI QUY

Trong một bảng tương quan, mỗi cột khoảng ứng với một giá trị xác định của biến số x và bao hàm tất cả các phân bố của biến số y trong cột đó. Ứng với mỗi giá trị của x trong cột ta xác định một giá trị trung bình của biến y trong cột đó để xây dựng các điểm của đường hồi quy của y theo x (hình 5.7.3.a).



Hình 5.7.3.a. Xây dựng các điểm của đường hồi quy y theo x

Sau khi tìm được các điểm y_k ứng với từng giá trị x_k nối lại với nhau ta được đường hồi quy của biến y theo x . Cũng bằng cách trên nếu ta tìm các điểm x_k ứng với từng giá trị y_k và nối lại với nhau ta được đường hồi quy của biến x theo y .

Ví dụ chúng ta muốn xây dựng đường hồi quy của x theo y của dãy số liệu trong bảng 5.7.1.a, ta tiến hành qua các bước sau:

- Trên cơ sở bảng tương quan 5.7.1.a, đối với mỗi cột x ta tính thêm các tần số xuất hiện của các giá trị y trong từng cột đó, ta được các giá trị f_x .

$$\text{Cột 1: } f_{20} = 1 + 1 = 2$$

$$\text{Cột 2: } f_{21} = 2 + 4 + 2 = 8$$

$$\text{Cột 3: } f_{26} = 1$$

- Đối với mỗi cột ta lại tính giá trị trung bình y_k

$$\text{Cột 1: } y_1 = \frac{1 \times 10 + 1 \times 9}{2} = 9,5$$

$$\text{Cột 2: } y_2 = \frac{2 \times 12 + 4 \times 11 + 2 \times 10}{8} = 11$$

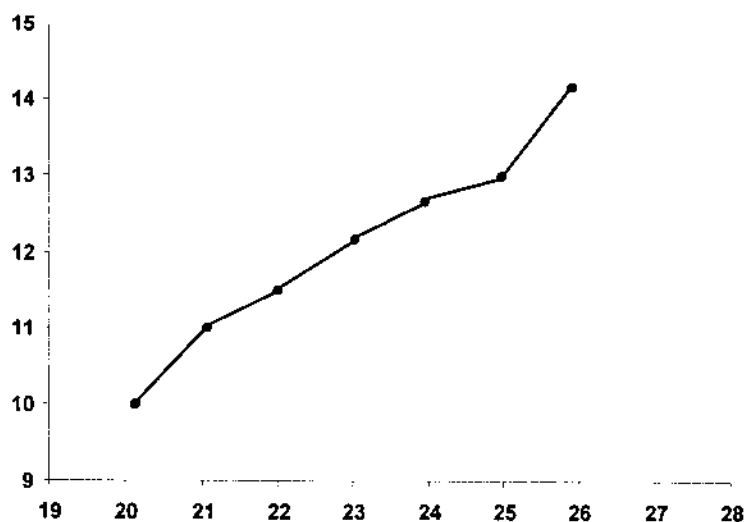
$$\text{Cột 7: } y_7 = 1 \times 14 = 14$$

- Ghi các kết quả trên vào bảng 5.7.3.a.

Bảng 5.7.3.a. Các giá trị y_k trong các khoảng

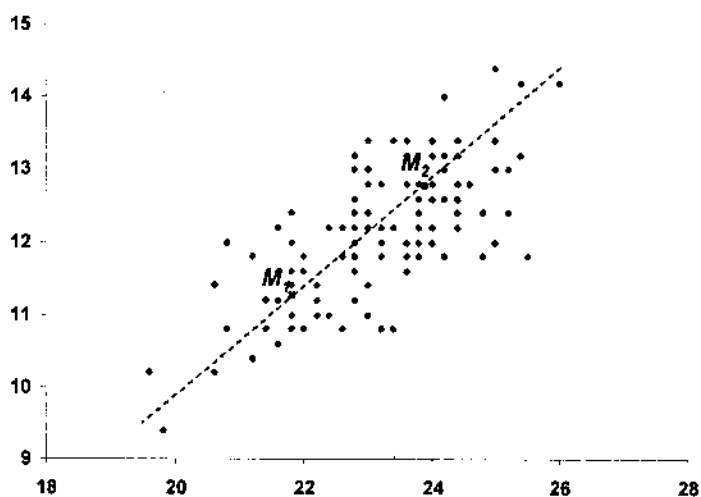
x	20	21	22	23	24	25	26
y							
14					1	1	1
13				1	17	5	
12		2	2	13	13	5	
11		4	10	6			
10	1	2					
9	1						
y_k	9,5	11	11,47	12,07	12,61	12,75	14

Vẽ đồ thị $x - y$ và nối các điểm y_k ta được đường hồi qui cần tìm, gọi là đường hồi qui y theo x (hình 5.7.3.b.).



Hình 5.7.3.b. Biểu diễn đồ thị đường hồi qui y theo x

Thông thường khi người ta chấp nhận quan hệ của các phân bố x và y tuân theo luật tuyến tính thì đường hồi qui sẽ được xây dựng là một đường thẳng. Đường thẳng đó có thể được vẽ xuyên qua "đám mây điểm" một cách trực quan nếu như các điểm không phân tán quá. Hoặc người ta chia "đám mây điểm" ra hai nhóm, mỗi nhóm tính một giá trị trung bình (M_1 và M_2) và nối hai giá trị trung bình đó lại ta sẽ được đường thẳng hồi qui (hình 5.7.3.c.).



Hình 5.7.3.c. Xây dựng đường thẳng hồi qui theo phương pháp hai điểm trung bình M_1 và M_2 .

Một cách tổng quát, để xây dựng và vẽ đường hồi qui một cách chính xác người ta thường tính phương trình hồi qui tuyến tính sao cho phương trình đó biểu diễn một cách tốt nhất các giá trị đo được. Ta thường gọi là xây dựng phương trình hồi qui tuyến tính theo phương pháp "bình phương tối thiểu". Người ta tự đặt ra điều kiện rằng tổng các bình phương của khoảng cách của các điểm của biểu đồ đó đến đường thẳng hồi qui phải nhỏ nhất.

Trong trường hợp có n cặp giá trị (x_k, y_k) với $k = 1, 2, 3, \dots, n$, ta có thể chỉ ra rằng đường hồi qui có phương trình dạng $Y - \bar{y} = b_{y/x} (X - \bar{x})$.

trong đó: $\bar{x}$ là trung bình của x : $\bar{x} = \frac{1}{n} (x_1 + x_2 + \dots + x_n)$;

$\bar{y}$ là trung bình của y : $\bar{y} = \frac{1}{n} (y_1 + y_2 + \dots + y_n)$

$$b_{y/x} = \frac{\sum (x_k - \bar{x})(y_k - \bar{y})}{\sum (x_k - \bar{x})^2}$$

Hệ số $b_{y/x}$ được gọi là hệ số hồi qui của y theo x , nó biểu thị độ dốc của đường thẳng hồi qui (chính là tang của góc tạo bởi đường hồi qui với trục hoành). Nó còn có thể được viết dưới dạng

$$b_{x/y} = \frac{\frac{1}{n} \sum (x_k - \bar{x})(y_k - \bar{y})}{\frac{1}{n} \sum (x_k - \bar{x})^2} = \frac{P}{\sigma_x^2}$$

trong đó: $\bar{x}$ là phương sai của phân bố x ; P là phương sai chung

$$P = \frac{1}{n} \sum (x_k - \bar{x})(y_k - \bar{y})$$

Trong thực hành người ta thường tìm hệ số a trong phương trình đường hồi qui tuyến tính dưới dạng: $Y = ax + b$.

Trong khuôn khổ của giáo trình này chúng tôi nêu 5 chương cơ bản của công tác quản lý chất lượng trong công nghiệp thực phẩm với mục đích tạo cho sản phẩm của công ty có chất lượng tốt nhất.

Trên thực tế, công tác quản lý và kiểm tra sản xuất này phải tuân theo các qui chuẩn và công tác tiêu chuẩn hóa chất lượng sản phẩm cũng như thực hiện và đăng ký áp dụng các hệ thống quản lý chất lượng trong công ty như ISO 9000, HACCP và phải tiến hành đánh giá hệ thống chất lượng của công ty thường xuyên để công nhận và không ngừng cải tiến nâng cao chất lượng sản phẩm.

Những nội dung trên đây sẽ được đề cập đến trong một cuốn sách chuyên ngành sâu hơn về "Quản lý chất lượng trong công nghiệp thực phẩm" sẽ được xuất bản trong thời gian tới.

Chương 6

HỆ THỐNG TIÊU CHUẨN HOÁ

6.1. MỞ ĐẦU

Một trong những mặt quan trọng của quản lý chất lượng là sự chuẩn hoá. Thật vậy, chuẩn hoá thiết bị sản xuất, chuẩn hoá các điều kiện sản xuất, chuẩn hoá hệ thống quản lý và chuẩn hoá sản phẩm cho phép chúng ta nâng cao năng suất và cải thiện rõ rệt chất lượng sản phẩm.

Ngay từ xa xưa, con người đã tìm ra, đã sáng tạo nên những vật chuẩn trong cuộc sống như chuẩn về độ dài, về khối lượng.... Những phép đo đầu tiên để xác định chiều dài cho một vật có thể là bằng gang tay hay đo khoảng cách bằng bước chân. Nhưng kích thước của bàn tay hay bước chân của mỗi người lại không bằng nhau nên dần dần người ta đã nghĩ ra và lựa chọn một vật làm kích thước chuẩn để đo lường, vật này được gọi là vật chuẩn và lưu giữ để mọi người tham khảo. Với cách làm này, các vật chuẩn về chiều dài, khối lượng... được hình thành và phong phú thêm, tạo điều kiện cho việc hình thành và ra đời của các tiêu chuẩn.

Ngày nay trong cuộc sống kỹ thuật hiện đại, sự chuẩn hoá tràn ngập trong phạm vi kỹ thuật để tạo điều kiện áp dụng tiến bộ kỹ thuật, phát triển sản xuất, nhất là ở công nghệ mũi nhọn như cơ khí chính xác, tự động hóa, công nghệ thông tin, công nghệ sinh học. Tiêu chuẩn hoá chính là những hoạt động có mục đích làm tương đồng hoá các sản phẩm về các đặc trưng của chúng (như khối lượng, kích thước, khoảng cách, thành phần hoá học...) nhằm tạo điều kiện thuận lợi và dễ dàng trong sản xuất, sử dụng hoặc thương mại. Ví dụ một cái nắp hộp sản xuất bởi công ty này có thể lắp khít vào một cái hộp sản xuất bởi công ty khác một cách dễ

dàng, đó là do cả nắp và hộp đều tuân theo một tiêu chuẩn kích thước nhất định. Những nhà chế tạo ô tô và những người sản xuất lốp sử dụng nhiều tiêu chuẩn chung để có thể lắp lẫn, hoặc trong lĩnh vực quần áo, những nhà sản xuất sử dụng những kích thước tiêu chuẩn để sản xuất hàng loạt.

Sự chuẩn hoá dựa trên cơ sở các tiêu chuẩn hoá nhưng nó ở mức độ cao hơn. Mục đích chính của nó là hợp lý hoá hay hoạch định mô hình tối ưu của sự sử dụng một sản phẩm, mục đích để tăng khả năng sử dụng hay tăng mức độ an toàn. Ví dụ bể dày được chuẩn hoá để cách nhiệt hay âm được được tính toán để đảm bảo an toàn cho con người, những ô tô chế tạo theo các chuẩn nhằm tiết kiệm nhiên liệu, đảm bảo an toàn cho người sử dụng. Trong công nghiệp thực phẩm và y học, nhiều tiêu chuẩn vệ sinh trở thành những quy định, được áp đặt cho các quá trình sản xuất nhằm loại bỏ hoặc giảm thiểu quá trình nhiễm bẩn vào sản phẩm, đảm bảo sức khỏe người tiêu dùng. Trong cuộc sống cộng đồng, sự chuẩn hóa đóng vai trò quan trọng trong trong an toàn cuộc sống và phát triển sản xuất.

6.2. CÁC TIÊU CHUẨN QUỐC TẾ

6.2.1. TIÊU CHUẨN ISO

Ngày nay, sự quốc tế hoá những trao đổi thương mại, khoa học và công nghệ và nhu cầu điều chỉnh, các hoạt động này giữa các nước đã tạo ra nhu cầu phải có các tiêu chuẩn mang tính toàn cầu. Tổ chức tiêu chuẩn quốc tế ISO (International Standards Organization), ra đời, đáp ứng các nhu cầu về hoạt động sản xuất và kinh doanh trên thế giới. ISO hiện có trên 100 nước thành viên. ISO hiện đang khuyến khích áp dụng trên 5000 tiêu chuẩn áp dụng trên thế giới. Đánh giá tầm quan trọng của kỹ thuật thống kê trong lĩnh vực quản lý chất lượng, ISO đã công bố một bộ tiêu chuẩn mang tên “Các phương pháp thống kê”. Mục đích của bộ tiêu chuẩn này là đưa ra cho người sử dụng một phương pháp xử lý và giải thích các kết quả kiểm tra bằng quy hoạch mẫu. Ngoài ra ISO còn đưa ra các tiêu chuẩn về áp dụng các phương pháp thống kê nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho các trao đổi quốc tế.

Những nước trong cộng đồng kinh tế châu Âu đã lựa chọn áp dụng trong nội bộ châu Âu và yêu cầu các nước xuất khẩu sang châu Âu phải tuân theo bộ tiêu chuẩn ISO-9000. Đây là bộ tiêu chuẩn về đảm bảo chất lượng bao gồm 9000 đến 9004. Mục đích của bộ tiêu chuẩn ISO-9000 là đảm bảo một hệ thống quản lý chất lượng chặt chẽ từ nguyên liệu đến sản xuất và tiêu dùng.

Quan niệm đảm bảo chất lượng sinh ra từ nhu cầu của khách hàng. Họ yêu cầu nhà cung cấp phải đáp ứng sản phẩm và dịch vụ mà họ đòi hỏi. Ví dụ từ chất lượng nguyên liệu đến yêu cầu quy cách sản phẩm, từ chuyên chở đến phân phối và bảo quản để sản phẩm đến tay người tiêu dùng chắc chắn có chất lượng tốt. Như vậy các khâu kiểm tra sản phẩm ở nơi tiếp nhận có thể được giản tiện mà chất lượng vẫn đảm bảo.

6.2.2. NHỮNG TIÊU CHUẨN QUỐC GIA VÀ NHỮNG TIÊU CHUẨN CỘNG ĐỒNG

Trong sản xuất và kinh doanh, các nước và các cộng đồng đã xây dựng các bộ tiêu chuẩn khuyến khích áp dụng hoặc bắt buộc áp dụng trong phạm vi các nước liên quan. Ví dụ:

- Tiêu chuẩn Mỹ: AOAC, MIL STD, MILQ, MILI,...
- Tiêu chuẩn Canada: ACNOR
- Tiêu chuẩn Anh: BS
- Tiêu chuẩn Pháp : AFNOR
- Tiêu chuẩn Nhật: JS
- Tiêu chuẩn châu Âu: UE
- Tiêu chuẩn Việt Nam: TCVN

Tất cả các bộ tiêu chuẩn dù ở mức quốc gia hay cộng đồng đều yêu cầu các nhà cung cấp và nhà sản xuất phải thường xuyên cố gắng, cải tiến quản lý để sản phẩm và dịch vụ có chất lượng cao nhất. Trong các bộ tiêu chuẩn đều có những hướng dẫn tỷ mỉ để việc áp dụng được dễ dàng.

6.2.3. BỘ TIÊU CHUẨN ISO 9000

Bộ tiêu chuẩn ISO 9000 qui tụ các kinh nghiệm của các nước trên thế giới trong lĩnh vực quản lý và đảm bảo chất lượng trên cơ sở phân tích các mối quan hệ giữa cung và cầu, nghĩa là giữa người bán và người mua. ISO 9000 tạo cho nhà sản xuất tự xây dựng và áp dụng hệ thống đảm bảo chất lượng tại công ty mình, đồng thời cũng là phương tiện để bên mua có căn cứ tiến hành kiểm tra quá trình sản xuất của người cung ứng, đánh giá chất lượng sản phẩm cung ứng và dịch vụ.

Cấu trúc của Bộ tiêu chuẩn ISO 9000

Bộ tiêu chuẩn ISO 9000 đang áp dụng là bộ tiêu chuẩn có hiệu lực từ năm 2000, gọi là Bộ tiêu chuẩn ISO 9000:2000, gồm các tiêu chuẩn ISO 9000 - 9001 - 9002 - 9003 - 9004 (2000).

- Tiêu chuẩn ISO 9000 : thuật ngữ và định nghĩa, giúp cho việc lựa chọn và sử dụng những tiêu chuẩn khác trong bộ ISO 9000 về điều hành và quản lý chất lượng.

- Tiêu chuẩn ISO 9001 là mô hình hệ thống đảm bảo chất lượng trong thiết kế, phát triển, sản xuất, lắp đặt và dịch vụ sau khi bán.

- Tiêu chuẩn ISO 9002 là mô hình hệ thống đảm bảo chất lượng trong sản xuất và lắp đặt

- Tiêu chuẩn ISO 9003 là mô hình hệ thống đảm bảo chất lượng trong kiểm tra và thử nghiệm.

- Tiêu chuẩn ISO 9004 là một tập hợp các chuẩn liên quan đến quản lý chất lượng và những yếu tố về hệ thống chất lượng.

Xuất phát từ những áp lực kinh tế mà khách hàng yêu cầu, các doanh nghiệp ngày càng tán thành với một hệ thống đảm bảo chất lượng dựa trên tiêu chuẩn ISO 9001, ISO 9002, hay ISO 9003. Hiệu quả thực hiện của bộ tiêu chuẩn ISO là rất khả quan.

Thông thường tiêu chuẩn ISO 9000 được ghi đầy đủ trong các hợp đồng giữa khách hàng và nhà cung cấp và trong nhiều loại văn bản khác. Bộ tiêu chuẩn ISO này là nền tảng vững chắc và minh chứng xác đáng cho việc đưa ra một hệ thống

chất lượng phù hợp với nhu cầu của các doanh nghiệp (đảm bảo chất lượng bên trong). Tuy nhiên bộ tiêu chuẩn ISO 9000 vẫn còn tiếp tục được cải tiến để có thể áp dụng một cách linh hoạt trong mọi lĩnh vực kinh tế.

Những tiêu chuẩn của ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003 không áp dụng cho kiểm tra chất lượng của sản phẩm mà là áp dụng cho một hệ thống đảm bảo chất lượng của một doanh nghiệp.

Những nội dung cơ bản của bộ tiêu chuẩn ISO 9001:2000

1. Trách nhiệm của ban lãnh đạo

Tiêu chuẩn đòi hỏi ban lãnh đạo các doanh nghiệp phải cam kết về chính sách chất lượng trên cơ sở những phương tiện sử dụng nhằm đạt được tiêu chuẩn đó và sự cam kết của người đứng đầu doanh nghiệp từ cách thức tổ chức tới việc đảm bảo vị trí của hệ thống chất lượng.

2. Hệ thống chất lượng

Công ty cần xây dựng một hệ thống chất lượng xung quanh một khung văn bản cụ thể. Hệ thống tài liệu đảm bảo chất lượng phải bao gồm: sổ tay chất lượng; thủ tục; hướng dẫn công việc, đăng ký hay chứng nhận về chất lượng. Các doanh nghiệp cũng có thể lập ra một hay nhiều kế hoạch chất lượng, hoặc xây dựng một biểu đồ về toàn bộ tiến trình sản xuất, bắt đầu từ khi nhận hợp đồng tới khi giao sản phẩm. Có thể là một biểu đồ có liên quan tới tổ chức để xác định rõ trách nhiệm cụ thể. Của từng bộ phận, từng thành viên.

3. Xem xét hợp đồng

Doanh nghiệp phải xác định rõ các yêu cầu của khách hàng để từ đó phân tích khả năng đáp ứng của công ty. Đồng thời doanh nghiệp cũng cần xác định và đưa ra các tư liệu chính xác nhất để tiếp nhận yêu cầu; phân tích những yêu cầu đó, và tùy thuộc vào những thông tin bổ sung để đánh giá cho sát với yêu cầu của khách hàng.

4. Kiểm soát thiết kế

Các doanh nghiệp cần đưa ra một thủ tục thể hiện rõ những yêu cầu của khách hàng đối với đặc tính của sản phẩm. Hiện nay nhiều doanh nghiệp công nghiệp thực phẩm thường chỉ chú trọng vào việc đáp ứng những đòi hỏi từ phía

khách hàng mà xem nhẹ khâu thiết kế sản phẩm. Như vậy họ mới chỉ áp dụng tiêu chuẩn ISO 9002 (thiếu phần thiết kế phát triển sản phẩm so với nội dung của tiêu chuẩn ISO 9001).

5. Kiểm soát văn bản và dữ liệu

Doanh nghiệp cần đưa ra một cấu trúc văn bản về hệ thống chất lượng (gồm các điều khoản, những lý do), một hệ thống các thủ tục (trả lời các câu hỏi: ai ? tại sao ? ở đâu ? khi nào ?), cách thức làm việc (như thế nào ?) và các mẫu khai in sẵn có bản chỉ dẫn. Những văn bản này cho phép đảm bảo tính liên tục của hệ thống và những chính sách về chất lượng khi có sự thay đổi về nhân lực.

6. Mua sản phẩm (hoặc nguyên liệu)

Các doanh nghiệp cần đưa ra hệ thống quản lý dựa trên những văn bản ký kết (giữa nhà cung ứng và người nhận thầu lại); xác định rõ nhà cung ứng để lựa chọn (bao gồm việc điều tra, lấy mẫu, kiểm tra, kiểm toán, hay xác minh hệ thống đó, kiểm tra khi nhận sản phẩm hoặc nguyên liệu); đưa ra phương pháp quản lý chất lượng đầu vào; chỉ rõ những hình thức giúp doanh nghiệp đảm bảo chính xác của số liệu về chính sách thuế, tiêu chuẩn vệ sinh và các điều kiện kèm theo khi chúng được giao tới tay người cung ứng một cách chuẩn xác nhất. Doanh nghiệp phải lập danh sách những nhà cung ứng thích hợp mà doanh nghiệp đã lựa chọn.

7. Kiểm soát sản phẩm do khách hàng cung ứng

Nếu khách hàng là người cung cấp một số sản phẩm để nhập vào lô thành phẩm của doanh nghiệp thì doanh nghiệp phải coi đó là một sản phẩm có cùng tên như sản phẩm do doanh nghiệp sản xuất, sau khi đảm bảo rằng chúng thực sự phù hợp và đáp ứng được những quy định kiểm tra. Doanh nghiệp phải đảm bảo công tác kiểm tra chất lượng và phòng ngừa những biến đổi với những sản phẩm đang lưu giữ trong kho trước khi cung cấp cho khách hàng.

8. Xác định nguồn gốc của sản phẩm

Khâu này giúp doanh nghiệp nắm được nguồn gốc của sản phẩm, xuất xứ các số liệu ghi trên sản phẩm, bao bì, các tài liệu liên quan và cả những trạng thái từ khi tiếp nhận nguyên liệu đầu cho tới khi chuyển đi. Trong nhiều trường hợp, ta cần xác minh nguồn gốc của sản phẩm để có thể lập nên một sơ đồ theo dõi. Ví dụ: khi

khách hàng kiến nghị trả lại các lô hàng đã mua. Điều quan trọng nhất đối với công nghiệp thực phẩm là phải thường xuyên đưa ra những chính sách hiệu quả và đảm bảo chất lượng sản phẩm của mình đang lưu thông trên thị trường.

9. Kiểm soát quá trình sản xuất

Đây là yêu cầu cơ bản của hoạt động kiểm soát chất lượng trong hệ thống sản xuất hiện đại, khi tính phức tạp của quá trình sản xuất ngày càng tăng. Đó là:

Cách thức thẩm định;

Cách thức bảo dưỡng thiết bị;

Cách thức hoạt động của quy trình sản xuất;

Cách thức duy trì thiết bị;

Các yếu tố công nghệ cần theo dõi và khống chế;

Các giới hạn cần kiểm tra...

10. Kiểm tra và thử nghiệm

Các doanh nghiệp nhận thức rõ tính cần thiết của công tác kiểm tra thử nghiệm để đảm bảo chất lượng và tính ổn định của chất lượng sản phẩm.

Kiểm tra và thử nghiệm khi tiếp nhận nguyên vật liệu;

Kiểm tra và thử nghiệm trong quá trình sản xuất;

Kiểm tra và thử nghiệm cuối cùng;

11. Kiểm soát thiết bị kiểm tra, đo lường và thiết bị thử nghiệm

Các doanh nghiệp phải đảm bảo kiểm soát được trang thiết bị, cung cấp thông tin giúp cho khách hàng đảm bảo nhận được những sản phẩm phù hợp với yêu cầu. Đồng thời chọn lựa các thiết bị thích hợp với độ chính xác cần thiết. Việc kiểm tra trang thiết bị giúp cho việc đo lường các đặc tính của sản phẩm một cách chính xác hơn. Trạng thái hiệu chỉnh của thiết bị sau khi kiểm tra cần được lưu trữ đầy đủ trong hồ sơ. Các thiết bị thử nghiệm đo độ chuẩn cần thường xuyên được kiểm tra và so sánh và hiệu chỉnh đối với các chuẩn quốc gia.

12. Trạng thái kiểm tra và thử nghiệm

Trong tiêu chuẩn, điều khoản này không yêu cầu các doanh nghiệp phải đưa

ra một thủ tục nào đặc biệt. Tuy nhiên doanh nghiệp cần kiểm tra chặt chẽ để phát hiện sản phẩm hay lô sản phẩm khuyết tật để không xuất kho các sản phẩm này. Bằng cách này khách hàng sẽ tránh tình trạng gửi trả lại sản phẩm do không đạt yêu cầu.

13. Kiểm soát sản phẩm không phù hợp

Doanh nghiệp cần đưa ra các biện pháp xử lý thích hợp đối với sản phẩm không phù hợp. Có thể thương thuyết với người mua về giá cả nếu như các khuyết tật không nguy hiểm, hoặc có thể được chế biến lại, hoặc bị loại bỏ. Nhìn chung tất cả sản phẩm hoặc lô sản phẩm không phù hợp cần được lập thành danh sách và có biện pháp xử lý. Mọi phương thức xử lý đều phải lưu hồ sơ.

14. Hoạt động khắc phục và phòng ngừa

Sau khi phát hiện và xử lý sản phẩm không phù hợp, doanh nghiệp cần phân tích, tìm ra nguyên nhân, rút kinh nghiệm và có những biện pháp phòng. Đặc biệt kiểm soát chặt chẽ quá trình sản xuất, cố gắng giám sát những giai đoạn thường gây ra khuyết tật để tránh tái diễn những loại khuyết tật đó.

15. Bao gói, bảo quản, vận chuyển và tiêu thụ

Các doanh nghiệp cần có những biện pháp cần thiết đảm bảo cho sản phẩm không bị hư hỏng từ quá trình sản xuất cho tới khi tới tay người tiêu thụ. Đặc biệt chú trọng tới an toàn thực phẩm và những yếu tố có liên quan tới bao bì, tiếp xúc trực tiếp với sản phẩm. Kiểm soát quá trình bao gói như nhiệt độ khi xếp kho, hướng nhà kho, chu kỳ sống của sản phẩm, nhiệt độ khi bốc dỡ... Kiểm soát những yêu cầu theo quy định, những nguy cơ gây hư hỏng sản phẩm như điều kiện nhà xưởng và sự thâm nhập và phá hoại của các loài côn trùng và gặm nhấm. Nói chung, các doanh nghiệp cần phải phân tích và dự kiến, dự phòng trước những yếu tố ảnh hưởng tới chất lượng của sản phẩm trong điều kiện lưu kho, vận chuyển và tiêu thụ.

16. Ghi chép hồ sơ chất lượng

Doanh nghiệp cần kiểm soát quá trình ghi chép hồ sơ chất lượng để luôn đảm bảo chức năng của hệ thống kiểm tra chất lượng. Các thông tin được ghi chép và lưu trữ trong hồ sơ chất lượng liên quan đến xác định thời hạn hiệu lực của hồ sơ

đăng ký chất lượng (ví dụ có hiệu lực trong 5 năm), xác định nơi lưu trữ, phòng ngừa những phát sinh và những thay đổi trong công nghệ đã ghi trong hồ sơ đăng ký.

17. Đánh giá chất lượng nội bộ

Việc kiểm tra trong nội bộ doanh nghiệp là rất quan trọng và hiệu quả. Trước hết việc kiểm tra tạo điều kiện cho lãnh đạo và nhân viên của doanh nghiệp hiểu rõ các hoạt động và định hướng chiến lược của doanh nghiệp. Các kết quả kiểm tra nội bộ độc lập với hệ thống kiểm toán, cho phép tìm hiểu từng chi tiết nhỏ nhất nhất cho phép kiểm tra liệu hệ thống quản lý chất lượng hiện tại có vận hành tốt không. Việc kiểm tra dựa trên danh mục các câu hỏi liên quan đến các nguyên lý kiểm tra. Các thành viên kiểm tra hoặc nhóm kiểm tra ghi chép tỷ mỉ các kết quả trả lời danh mục các câu hỏi đó. Sau khi kiểm tra cần có đánh giá, đưa ra phương án áp dụng hoặc biện pháp sửa chữa các thiếu sót để đảm bảo tính hiệu quả của công tác tự kiểm tra.

18. Đào tạo

Doanh nghiệp cần nhận thức rõ vai trò và sự cần thiết của công tác đào tạo, có kế hoạch đào tạo và tổ chức các kỳ thi tuyển dụng (trong hay ngoài doanh nghiệp). Cần xây dựng các chương trình đào tạo ngắn hạn để thi nâng bậc cho các vị trí công việc khác nhau trong doanh nghiệp. Đặc biệt việc sắp xếp vị trí công tác theo đúng chuyên môn đào tạo, căn cứ vào trình độ, năng lực về quá trình đào tạo ở trường, kinh nghiệm bản thân, bằng cấp đào tạo.

19. Dịch vụ sau bán hàng

Dịch vụ sau bán hàng bao gồm các hình thức bảo hành sản phẩm hay thu nhận lại các sản phẩm sau khi phát hiện lỗi kỹ thuật so với hợp đồng. Nói chung, dịch vụ này ít được áp dụng trong ngành công nghệ thực phẩm trừ khi có sai sót về chất lượng sản phẩm cần thu hồi.

20. Kỹ thuật thống kê

Khi kiểm tra chất lượng, xác định các khuyết tật của lô sản phẩm hoặc tính “khả thi” của quá trình sản xuất, dịch vụ, doanh nghiệp không cần kiểm tra thường xuyên 100% số mẫu hay kiểm tra thường xuyên quá trình sản xuất mà áp dụng

phương pháp phân tích thống kê và qui hoạch lấy mẫu. Cần chú ý có biện pháp phù hợp trong việc chọn địa điểm và điều kiện lấy mẫu, nhờ đó số liệu kiểm tra thống kê sẽ mô tả được thực tế các hoạt động trong doanh nghiệp và trở nên có hiệu lực.

6.3. NHỮNG TIÊU CHUẨN TRONG NGÀNH CÔNG NGHỆ THỰC PHẨM

Người ta phân biệt bốn dạng tiêu chuẩn áp dụng trong ngành công nghiệp thực phẩm gồm:

- Những tiêu chuẩn về các chỉ tiêu đặc trưng của sản phẩm về thành phần hoá học, dinh dưỡng, vệ sinh... của sản phẩm.
- Tiêu chuẩn về bao bì và bảo quản để đảm bảo ổn định chất lượng sản phẩm.
- Tiêu chuẩn về các hướng dẫn, chỉ đạo, các khuyến cáo với mục đích đảm bảo chất lượng sản phẩm.
- Tiêu chuẩn về các phương pháp phân tích và lấy mẫu.

6.4. CHỨNG NHẬN HỆ THỐNG CHẤT LƯỢNG

Chứng nhận hệ thống chất lượng là một hoạt động nhằm xác nhận sự phù hợp của hệ thống quản lý chất lượng của doanh nghiệp. Các chứng nhận này được đưa ra bởi một tổ chức chuyên môn, hoạt động độc lập so với doanh nghiệp. Có hai loại chứng nhận là chứng nhận sản phẩm và chứng nhận doanh nghiệp (được gọi chung là chứng nhận đảm bảo chất lượng hay chứng nhận ISO 9000). Nhìn chung, việc chứng nhận dù là đối với sản phẩm hay với doanh nghiệp thì đều phải tuân thủ quy định rằng, các doanh nghiệp này tự nguyện tham gia vào hệ thống chứng nhận này.

6.4.1. CHỨNG NHẬN VỀ SẢN PHẨM

Các sản phẩm được chứng nhận sự phù hợp với các chỉ tiêu đã công bố hoặc đăng ký. Thông thường các chỉ tiêu của sản phẩm được xác định ngay từ khi thiết

kế căn cứ vào nhu cầu của thị trường, đó là phương pháp tiếp cận hữu hiệu nhất nhằm xác định các đặc điểm để nhận dạng và phân biệt sản phẩm.

Tài liệu cần thiết để chứng nhận chất lượng sản phẩm là Sổ tay chất lượng hoặc các công bố về tiêu chuẩn của sản phẩm. Các tổ chức chứng nhận căn cứ vào đây để kiểm tra, thẩm định và chứng nhận.

6.4.2. CHỨNG NHẬN DOANH NGHIỆP HAY CHỨNG NHẬN VỀ HỆ THỐNG ĐẢM BẢO CHẤT LƯỢNG

Chứng nhận về doanh nghiệp hay chứng nhận hệ thống đảm bảo chất lượng là chứng nhận khả năng vận hành của doanh nghiệp, xác nhận rằng hệ thống quản lý của doanh nghiệp đạt được một hệ thống quản lý chất lượng phù hợp với tiêu chuẩn quốc tế, cho phép tạo niềm tin với khách hàng trên phương diện đảm bảo chất lượng ổn định, độ an toàn của sản phẩm và dịch vụ sau bán hàng.

Các căn cứ để chứng nhận là Bộ tiêu chuẩn ISO 9000.

Tổ chức chứng nhận là những tổ chức đã đăng ký và được công nhận như AFAQ (Pháp), QUACERT (Việt Nam)...

PHỤ LỤC

Phụ lục 1. Bảng số ngẫu nhiên

	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40
1	04479	44211	81536	09686	26743	87001	62392	59946
2	87019	90503	16034	07862	19701	85949	85876	58188
3	54222	56179	09833	34227	43897	38517	11617	60338
4	17929	24021	50932	89349	08012	37925	59003	95503
5	56399	82269	69443	62020	03365	82164	01356	24871
6	79242	52682	36255	74168	28636	93043	65454	36152
7	88869	22489	50467	14964	93146	51825	32408	22545
8	83970	03473	42981	83127	98774	74392	12218	91841
9	52754	85751	92705	70949	24331	42672	04885	44251
10	27011	69215	90920	96218	81127	67792	08337	60773
11	67952	43155	65547	50055	97940	38833	08745	69207
12	93376	38289	89474	22350	84982	85224	29969	42745
13	13674	24899	60620	33203	91953	48635	43938	08285
14	19354	11394	09241	72723	09052	76987	89854	48849
15	91609	18375	16171	30692	37389	51879	29556	51315
16	68537	17630	70332	26128	15645	91691	81064	58083
17	10038	17181	93964	41122	13020	98243	46477	28675
18	57023	28928	73917	94774	62542	30536	14777	72360
19	70791	39030	11261	76783	31184	38669	95862	99067
20	88033	42477	17815	75351	40853	83513	88714	09887
21	71858	65192	60871	04586	90651	93207	85501	83600
22	40357	80097	82138	61279	70487	49731	94154	50436
23	03339	05350	61895	46420	81433	61995	16654	91274
24	43084	21898	98854	70193	31516	29990	40919	05125

Phụ lục 1 (tiếp theo)

	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40
25	77233	58612	93223	12495	12628	43715	88010	03080
26	87135	86620	56893	82220	33968	13380	38087	74056
27	82521	26025	67975	81512	85227	39786	82990	38936
28	63590	66694	35357	19452	67724	10912	58697	66929
29	38133	07569	71030	75769	89240	48888	27184	78014
30	70396	48709	65114	69725	42994	22584	18455	52022
31	16168	91235	17059	72148	34676	61011	03861	21125
32	38541	45056	27395	13139	57487	57389	10764	62267
33	35508	90052	94492	83678	11361	98396	20893	87494
34	27147	55333	29880	81775	05384	86224	43487	86643
35	98351	12900	12689	07330	29470	39802	79928	68896
36	48047	70852	63798	62452	83695	38200	17414	13151
37	86417	48099	72299	46033	88948	93459	89657	52339
38	10361	07412	48001	57271	13210	04328	23855	65719
39	29998	88220	63213	98976	78720	61138	90709	50003
40	13008	59213	55727	68130	74358	74687	79519	29409
41	92882	31482	05651	53925	00915	43967	62276	47818
42	57149	14046	02876	79221	76700	68078	67712	98230
43	87080	09985	68303	23068	73514	39328	56046	98785
44	33504	84019	91220	05463	19500	66509	87209	71293
45	44702	70429	73486	16316	87536	49921	00239	37743
46	40473	76124	12097	56736	84635	77172	47155	77306
47	31727	64165	28937	14805	22863	62154	87637	80982
48	98855	63471	83278	00131	90229	02976	49845	67541
49	56067	73992	05810	24125	09606	99539	04808	57223
50	87152	73758	86758	77787	47126	31822	72088	00929

Phụ lục 2. Ký hiệu chữ của cỡ mẫu

Cỡ lô	Mức kiểm tra đặc biệt				Mức kiểm tra thông thường		
	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	I	II	III
2 → 8	A	A	A	A	A	A	B
9 → 15	A	A	A	A	A	B	C
16 → 25	A	A	B	B	B	C	D
26 → 50	A	B	B	C	C	D	E
51 → 90	B	B	C	C	C	E	F
91 → 150	B	B	C	D	D	F	G
151 → 280	B	C	D	E	E	G	H
281 → 500	B	C	D	E	F	H	J
501 → 1200	C	C	C	F	G	J	K
1201 → 3200	C	D	E	G	H	K	L
3201 → 10000	C	D	F	G	J	L	M
10001 → 35000	C	D	F	H	K	M	N
35001 → 150000	D	E	G	J	L	N	P
150001 → 500000	D	E	G	J	M	P	Q
≥ 500 001	D	E	H	K	N	Q	R

Phụ lục 3. Qui hoạch mẫu đơn giản trong kiểm tra thông thường

Cỡ lô	Cơ mẫu	Mức chất lượng chấp nhận (kiểm tra thường)															
		0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10		
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓		
	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓		
	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2		
D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3			
	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4			
	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6		
G	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8			
	50	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11			
	80	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15			
K	125	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	↓	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22			
	200	↓	↓	0 1	↑	↓	↓	↓	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑			
	315	↓	0 1	↑	↓	↓	↓	↓	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑			
N	500	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑		
	800	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑		
	1250	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑		

A : Chỉ tiêu chấp nhận

R : Chỉ tiêu loại bỏ

↓ : Sử dụng dây số đầu tiên dưới mũi tên

↑ : Sử dụng dây số đầu tiên trên mũi tên

Phụ lục 4. Qui hoạch mẫu đơn giản trong kiểm tra chất

Cỡ lô	Cơ mẫu	Mức chất lượng chấp nhận (kiểm tra chất)																											
		0,025		0,040		0,065		0,10		0,15		0,25		0,40		0,65		1,0		1,5		2,5		4,0		6,5		10	
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
C	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
E	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
F	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
G	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
H	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
J	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
K	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
L	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
M	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
N	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
P	800	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Q	1250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

↓ : Sử dụng dãy số đầu tiên dưới mũi tên

↑ : Sử dụng dãy số đầu tiên trên mũi tên

A : Chỉ tiêu chấp nhận

R : Chỉ tiêu loại bỏ

Phụ lục 5. Qui hoạch mẫu đơn giản trong kiểm tra lũng

Cỡ lò	Cơ mẫu	Mức chất lượng chấp nhận (kiểm tra lũng)																	
		0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10				
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓				
B	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓				
C	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	0 2				
D	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	0 2	1 3				
E	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	0 2	1 3	1 4				
F	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	0 2	1 3	1 4	2 5				
G	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	0 2	1 3	1 4	2 5	3 6				
H	20	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↑	↓	0 2	1 3	1 4	2 5	3 6	5 8				
J	32	↑	↑	↑	↑	0 1	↑	↓	0 2	1 3	1 4	2 5	3 6	5 8	7 10				
K	50	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	0 2	1 3	1 4	2 5	3 6	5 8	7 10	10 13				
L	80	↓	↓	0 1	↑	↓	0 2	1 3	1 4	2 5	3 6	5 8	7 10	10 13	↑				
M	125	↓	0 1	↑	↓	0 2	1 3	1 4	2 5	3 6	5 8	7 10	10 13	↑	↑				
N	200	0 1	↑	↓	0 2	1 3	1 4	2 5	3 6	5 8	7 10	10 13	↑	↑	↑				
P	315	↑	↓	0 2	1 3	1 4	2 5	3 6	5 8	7 10	10 13	↑	↑	↑	↑				
Q	500	↓	0 2	1 3	1 4	2 5	3 6	5 8	7 10	10 13	↑	↑	↑	↑	↑				

↓ : Sử dụng dây số đầu tiên dưới mũi tên

↑ : Sử dụng dây số đầu tiên trên mũi tên

A : Chỉ tiêu chấp nhận

R : Chỉ tiêu loại bỏ

Phụ lục 6. Ký hiệu chữ của cỡ mẫu

Cỡ lô			Mức kiểm tra				
			I	II	III	IV	V
3	→	8	B	B	B	B	C
9	→	15	B	B	B	B	D
16	→	25	B	B	B	C	E
26	→	40	B	B	B	D	F
41	→	65	B	B	C	E	G
66	→	110	B	B	D	F	H
111	→	180	B	C	E	G	I
181	→	300	B	D	F	H	J
301	→	500	C	E	G	I	K
501	→	800	D	F	H	J	L
801	→	1300	E	G	I	K	L
1301	→	3200	F	H	J	L	M
3201	→	8000	G	I	L	M	N
8001	→	22000	H	J	M	N	O
22001	→	110000	I	K	N	O	P
110001	→	550000	I	K	O	P	Q
≥ 550001			I	K	P	Q	Q

Phụ lục 8. Ước lượng khuyết tật của lô hàng

Q, hoặc Q ₁	Cỡ mẫu									
	3	5	10	20	30	40	50	100	150	200
0,0	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
0,1	47,24	67,44	46,16	46,08	46,05	46,04	46,04	46,03	46,02	46,02
0,2	44,46	42,90	42,35	42,19	42,15	42,13	42,11	42,09	42,08	42,08
0,3	41,63	39,37	38,60	38,37	38,31	38,28	38,27	38,24	38,22	38,22
0,35	40,20	38,33	37,62	36,75	36,49	36,43	36,40	36,35	36,33	36,33
0,40	38,74	35,88	34,93	34,65	34,58	34,54	34,53	34,49	34,48	34,47
0,45	37,26	34,16	33,13	32,84	32,76	32,73	32,71	32,67	32,68	32,65
0,50	35,75	32,44	31,37	31,06	30,98	30,95	30,93	30,89	30,87	30,87
0,55	34,20	30,74	29,64	29,32	29,24	29,21	29,19	29,15	29,14	29,13
1,40	0,00	5,88	7,44	7,80	7,90	7,94	7,97	8,02	8,04	8,05
1,45	0,00	4,81	6,63	7,04	7,15	7,21	7,24	7,30	7,31	7,33
1,50	0,00	3,80	5,87	6,34	6,46	6,52	6,55	6,62	6,64	6,65
1,60	0,00	2,03	4,54	5,09	5,23	5,30	5,33	5,41	5,43	5,44
1,70	0,00	0,66	3,41	4,02	4,18	4,25	4,30	4,38	4,41	4,42
0,60	32,61	29,05	27,94	27,63	27,55	27,52	27,50	27,46	27,45	27,44
0,65	30,97	27,39	26,28	25,98	25,90	25,87	25,85	25,82	25,80	25,80
0,70	29,27	25,74	24,67	24,38	24,31	24,28	24,26	24,23	24,21	24,21
0,75	27,50	24,11	23,10	22,83	22,73	22,73	22,72	22,69	22,68	22,67
0,80	25,64	22,51	21,57	21,33	21,27	21,25	21,23	21,21	21,20	21,20
0,85	23,67	20,93	20,10	19,89	19,84	19,82	19,80	19,78	19,78	19,77
0,90	21,55	19,38	18,67	18,50	18,46	18,44	18,43	18,42	18,41	18,41
0,95	19,25	17,86	17,39	17,17	17,14	17,13	17,12	17,11	17,11	17,11
1,00	16,67	16,36	15,97	15,89	15,88	15,87	15,87	15,87	15,87	15,87
1,05	13,66	14,91	14,71	14,67	14,67	14,68	14,68	14,68	14,68	14,68
1,10	9,84	13,48	13,50	13,52	13,53	13,54	13,54	13,55	13,56	13,56
1,15	0,29	12,10	12,34	12,42	12,45	12,46	12,47	12,49	12,49	12,50
1,20	0,00	10,76	11,24	11,38	11,42	11,44	11,46	11,48	11,49	11,49
1,25	0,00	9,46	10,21	10,40	10,46	10,48	10,50	10,53	10,54	10,55
1,30	0,00	8,21	9,22	9,48	9,55	9,58	9,60	9,64	9,65	9,66
1,35	0,00	7,02	8,30	8,61	8,69	8,74	8,76	8,81	8,82	8,83
1,80	0,00	0,00	2,49	3,13	3,30	3,38	3,43	3,51	3,54	3,55
1,90	0,00	0,00	1,15	2,40	2,57	2,65	2,70	2,79	2,82	2,83
2,00	0,00	0,00	1,17	1,81	1,98	2,06	2,10	2,19	2,22	2,23
2,10	0,00	0,00	0,74	1,34	1,50	1,58	1,62	1,71	1,73	1,75

Phụ lục 8 (tiếp theo)

Q _s hoặc Q _t	Cỡ mẫu									
	3	5	10	20	30	40	50	100	150	200
2,20	0,000	0,000	0,437	0,968	1,120	1,192	1,233	1,314	1,352	2,30
2,30	0,000	0,000	0,233	0,685	0,823	0,888	0,927	1,001	1,025	1,037
2,40	0,000	0,000	0,109	0,473	0,594	0,653	0,687	0,755	0,777	0,787
2,50	0,000	0,000	0,041	0,317	0,421	0,473	0,503	0,563	0,582	0,592
2,60	0,000	0,000	0,011	0,207	0,293	0,337	0,363	0,415	0,432	0,441
2,70	0,000	0,000	0,001	0,130	0,200	0,236	0,258	0,302	0,317	0,325
2,80	0,000	0,000	0,000	0,079	0,133	0,162	0,181	0,218	0,230	0,237
2,90	0,000	0,000	0,000	0,046	0,087	0,110	0,125	0,155	0,165	0,171
3,00	0,000	0,000	0,000	0,025	0,055	0,073	0,084	0,109	0,118	0,122
3,10	0,000	0,000	0,000	0,013	0,034	0,047	0,056	0,076	0,083	0,086
3,20	0,000	0,000	0,000	0,006	0,020	0,030	0,037	0,052	0,057	0,060
3,30	0,000	0,000	0,000	0,003	0,012	0,019	0,024	0,035	0,039	0,042
3,40	0,000	0,000	0,000	0,001	0,007	0,011	0,015	0,023	0,027	0,028
3,60	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,004	0,006	0,010	0,012	0,013
3,80	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,001	0,002	0,004	0,005	0,006

Phụ lục 9. Qui định độ lớn của mẫu ban đầu theo dạng sản phẩm

Dạng sản phẩm		Độ lớn tối thiểu của mẫu ban đầu	
		Sản phẩm không đồng nhất nhóm 3, sản phẩm không đồng nhất không bao gói	Tất cả các sản phẩm nhóm 1 và 2 sản phẩm không đồng nhất bao gói
Sản phẩm lỏng và sệt		500 ml	100 ml
Các sản phẩm mỡ và bột nhão		500 g	100 g
Sản phẩm hạt và cục	Cỡ hạt dưới 1 mm	500 g	100 g
	Cỡ hạt dưới 10 mm	1 000 g	200 g
	Cỡ cục từ 10 → 50 mm	4 000 g	1 000 g
	Cỡ cục trên 50 mm	10 000 g	2 500 g

Phụ lục 10. Qui định số lượng mẫu ban đầu theo tính đồng nhất và dạng bao gói

Tính đồng nhất và dạng bao gói	Số mẫu ban đầu
Sản phẩm không đồng nhất và đồng nhất bao gói nhóm 1	Mẫu ban đầu là toàn bộ lượng chứa của một đơn vị bao gói
Sản phẩm không đồng nhất và đồng nhất bao gói nhóm 2	1 mẫu từ một đơn vị bao gói được lấy
Sản phẩm đồng nhất bao gói nhóm 3	2 mẫu từ một đơn vị bao gói được lấy
Sản phẩm đồng nhất không bao gói	5 mẫu từ cả lô

Phụ lục 13. Số lượng mẫu ban đầu của sản phẩm rời

Khối lượng lô (kg)	Số lượng nhỏ nhất của mẫu ban đầu cần lấy
≤ 50	3
51 $\rightarrow$ 500	5
501 $\rightarrow$ 1999	10
≥ 2000	15

Phụ lục 14. Số lượng ban đầu của sản phẩm đóng hộp, gói

Số lượng hộp, gói hoặc dụng cụ chứa của lô	Số lượng nhỏ nhất của mẫu ban đầu cần lấy
1 $\rightarrow$ 25	1
26 $\rightarrow$ 100	5
101 $\rightarrow$ 250	10
> 250	15

Phụ lục 15. Độ lớn của mẫu trung bình thí nghiệm đối với sản phẩm thực phẩm

Hàng hóa	Ví dụ	Lượng yêu cầu nhỏ nhất
1. Các sản phẩm nhỏ hoặc nhẹ, mỗi đơn vị sản phẩm nặng tới 25 g	Dâu, đậu, ô-liu, rau mùi tây	1 kg
2. Các sản phẩm cỡ trung bình, mỗi đơn vị của sản phẩm thường nặng từ 25 đến 250 g	Táo tây, cam, cà rốt, khoai tây	1 kg (ít nhất là 10 đơn vị)
3. Các sản phẩm cỡ lớn, mỗi đơn vị sản phẩm nặng trên 250 g Sản phẩm sữa	Cải bắp, dưa gang, dưa chuột Sữa nguyên kem, pho mát, bơ kem	2 kg (ít nhất 5 đơn vị) 0,5 kg
4. Trứng		0,5 kg (10 đơn vị nếu nguyên quả)
5. Thịt, thịt gia cầm, mỡ cá, các sản phẩm thủy sản và gia súc khác		1 kg
6. Dầu thực vật và mỡ		0,5 kg
7. Ngũ cốc và các sản phẩm của nó		1 kg

Phụ lục 16. Các hằng số sử dụng trong tính toán giới hạn kiểm tra trong phiếu $\bar{X} - R$

Nn	A	A ₂	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	d ₂	d ₃
2	2,121	1,880	0	3,686	0	3,267	1,128	0,853
3	1,732	1,023	0	4,358	0	2,574	1,693	0,888
4	1,500	0,729	0	4,698	0	2,282	2,059	0,880
5	1,342	0,577	0	4,918	0	2,114	2,326	0,864
6	1,225	0,483	0	5,078	0	2,004	2,534	0,848
7	1,134	0,419	0,205	5,203	0,076	1,924	2,704	0,833
8	1,061	0,373	0,387	5,307	0,136	1,864	2,847	0,820
9	1,000	0,337	0,546	5,394	0,184	1,816	2,970	0,808
10	0,949	0,308	0,678	5,469	0,223	1,777	3,078	0,797
11	0,905	0,285	0,812	5,534	0,256	1,744	3,173	0,787
12	0,866	0,266	0,924	5,592	0,284	1,716	3,258	0,778
13	0,832	0,249	1,026	5,646	0,308	1,692	3,336	0,770
14	0,802	0,235	1,121	5,693	0,329	1,671	3,407	0,762
15	0,775	0,223	1,207	5,737	0,348	1,652	3,472	0,755
16	0,750	0,212	1,285	5,779	0,364	1,636	3,532	0,749
17	0,728	0,203	1,359	5,817	0,379	1,621	3,588	0,743
18	0,707	0,194	1,426	5,854	0,392	1,608	3,640	0,738
19	0,688	0,187	1,490	5,888	0,404	1,596	3,689	0,733
20	0,671	0,180	1,548	5,922	0,414	1,586	3,735	0,729

Phụ lục 17. Phân bố Khi bình phương (χ^2)

Số bậc tự do BTD	Mức ý nghĩa α					
	0,500	0,250	0,100	0,050	0,025	0,010
1	0,455	1,32	2,71	3,84	5,02	6,63
2	1,39	2,77	4,61	5,99	7,38	9,21
3	2,37	4,11	6,25	7,81	9,35	11,3
4	3,36	5,39	7,78	9,49	11,1	13,3
5	4,35	6,63	9,24	11,1	12,8	15,1
6	5,35	7,84	10,6	12,6	14,4	16,8
7	6,35	9,04	12,0	14,1	16,0	18,5
8	7,34	10,2	13,4	15,5	17,5	20,1
9	8,34	11,4	14,7	16,9	19,0	21,7
10	9,34	12,5	16,0	18,3	20,5	23,2
11	10,3	13,7	17,3	19,7	21,9	24,7
12	11,3	14,8	18,5	21,0	23,3	26,2
13	12,3	16,0	19,8	22,4	24,7	27,7
14	13,3	17,1	21,1	23,7	26,1	29,1
15	14,3	18,2	22,3	25,0	27,5	30,6
16	15,3	19,4	23,5	26,3	28,8	32,0
17	16,3	20,5	24,8	27,6	30,2	33,4
18	17,3	21,6	26,0	28,9	31,5	34,8
19	18,3	22,7	27,2	30,1	32,9	36,2
20	19,3	23,8	28,4	31,4	34,2	37,6
21	20,3	24,9	29,6	32,7	35,5	38,9
22	21,3	26,0	30,8	33,9	36,8	40,3
23	22,3	27,1	32,0	35,2	38,1	41,6
24	23,3	28,2	33,2	36,4	39,4	43,0
25	24,3	29,3	34,4	37,7	40,6	44,3
26	25,3	30,4	35,6	38,9	41,9	45,6
27	26,3	31,5	36,7	40,1	43,2	47,0
28	27,3	32,6	37,9	41,3	44,5	48,3
29	28,3	33,7	39,1	42,6	45,7	49,6
30	29,3	34,8	40,3	43,8	47,0	50,9

Phụ lục 18. Phân bố của chuẩn t-student

Số bậc tự do Btd	Mức ý nghĩa α								
	0,500	0,400	0,200	0,100	0,050	0,025	0,010	0,005	0,001
1	1,000	1,376	3,078	6,314	12,706	25,452	63,657		
2	0,816	1,061	1,886	2,920	4,303	6,205	9,925	14,089	31,598
3	0,765	0,978	1,638	2,353	3,182	4,176	5,841	7,453	12,941
4	0,741	0,941	1,533	2,132	2,776	3,495	4,604	5,598	8,610
5	0,727	0,920	1,476	2,015	2,571	3,163	4,032	4,773	6,859
6	0,718	0,906	1,440	1,943	2,447	2,969	3,707	4,317	5,959
7	0,711	0,896	1,415	1,895	2,365	2,841	3,499	4,029	5,405
8	0,706	0,889	1,397	1,860	2,306	2,752	3,355	3,832	5,041
9	0,703	0,883	1,383	1,833	2,262	2,685	3,250	3,690	4,781
10	0,700	0,879	1,376	1,812	2,228	2,634	3,169	3,581	4,587
11	0,697	0,876	1,363	1,796	2,201	2,593	3,106	3,497	4,437
12	0,695	0,873	1,356	1,782	2,179	2,560	3,055	3,428	4,318
13	0,694	0,870	1,350	1,771	2,160	2,533	3,012	3,372	4,221
14	0,692	0,868	1,345	1,761	2,145	2,510	2,977	3,326	4,140
15	0,691	0,866	1,341	1,753	2,131	2,490	2,947	3,286	4,073
16	0,690	0,865	1,337	1,746	2,120	2,473	2,921	3,252	4,015
17	0,689	0,863	1,333	1,740	2,110	2,458	2,898	3,222	3,965
18	0,688	0,862	1,330	1,734	2,101	2,445	2,878	3,197	3,922
19	0,688	0,861	1,328	1,729	2,093	2,433	2,861	3,174	3,833
20	0,687	0,860	1,325	1,725	2,086	2,423	2,845	3,153	3,850
21	0,686	0,859	1,323	1,721	2,080	2,414	2,831	3,135	3,819
22	0,686	0,858	1,321	1,717	2,074	2,406	2,819	3,119	3,792
23	0,685	0,858	1,319	1,714	2,069	2,398	2,807	3,104	3,767
24	0,685	0,857	1,318	1,711	2,064	2,391	2,797	3,090	3,745
25	0,684	0,856	1,316	1,708	2,060	2,385	2,787	3,078	3,725
26	0,684	0,856	1,315	1,706	2,056	2,379	2,779	3,067	3,707
27	0,684	0,855	1,314	1,703	2,052	2,373	2,771	3,056	3,690
28	0,683	0,855	1,313	1,701	2,048	2,368	2,763	3,047	3,674
29	0,683	0,854	1,311	1,699	2,045	2,364	2,756	3,038	3,659
30	0,683	0,854	1,310	1,697	2,042	2,360	2,750	3,030	3,646
35	0,682	0,852	1,306	1,690	2,030	2,342	2,724	2,996	3,591
40	0,681	0,851	1,303	1,684	2,021	2,329	2,704	2,971	3,551
45	0,680	0,850	1,301	1,680	2,014	2,319	2,690	2,952	3,520
50	0,680	0,849	1,299	1,676	2,008	2,310	2,678	2,937	3,496
55	0,679	0,849	1,297	1,673	2,004	2,304	2,669	2,925	3,476
60	0,679	0,848	1,296	1,671	2,000	2,299	2,660	2,915	3,460
70	0,678	0,847	1,294	1,667	1,994	2,290	2,648	2,899	3,435
80	0,678	0,847	1,293	1,665	1,989	2,284	2,638	2,887	3,426
90	0,678	0,846	1,291	1,662	1,986	2,279	2,631	2,878	3,402
100	0,677	0,846	1,290	1,661	1,982	2,276	2,625	2,871	3,390
120	0,677	0,845	1,289	1,658	1,980	2,270	2,617	2,860	3,373

Phụ lục 19.1. Phân bố chuẩn F, $\alpha = 5\%$ n_1 : số bậc tự do của tử số n_2 : số bậc tự do của mẫu số

$n_1 \backslash n_2$	1	2	3	4	5	6	8	12	24	∞
1	161,4	199,5	215,7	224,6	230,2	234,0	238,9	243,9	249,0	254,3
2	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,37	19,41	19,45	19,50
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,84	8,74	8,64	8,53
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,04	5,91	5,77	5,63
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,82	4,68	4,53	4,36
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,15	4,00	3,84	3,67
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,73	3,57	3,41	3,23
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,44	3,28	3,12	2,93
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,23	3,07	2,90	2,71
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,07	2,91	2,74	2,54
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	2,95	2,79	2,61	2,40
12	4,75	3,88	3,49	3,26	3,11	3,00	2,85	2,69	2,50	2,30
13	4,67	3,80	3,41	3,18	3,02	2,92	2,77	2,60	2,42	2,21
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,70	2,53	2,35	2,13
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,64	2,48	2,29	2,07
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,59	2,42	2,24	2,01
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,55	2,38	2,19	1,96
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,51	2,34	2,15	1,92
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,48	2,31	2,11	1,88
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,45	2,28	2,08	1,84
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,42	2,25	2,05	1,81
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,40	2,23	2,03	1,78
23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,38	2,20	2,00	1,76
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,36	2,18	1,98	1,73
25	4,24	3,38	2,99	2,76	2,60	2,49	2,34	2,16	1,96	1,71
26	4,22	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,32	2,15	1,95	1,69
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,30	2,13	1,93	1,67
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,44	2,29	2,12	1,91	1,65
29	4,18	3,33	2,93	2,70	2,54	2,43	2,28	2,10	1,90	1,64
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,27	2,09	1,89	1,62
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,18	2,00	1,79	1,51
60	4,00	3,15	2,76	2,52	2,37	2,25	2,10	1,92	1,70	1,39
120	3,92	3,07	2,68	2,45	2,29	2,17	2,02	1,83	1,61	1,25
∞	3,84	2,99	2,60	2,37	2,21	2,09	1,94	1,75	1,52	1,00

Phụ lục 19.2. Phân bố chuẩn F, $\alpha = 1\%$ n_1 : số bậc tự do của tử số n_2 : số bậc tự do của mẫu số

$n_1 \backslash n_2$	1	2	3	4	5	6	8	12	24	∞
1	4052	4999	5403	5625	5764	5859	5981	6106	6234	6366
2	98,49	99,00	99,17	99,25	99,30	99,33	99,36	99,42	99,46	99,50
3	34,12	30,81	29,46	28,71	28,24	27,91	27,49	27,05	26,60	26,12
4	21,20	18,00	16,69	15,98	15,52	15,21	14,80	14,37	13,93	13,46
5	16,26	13,27	12,08	11,39	10,97	10,67	10,29	9,89	9,47	9,02
6	13,74	10,92	9,87	9,15	8,75	8,47	8,10	7,72	7,31	6,88
7	12,25	9,55	8,45	7,85	7,46	7,19	6,84	6,47	6,07	5,65
8	11,26	8,65	7,59	7,01	6,63	6,37	6,03	5,67	5,28	4,86
9	10,56	8,02	6,99	6,42	6,06	5,80	5,47	5,11	4,73	4,31
10	10,04	7,56	6,55	5,99	5,64	5,39	5,06	4,71	4,33	3,91
11	9,65	7,20	6,22	5,67	5,32	5,07	4,74	4,40	4,02	3,60
12	9,33	6,93	5,95	5,41	5,06	4,82	4,50	4,16	3,78	3,36
13	9,07	6,70	5,74	5,20	4,86	4,62	4,30	3,96	3,59	3,16
14	8,86	6,51	5,56	5,03	4,69	4,46	4,14	3,80	3,43	3,00
15	8,68	6,36	5,42	4,89	4,56	4,32	4,00	3,67	3,29	2,87
16	8,53	6,23	5,29	4,77	4,44	4,20	3,89	3,55	3,18	2,75
17	8,40	6,11	5,18	4,67	4,34	4,10	3,79	3,45	3,08	2,65
18	8,28	6,01	5,09	4,58	4,25	4,01	3,71	3,37	3,00	2,57
19	8,18	5,93	5,01	4,50	4,17	3,94	3,63	3,30	2,92	2,49
20	8,10	5,85	4,94	4,43	4,10	3,87	3,56	3,23	2,86	2,42
21	8,02	5,78	4,87	4,37	4,04	3,81	3,51	3,17	2,80	2,36
22	7,94	5,72	4,82	4,31	3,99	3,76	3,45	3,12	2,75	2,31
23	7,88	5,66	4,76	4,26	3,94	3,71	3,41	3,07	2,70	2,26
24	7,82	5,61	4,72	4,22	3,90	3,67	3,36	3,03	2,66	2,21
25	7,77	5,57	4,68	4,18	3,86	3,63	3,32	2,99	2,62	2,17
26	7,72	5,53	4,64	4,14	3,82	3,59	3,29	2,96	2,58	2,13
27	7,68	5,49	4,60	4,11	3,78	3,56	3,26	2,93	2,55	2,10
28	7,64	5,45	4,57	4,07	3,75	3,53	3,23	2,90	2,52	2,06
29	7,60	5,42	4,54	4,04	3,73	3,50	3,20	2,87	2,49	2,03
30	7,56	5,39	4,51	4,02	3,70	3,47	3,17	2,84	2,47	2,01
40	7,31	5,18	4,31	3,83	3,51	3,29	2,99	2,66	2,29	1,80
60	7,08	4,98	4,13	3,65	3,34	3,12	2,82	2,50	2,12	1,60
120	6,85	4,79	3,95	3,48	3,17	2,96	2,66	2,34	1,95	1,38
∞	6,64	4,60	3,78	3,32	3,02	2,80	2,51	2,18	1,79	1,00

Phụ lục 20. Khoảng có nghĩa của t , $\alpha = 5\%$

Số bậc tự do Btd	Số lượng mẫu								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	18,0	26,7	32,8	37,2	40,5	43,1	45,4	47,3	49,1
2	6,09	8,28	9,80	10,89	11,73	12,43	13,03	13,54	13,99
3	4,50	5,88	6,83	7,51	8,04	8,47	8,85	9,18	9,46
4	3,93	5,00	5,76	6,31	6,73	7,06	7,35	7,60	7,83
5	3,61	4,54	5,18	5,64	5,99	6,28	6,52	6,74	6,93
6	3,46	4,34	4,90	5,31	5,63	5,89	6,12	6,32	6,49
7	3,34	4,16	4,68	5,06	5,35	5,59	5,80	5,99	6,15
8	3,26	4,04	4,53	4,89	5,17	5,40	5,60	5,77	5,92
9	3,20	3,95	4,42	4,76	5,02	5,24	5,43	5,60	5,74
10	3,15	3,88	4,33	4,66	4,91	5,12	5,30	5,46	5,60
11	3,11	3,82	4,26	4,58	4,82	5,03	5,20	5,35	5,49
12	3,08	3,77	4,20	4,51	4,75	4,95	5,12	5,27	5,40
13	3,06	3,73	4,15	4,46	4,69	4,88	5,05	5,19	5,32
14	3,03	3,70	4,11	4,41	4,64	4,83	4,99	5,13	5,25
15	3,01	3,67	4,08	4,37	4,59	4,78	4,94	5,08	5,20
16	3,00	3,65	4,05	4,34	4,56	4,74	4,90	5,03	5,15
17	2,98	3,62	4,20	4,31	4,52	4,70	4,86	4,99	5,11
18	2,97	3,61	4,00	4,28	4,49	4,67	4,83	4,96	5,07
19	2,96	3,59	3,98	4,26	4,47	4,64	4,79	4,92	5,04
20	2,95	3,58	3,96	4,24	4,55	4,62	4,77	4,90	5,01
24	2,92	3,53	3,90	4,17	4,37	4,54	4,68	4,81	4,92
30	2,89	3,48	3,84	4,11	4,30	4,46	4,60	4,72	4,83
40	2,86	3,44	3,79	4,04	4,23	4,39	4,52	4,63	4,74
60	2,83	3,40	3,74	3,98	4,16	4,31	4,44	4,55	4,65
120	2,80	3,36	3,69	3,92	4,10	4,24	4,36	4,47	4,56
∞	2,77	3,32	3,63	3,86	4,03	4,17	4,29	4,39	4,47

TÀI LIỆU THAM KHẢO

EUGENE L.G., RICHARD S.L., 1988, **Statistical Quality Control**, 6th edition., McGraw-Hill Publishing Company, Printed in the United States of America.

ICMSF, 1986, **Micro-organisms in foods - Sampling for microbiological analysis: Principles and specific applications**, 2nd edition, University of Toronto press, Toronto, Canada.

MERTON R.H., 1990, **Statistical Quality Control for the Food Industry, An AVI Book**, Published by Van Nostrand Reinhold, New York, Printed in the United States of America.

MICHAEL O'MAHONY, 1985, **Sensory Evaluation of Food: Statistical Methods and Procedures**, Marcel Dekker, Inc. New York and Basel.

MIKE DILLON & CHRIS GRIFFITH, 1997, **How to audit : Verifying food control systems**, M.D. Associates, 32a Hainton Avenue, Grimsby, N.E. Lincolnshire, UK, DN32 9BB.

AFNOR, 1974, **Recueil de Normes de la statistique : Tom 1 - Contrôle statistique de fabrication et contrôle statistique de réception**, Édition et diffusion AFNOR, Tour Europe, Paris.

AFNOR, 1974, **Recueil de normes de la statistique : Tom 2 - Vocabulaire, Estimation et Test statistiques**, Édition et diffusion AFNOR, Tour Europe, Paris.

AFNOR, 1987, **Manuel de la qualité - Guides de l'utilisateur**, Édition et diffusion AFNOR, Tour Europe, Paris.

AMPAQ, 1995, **Guide d'implantation de systèmes qualité en industrie agroalimentaire**, AMPAQ, Agriculture et Agroalimentaire Canada, 200, rue MacDonald, bur. 102, Sainte-Jean-sur-Richelieu, Québec, J3B 8J6, Canada.

BERNARD FROMAN, 1994, **Le manuel qualité - Outil stratégique d'une démarche qualité**, 2^e tirage corrigé, AFNOR, Tour Europe - Cedex 7 - 92047 Paris la Défense, France.

BRANIMIR TODOROV, 1994, **ISO 9000 - Un passeport mondial pour le management de la qualité**, 2^e édi., Gaetan Morin éditeur, 11, boul. de Mortagne, Boucherville, Québec, Canada.

BRANIMIR TODOROV, 1997, **ISO 9000 - Une force de management**, Gaetan Morin éditeur & AFNOR.

GEORGE W. SNEDECOR, WILLIAM G. COCHRAN, 1967, **Méthodes Statistiques**, 6^{ème} édition, The Iowa state University Press Ames, Iowa, USA.

HA DUYEN TU, 2006, **Evaluation sensorielle des denrées alimentaires**, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội.

HA DUYEN TU, 2006, **Gestion de la qualité en Industrie Agro-alimentaire**, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội.

ISHIKAWA K., 1990, **La gestion de la qualité - Outils et applications pratiques**, DUNOD, Bordas, Paris, France.

JEAN de LAGARDE, 1983, **Initiation à l'analyse des données**, Bordas, Paris.

JOSEPH KELADA, 1991, **Comprendre et réaliser la qualité totale**, éditions QUAFEC, 4226, Boul. St-Jean, bur. 205, Dollard-des-Ormeaux, Québec, Canada, H9G 1X5.

JOSEPH MAKHLOUF, 1998, **Qualité des aliments, cours à distance**, l'Université Laval, Québec, Canada, 575 pages.

MAXIMA LAMOTTE, 1971, **Initiation aux Méthodes Statistiques en Biologie**, 2^e édi., MASSON & Cie Éditeurs, Paris.

MULTON J. L. et al., **Technique d'analyse et de contrôle dans les Industries Agro-alimentaire**, 2^e édi., Lavoisier-TEC & DOC, 11, rue Lavoisier - 75384, Paris Cedex 08, France.- Vol. 1 : **Le contrôle de qualité: principes généraux et aspects législatif**, MULTON J.L. coord.- Vol. 2: **Principes des techniques d'analyse**, LINDEN G., coordonnateur.- Vol. 3: **Le contrôle microbiologique**, BOURGOIS C.M. - LEVEAU J.Y., coordonnateurs. - Vol. 4 : **Analyse des constituants alimentaires**, MULTON J.L. - DEYMIE B., coordonnateurs.

MULTON J.L., coordonnateur, 1980, **Techniques d'analyses et de contrôle dans les Industries Agro-Alimentaires**, Volume 1, Volume 2, Volume 3, Volume 4. Tech. et Doc. Lavoisier, Paris.

MULTON J.L., coordonnateur, 1994, **La qualité des produits alimentaires - polytique, incitation, gestion et contrôle**, 2^e édi. refondue, Lavoisier-TEC & DOC, 11, rue Lavoisier - 75384, Paris Cedex 08, France.

PIERRE DAGNELIE, 1992, **Statistique Théorique et Appliquée**, Tom 1, Les presses Agronomique de Gembloux, Belgique.

PIERRE DAGNELIE, 1994, **Théorie et Méthodes Statistiques**, Vol. 2, les presses Agronomique de Gembloux, Belgique.

PIERRE VANDEVILLE, 1980, **Gestion et Contrôle de la qualité**, Édition et diffusion AFNOR, Tour Europe, Paris.

REAL ARCHAMBAULT et al., 1995, **Guide d'implantation de laboratoire de contrôle de la qualité des produits alimentaires**, AMPAQ - Québec - Canada.

SUBHASH C.P., 1981, **Aspects statistiques du contrôle de la qualité des aliments**, Direction générale des communications, Agriculture Canada, Ottawa K1A 0C7.

HÀ DUYÊN TU (chủ biên), 1996, **Quản lý và kiểm tra chất lượng thực phẩm**, Đại học Bách khoa Hà Nội.

HÀ DUYÊN TU, 2006, **Kỹ thuật phân tích cảm quan thực phẩm**, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội.

NGUYỄN HỮU THIÊN và cộng sự, 1988, **Kỹ thuật kiểm tra chất lượng sản phẩm**, Tổng cục Tiêu chuẩn – Đo lường – Chất lượng.

PHẠM VĂN KHÔI, 1987, **Cơ sở đánh giá độ tin cậy**, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội.

VERRET, 1995, **Kỹ thuật kiểm tra chất lượng trong công nghiệp nông sản - thực phẩm**, Tài liệu hội thảo (không xuất bản), Trung tâm 3, thành phố Hồ Chí Minh, Tổng cục Tiêu chuẩn – Đo lường – Chất lượng.

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI

**QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG
TRONG CÔNG NGHIỆP THỰC PHẨM**

Tác giả: HÀ DUYÊN TƯ

Chịu trách nhiệm xuất bản: PGS. TS. TÔ ĐĂNG HẢI

Biên tập và sửa bài: ThS. NGUYỄN HUY TIẾN

NGỌC LINH

ThS. TỪ VIỆT PHÚ

Trình bày bìa:

HƯƠNG LAN

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

70 Trần Hưng Đạo - Hà Nội

In tại: Xưởng in NXB Văn hoá Dân tộc

Số lượng: 1000 cuốn, khuôn khổ 16 × 24 cm

Quyết định xuất bản số: 179-2006/CXB/17.2-9/KHKT-10/5/2006

In xong và nộp lưu chiểu tháng 5 năm 2006

206140



Giá: 28.000đ