

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI

BÙI ĐỨC HỘI (CHỦ BIÊN)
LÊ HỒNG KHANH, MAI VĂN LÊ
LÊ THỊ CÚC, HOÀNG THỊ NGỌC CHÂU
LÊ NGỌC TÚ, LƯƠNG HỒNG NGÀ



KỸ THUẬT CHẾ BIẾN LƯƠNG THỰC

Tập 1

(IN LẦN THỨ HAI, CÓ SỬA CHỮA VÀ BỔ SUNG)



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
HÀ NỘI – 2009

MỞ ĐẦU

Lương thực giữ một vai trò rất quan trọng trong đời sống của con người và trong chăn nuôi gia súc. Trên 75% năng lượng dùng cho hoạt động sống của con người và gia súc là do lương thực cung cấp. Tổng sản lượng lương thực của toàn thế giới hiện nay vào khoảng 14000 triệu tấn/năm. Ở Việt Nam sản lượng lương thực của toàn quốc năm 1980 là 21 triệu tấn/năm, nhưng đến năm 2005 con số này đã lên đến gần 40 triệu tấn/năm, trong đó gạo xuất khẩu là 5 triệu tấn. Song song với sự tăng sản lượng lương thực, theo nhịp độ phát triển chung của nền kinh tế quốc dân, nhiều khu công nghiệp được xây dựng, nhiều vùng kinh tế mới sẽ được hình thành, và tất nhiên yêu cầu cung cấp sản phẩm chế biến của lương thực ngày càng tăng lên nhiều. Ngoài ra, lương thực còn phải được cung cấp cho mạng lưới các xí nghiệp sản xuất thức ăn gia súc từ trung ương đến địa phương, có như vậy mới đảm bảo đưa chăn nuôi thành một ngành sản xuất chính của xã hội. Sự tăng sản lượng lương thực đòi hỏi phải tăng số lượng và tăng năng suất các xí nghiệp chế biến, đồng thời phải không ngừng nâng cao chất lượng của sản phẩm.

Công nghiệp chế biến lương thực đã trải qua một quá trình phát triển rất dài trước khi hình thành các xí nghiệp chế biến lương thực như ngày nay. Quy trình chế biến ngày càng được cải tiến, từ cối chày bằng đá tiến đến các máy móc có động cơ điện và dây chuyền sản xuất tự động hoá toàn bộ.

Những công trình nghiên cứu về mặt lý luận làm cơ sở cho kỹ thuật chế biến lương thực đã được tiến hành song song với công tác hoàn thiện quá trình kỹ thuật sản xuất các sản phẩm lương thực.

Lômônôxốp, trong quá trình nghiên cứu lý thuyết về thủy lực học đã đi tới công trình nghiên cứu động cơ chạy bằng sức nước trong nhà máy xay bột (giữa thế kỷ XVIII). Năm 1811, Lepxin cho ra đời công trình nghiên cứu về làm ẩm hạt trước khi nghiền. Tiếp theo đó Mendêlêep, Zvorukin, Kozmin... đã có nhiều công trình nghiên cứu về quá trình kỹ thuật chế biến hạt lương thực. Đầu thế kỷ XIX, Zukopski (người đặt nền móng cho ngành hàng không Xô Viết) cũng bắt đầu công trình nghiên cứu của mình bằng những khảo sát sự chuyển động của các vật liệu trên sàng. Tiếp theo đó các công trình nghiên cứu về lĩnh vực hoá sinh học lương thực được phát triển mạnh mẽ vào đầu thế kỷ XX, trong đó Oparin và Krêtôvic đóng góp khá nhiều công trình nổi tiếng.

Nói chung, các xí nghiệp lương thực trong cả nước ta có trình độ trang bị và quản lý thấp, phần lớn chưa đảm bảo chất lượng sản phẩm ổn định. Trong những năm tới, theo kế

hoạch của Nhà nước, chúng ta tiếp tục mở rộng mạng lưới các xí nghiệp chế biến lương thực và sản xuất lương thực hỗn hợp cho gia súc, đồng thời không ngừng nâng cao trình độ cơ khí hoá cho các xí nghiệp này để đảm bảo cung cấp đầy đủ theo yêu cầu của đời sống nhân dân, phục vụ chăn nuôi gia súc, gia cầm và xuất khẩu.

Một trong những nhiệm vụ quan trọng nhất của người kỹ sư công nghệ trong xí nghiệp lương thực là đảm bảo ổn định chất lượng của sản phẩm và tận dụng đến mức cao nhất năng suất của xí nghiệp. Muốn đáp ứng được nhiệm vụ ấy, thì cần nắm vững các yếu tố có tác dụng quyết định đến năng suất của xí nghiệp và chất lượng của thành phẩm. Ảnh hưởng đến năng suất của xí nghiệp và chất lượng của thành phẩm có mấy yếu tố sau đây:

1. Chất lượng của nguyên liệu.
2. Mức độ hợp lý hoá của quy trình công nghệ.
3. Trình độ trang bị và hiệu suất của máy móc.
4. Trình độ quản lý kỹ thuật của cán bộ và công nhân.

Giáo trình “Kỹ thuật chế biến lương thực” nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức cơ bản để quản lý sản xuất và thiết kế kỹ thuật các xí nghiệp chế biến lương thực.

Giáo trình gồm có các phần sau đây:

Phần thứ nhất: Cơ sở lý thuyết của các quá trình chế biến lương thực do Bùi Đức Hợi và Lương Hồng Nga viết.

Phần thứ hai: Kỹ thuật sản xuất các loại gạo do Lê Hồng Khanh và Bùi Đức Hợi viết.

Phần thứ ba: Kỹ thuật sản xuất các loại bột do Lê Thị Cúc và Bùi Đức Hợi viết.

Phần thứ tư: Kỹ thuật sản xuất tinh bột do Mai Văn Lễ, Lê Ngọc Tú và Bùi Đức Hợi viết.

Phần thứ năm: Kỹ thuật sản xuất bánh mì và mì sợi do Bùi Đức Hợi và Lương Hồng Nga viết.

Phần thứ sáu: Kỹ thuật sản xuất thức ăn hỗn hợp cho gia súc do Hoàng Thị Ngọc Châu và Bùi Đức Hợi viết.

Giáo trình “Kỹ thuật chế biến lương thực” được in thành 2 tập. Tập 1 gồm các phần 1, 2, 3. Tập 2 gồm các phần 4, 5, 6. Các tác giả bày tỏ sự biết ơn chân thành đối với các độc giả đã và sẽ đóng góp những ý kiến cho nội dung của cuốn sách này.

Các tác giả

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU

3

Phần thứ nhất

CƠ SỞ LÝ THUYẾT CỦA CÁC QUÁ TRÌNH CHẾ BIẾN LƯƠNG THỰC

5

Chương I. LÀM SẠCH, PHÂN LOẠI NGUYÊN LIỆU VÀ SẢN PHẨM

5

I. Những tính chất công nghệ của nguyên liệu

5

A. Những tính chất chung

5

B. Những tính chất công nghệ của các loại hạt dùng để sản xuất gạo

6

C. Những tính chất công nghệ của các loại hạt dùng để sản xuất bột

9

D. Tính chất công nghệ của nguyên liệu dùng để sản xuất thức ăn hỗn hợp cho gia súc

11

E. Xếp loại nguyên liệu

11

II. Nguyên tắc của các máy thiết bị làm sạch và phân loại

12

III. Phân loại theo đặc điểm hình học

16

IV. Phân loại theo những tính chất khí động học

41

V. Phân loại theo tỉ trọng

47

VI. Phân loại theo từ tính

48

VII. Phân loại theo đàn tính

49

VIII. Phân loại bằng điện

50

IX. Phân loại theo tính chất của bề mặt nguyên liệu

54

X. Các phương pháp phối hợp

55

XI. Sàng bằng nhiều tầng

56

Chương II. LÀM SẠCH MẶT NGOÀI CỦA HẠT - TRỘN HẠT

62

I. Làm sạch mặt ngoài của hạt bằng phương pháp khô

62

II. Làm sạch hạt bằng phương pháp ướt

65

III. Trộn hạt

67

Chương III. GIA CÔNG NƯỚC NHIỆT

72

I. Sự thay đổi những tính chất của hạt lương thực trong quá trình gia công nước nhiệt

72

365

II. Các yếu tố ảnh hưởng đến hạt trong quá trình gia công nước nhiệt	77
III. Các phương pháp chế biến nước nhiệt tiên tiến.	83
IV. Các chế độ gia công nước nhiệt hạt lương thực	85
V. Hiệu quả thực tế của chế biến nước nhiệt	86
Chương IV. BÓC VỎ HẠT (XAY)	88
I. Các phương pháp bóc vỏ hạt (xay)	89
II. Đánh giá hiệu suất bóc vỏ hạt	92
III. Các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất xay	93
Chương V. NGHIÊN HẠT	97
I. Đánh giá hiệu suất của quá trình nghiền	97
II. Định luật nghiền	100
III. Nghiền hạt trên máy nghiền đôi trục	102
IV. Nghiền hạt bằng máy nghiền có cánh búa và máy nghiền hai thớt cối	111
Chương VI. LÀM GIÀU SẢN PHẨM SAU KHI BÓC VỎ	113
I. Phân loại sản phẩm sau khi xay (bóc vỏ)	113
II. Phân chia hỗn hợp thóc, gạo lật	116
III. Hiệu suất làm giàu sản phẩm sau khi bóc vỏ	122
Chương VII. LÀM GIÀU SẢN PHẨM TRUNG GIAN TRONG QUÁ TRÌNH NGHIÊN HẠT	125
I. Các chỉ số chất lượng và những tính chất lý hoá của tấm	125
II. Những tính chất khí động học của tấm	127
III. Quá trình phân loại tấm trong sàng tấm	130
IV. Các kiểu sơ đồ kỹ thuật của sàng tấm	132
V. Hiệu suất kỹ thuật của sàng tấm	134
Chương VIII. XÁT VÀ XOA GẠO	136
I. Các phương pháp xát gạo	136
II. Cách xác định mức độ xát	137
III. Các kiểu máy xát	138

IV. Các yếu tố ảnh hưởng đến năng suất và hiệu suất xát gạo	139
V. Đánh giá hiệu suất xát gạo	143
VI. Xoa gạo	144

Chương IX. ĐỊNH LƯỢNG VÀ TRỘN CÁC CẤU TỬ 145

I. Định lượng các cấu tử	145
II. Trộn các cấu tử	145

Chương X. ÉP VIÊN VÀ ĐÓNG BÁNH 148

I. Sơ lược về lý thuyết của quá trình trên	148
II. Ép viên thức ăn gia súc	150
III. Đóng bánh thức ăn gia súc	151

Chương XI. KIỂM TRA VÀ ĐIỀU KHIỂN QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT

I. Xây dựng hệ thống kiểm tra quá trình kỹ thuật	152
II. Xác định hiệu suất của quá trình sản xuất	154
III. Hệ thống tự động điều khiển	155

Phần thứ hai

KỸ THUẬT SẢN XUẤT CÁC LOẠI GẠO 157

Chương XII. KỸ THUẬT SẢN XUẤT CÁC LOẠI GẠO TỪ THÓC 157

I. Làm sạch nguyên liệu	157
A. Những đặc điểm cấu trúc cơ học và hóa lý của hạt thóc	157
B. Thành phần hóa học	158
C. Phân loại thóc gạo	159
D. Sơ đồ công nghệ công đoạn làm sạch nguyên liệu	162
II. Gia công nước nhiệt	167
III. Xay thóc và phân loại hỗn hợp thóc gạo xay	175
A. Xay thóc	175
B. Phân loại hỗn hợp xay	185
IV. Xát gạo và phân loại thành phẩm	201
A. Xát gạo	201

B. Xoa bóng và làm nguội	212
C. Phân loại và kiểm tra sản phẩm	213
D. Sơ đồ công nghệ công đoạn xát và phân loại sản phẩm	220
Chương XIII. DỪNG DÂY CHUYỀN SẢN XUẤT HIỆN CÓ CỦA CÁC NHÀ MÁY XAY XÁT GẠO ĐỂ SẢN XUẤT NGÔ MẢNH	224
I. Giá trị của ngô	224
II. Dây chuyền sản xuất ngô mảnh	225
III. Dừng dây chuyền sản xuất của nhà máy xay xát gạo để sản xuất ngô mảnh	228
Chương XIV. KỸ THUẬT SẢN XUẤT CÁC LOẠI GẠO KHÁC	232
I. Kỹ thuật sản xuất gạo mạch hoa	232
II. Kỹ thuật sản xuất gạo mì	240
Chương XV. KỸ THUẬT SẢN XUẤT GẠO NHÂN TẠO VÀ VÀ BÔNG	246
I. Kỹ thuật sản xuất gạo nhân tạo	246
II. Kỹ thuật sản xuất bông	248
Phần thứ ba	
KỸ THUẬT SẢN XUẤT CÁC LOẠI BỘT	249
Chương XVI. THÀNH LẬP QUY TRÌNH CHUẨN BỊ HẠT TRƯỚC KHI NGHIÊN	249
I. Nguyên tắc thành lập quy trình	249
II. Sơ đồ quy trình chuẩn bị hạt trước khi nghiền	251
III. Sự tổ hợp các thiết bị và máy trong quy trình chuẩn bị hạt trước khi nghiền	255
IV. Đặc điểm của sơ đồ chuẩn bị hạt trước khi nghiền trong nhà máy dùng phương tiện vận chuyển cơ học và sức gió	255
V. Phân loại và kiểm tra phế phẩm	260
Chương XVII. CÁC LOẠI SẢN PHẨM VÀ KIỂU NGHIÊN	263
I. Các loại và chất lượng sản phẩm	263
II. Các kiểu nghiền và phương pháp phân loại	265
III. Các kiểu nghiền lúa mì	268

Chương XVIII. QUY TRÌNH NGHIÊN THÔ	272
I. Nguyên tắc thành lập quy trình nghiên thô	272
II. Sơ đồ quy trình nghiên thô	276
III. Chế độ làm việc của hệ nghiên thô	280
IV. Các yếu tố ảnh hưởng đến chế độ làm việc của hệ nghiên thô	281
V. Những biến đổi lý học và sự phân bố thành phần hóa học trong sản phẩm trung gian	296
Chương XIX. QUÁ TRÌNH LÀM GIÀU TẮM	300
I. Nguyên tắc thành lập sơ đồ	300
II. Sơ đồ quá trình làm giàu tẩm, tẩm lõi	301
III. Chế độ làm việc của các sàng tẩm	302
IV. Đặc tính lý hóa của các sản phẩm thu hồi được trong quá trình làm giàu tẩm	307
Chương XX. QUÁ TRÌNH XÁT TẮM	309
I. Khái niệm về xát tẩm	309
II. Nguyên tắc thành lập quy trình xát tẩm	310
III. Sơ đồ quá trình xát tẩm	310
IV. Chế độ làm việc của các hệ xát tẩm	313
V. Đặc tính lý hóa của các sản phẩm thu hồi được sau quá trình xát tẩm	345
CHƯƠNG XXI. QUÁ TRÌNH NGHIÊN MỊN	316
I. Nguyên tắc thành lập quá trình nghiên mịn	316
II. Sơ đồ quá trình nghiên mịn	317
III. Chế độ làm việc của hệ nghiên mịn	320
IV. Đặc tính lý hóa của sản phẩm khi vào và ra khỏi các hệ nghiên mịn	323
V. Các phương pháp tách phối	324
VI. Bổ sung vitamin vào bột mì	327
VII. Qui trình sản xuất bột mì dùng để làm mì gói và mì ống	329
CHƯƠNG XXII. PHÂN LOẠI, KIỂM TRA THÀNH PHẨM VÀ TÍNH SẢN PHẨM	335
A. Phân loại và kiểm tra bột thành phẩm	335
I. Nguyên tắc thành lập sơ đồ phân loại bột	335
	369

II. Sơ đồ kiểm tra bột thành phẩm	338
B. Tính toán sản phẩm	341
I. Tính toán sản lượng sản phẩm trong quy trình sản xuất bột mì nhiều hạng (có phân hạng)	342
II. Tính toán lượng sản phẩm nhà máy sản xuất bột mì trắng thô	348
III. Tính toán lượng thực tế của sản phẩm	350
Chương XXIII. KỸ THUẬT SẢN XUẤT BỘT NGÔ	353
I. Sản xuất và sử dụng ngô	353
II. Cấu tạo và thành phần hóa học của hạt ngô	354
III. Các khâu cơ bản của qui trình kỹ thuật	355
IV. Các phương pháp tách phôi ngô	356
V. Sản xuất bột ngô bằng máy nghiền đôi trục	356
VI. Thu hồi phôi ngô	357
VII. Sản suất bột ngô trên ba cặp trục nghiền	359
Chương XXIV. KỸ THUẬT SẢN SUẤT CÁC LOẠI BỘT KHOAI, SẴN	361
I. Kỹ thuật sản xuất lát khoai, sắn	361
II. Kỹ thuật sản xuất bột khoai, sắn	363

KỸ THUẬT CHẾ BIẾN LƯƠNG THỰC

TẬP I

Tác giả: BÙI ĐỨC HỘI (CHỦ BIÊN)
LÊ HỒNG KHANH, MAI VĂN LÊ
LÊ THỊ CÚC, HOÀNG THỊ NGỌC CHÂU
LÊ NGỌC TÚ, LƯƠNG HỒNG NGÀ

Chịu trách nhiệm xuất bản: TS. PHẠM VĂN DIỄN

Biên tập và sửa bài: ThS. NGUYỄN HUY TIẾN

QUANG NGỌC

Trình bày bìa:

PHƯƠNG HỒNG THẨM

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
70 Trần Hưng Đạo, Hà Nội

In 700 cuốn khổ 19 x 27cm, tại Xưởng in NXB Văn hóa Dân tộc.
Số đăng ký kế hoạch XB: 209 – 2009/CXB/219.1 – 10/KHKT, ngày 18/3/2009.
Quyết định XB số: 188/QĐXB – NXBKHKT, ký ngày 19/6/2009.
In xong và nộp lưu chiểu Quý III năm 2009.