

BCN
TCTBRNGKHN
VNCRBNGK

BCN
TCTBRNGKHN
VNCRBNGK

BCN
TCTBRNGKHN
VNCRBNGK

BỘ CÔNG NGHIỆP
TỔNG CÔNG TY BIA RƯỢU NƯỚC GIẢI KHÁT HÀ NỘI
VIỆN NGHIÊN CỨU RƯỢU BIA NƯỚC GIẢI KHÁT
94 Lò Đúc Hà Nội

Báo cáo tổng kết đề tài độc lập cấp nhà nước

NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG MÌ, ĐẠI MẠCH
TRONG NƯỚC ĐỂ SẢN XUẤT BIA VÀ CÔNG NGHỆ
SẢN XUẤT MALT TỪ ĐẠI MẠCH TRONG NƯỚC

PGS. TS. Nguyễn Văn Việt

Hà Nội, tháng 12 – 2004

*Bản quyền thuộc Viện nghiên cứu Rượu Bia Nước giải khát
Đơn xin sao chép toàn bộ hoặc từng phần tài liệu này phải gửi đến Viện trưởng Viện nghiên cứu
Rượu Bia Nước giải khát trừ trường hợp sử dụng với mục đích học tập và nghiên cứu*

5362

30/05/05

LỜI CẢM ƠN

Viện nghiên cứu rượu Bia Nước giải khát xin trân trọng cảm ơn Bộ Khoa học và Công nghệ đã giao đề tài và tạo điều kiện về kinh phí để đề tài thực hiện đúng nội dung, đúng tiến độ. Chúng tôi xin cảm ơn Bộ Công nghiệp đã chỉ đạo và giúp đỡ về việc tổ chức thực hiện. Cảm ơn sự phối hợp, sự hợp tác của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Bộ Kế hoạch và Đầu tư, của uỷ ban nhân dân các tỉnh Cao Bằng, Sơn La, Lạng Sơn, của các nhà khoa học, đặc biệt là các chuyên gia quốc tế trong đó có các chuyên gia từ Viện hàn lâm nông nghiệp Vân Nam Trung Quốc. Cảm ơn Công ty chế biến và kinh doanh lương thực Sơn La, Công ty Bia Thanh Hoá, Công ty cổ phần Bia Nước giải khát Hải Dương, Tổng Công ty Bia Rượu Nước giải khát Hà Nội đã giúp đề tài triển khai sản xuất thực nghiệm đạt kết quả tốt.

DANH SÁCH NHỮNG NGƯỜI THAM GIA THỰC HIỆN ĐỀ TÀI

1. Khai thác xác định giống đại mạch, lúa mì thích hợp cho sx bia

	Chủ nhiệm
1. TS. Nguyễn Thị Thu Vinh	
2. ThS. Phan Văn Bản	Viện nghiên cứu RBNGK
3. GS. Chu Kim Sinh	Viện hàm lâm nông nghiệp Văn Nam Trung Quốc
4. TS. Dương Mộc Quân	Viện hàm lâm nông nghiệp Văn Nam Trung
5. KS. Lý Côn	Viện hàm lâm nông nghiệp Văn Nam Trung
6. KS. Bùi Quốc Hiến	Viện nghiên cứu RBNGK
7. ThS. Nguyễn Đức Quang	Viện nghiên cứu RBNGK
8. TS. Nguyễn Tất Khang	Viện KHKT Nông nghiệp VN Tham gia
9. KS. Trần Thanh Bình	Viện KHKT Nông nghiệp VN Tham gia
10. KS. Nông Ích Thượng	Giám đốc, TT thực nghiệm và chuyển giao CN Cao Bằng
11. KS. Hoàng Thị Lâm	Trung tâm thực nghiệm và chuyển giao CN Cao Bằng
12. KS. Hoàng Thị Lý	Trung tâm thực nghiệm và chuyển giao CN Cao Bằng
13. KS. Hoàng Văn Lương	Trung tâm thực nghiệm và chuyển giao CN Cao Bằng
14. KS. Hoàng Văn Hợp	Trưởng phòng NN và PTNT Huyện Trà Lĩnh, Cao Bằng
15. KS. Hoàng Thị Thoả	Phòng NN và PTNT Huyện Trà Lĩnh, Cao bằng
16. KS. Phạm Văn May	Trưởng phòng NN và PTNT Thuận Châu, Sơn La
17. KS. Lỗ Mạnh Hùng	Phó trạm trưởng, Trạm khuyến nông Thuận Châu, Sơn La
18. KS. Phạm Văn Thu	Trạm khuyến nông Mai Sơn, Sơn La
19. KS. Lò Văn Chính	Trạm khuyến nông Mai Sơn, Sơn La
20. KS. Phạm Thị Thanh	Trưởng trạm, Trạm khuyến nông Thị xã, Sơn La
21. Lò Thị Mai	Trạm khuyến nông Thị xã, Sơn La
22. KS. Nguyễn Văn Vinh	Trưởng phòng NN và PTNT thị xã Sơn La
23. KS. Nguyễn Văn Lập	Phòng kỹ thuật, Sở Nông nghiệp & PTNT Sơn La
24. KS. Phạm Văn Thức	Nông trường Quỳnh Sơn Ninh Bình
25. KS. Lê Văn Đăng	Nông trường Quỳnh Sơn Ninh Bình
26. Hoàng Văn Vạn	Huyện văn Quan, Lạng Sơn
27. KS. Nguyễn Thị Đông	Phòng nông nghiệp huyện Văn Quan, Lạng Sơn
28. TS. Hoàng Văn Hiện	Công ty hỗ trợ và chuyển giao công nghệ UBĐTmiền núi

2. Hoàn thiện công nghệ sau thu hoạch để nâng cao chất lượng đại mạch

- | | |
|--------------------------|---|
| 1. ThS. Phan Văn Bản | Chủ nhiệm |
| 2. GS. Chu Kim Sinh | Viện hàm lâm nông nghiệp Văn Nam Trung Quốc |
| 3. KS. Nguyễn Chung Kiên | Viện nghiên cứu RBNGK |
| 4. KS. Nguyễn Duy Lân | Viện nghiên cứu RBNGK |
| 5. KS. Trần Thị Thuận | Viện nghiên cứu RBNGK |
| 6. KS. Đặng Văn Đông | Phòng NN và PTNT huyện Thuận Châu, Sơn La |
| 7. KS. Trịnh Anh Đắc | Trạm khuyến nông huyện Mai Sơn |
| 8. KS. Bùi Quốc Hiến | Viện nghiên cứu RBNGK |
| 9. KS. Đặng Tất Thành | Viện nghiên cứu RBNGK |

3. Đánh giá chất lượng mì, đại mạch

- | | |
|----------------------------|-----------------------|
| 1. ThS. Phan Văn Bản | Chủ nhiệm |
| 2. TS. Nguyễn Thị Thu Vinh | Viện nghiên cứu RBNGK |
| 3. ThS. Trương Thị Thuỷ | Viện nghiên cứu RBNGK |
| 4. KS. Nguyễn Quỳnh Vân | Viện nghiên cứu RBNGK |
| 5. CN. Phạm Ngọc Hà | Viện nghiên cứu RBNGK |
| 6. KS. Bùi Thuý Lành | Viện nghiên cứu RBNGK |
| 7. CN. Phạm Thị Liễu | Viện nghiên cứu RBNGK |
| 8. KS. Trần Thị Thuận | Viện nghiên cứu RBNGK |

4. Nghiên cứu công nghệ sử dụng mì, đại mạch làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1. TS. Nguyễn Thị Thu Vinh | Chủ nhiệm |
| 2. TS. Trương Thị Hoà | Viện Công nghiệp Thực Phẩm |
| 3. TS. Nguyễn Thu Hà | Viện Công nghiệp Thực Phẩm |
| 4. ThS. Trương Hương Lan | Viện Công nghiệp Thực Phẩm |
| 5. KS. Nguyễn Quỳnh Vân | Viện nghiên cứu RBNGK |
| 6. KS. Nguyễn Tiên Phong | Viện nghiên cứu RBNGK |

5. Nghiên cứu công nghệ sản xuất malt từ đại mạch trong nước

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| 1. ThS. Trương Thị Thuỷ | Chủ nhiệm |
| 2. KS. Bùi Thuý Lành | Viện nghiên cứu RBNGK |
| 3. KS. Nguyễn Văn Dũng | Viện nghiên cứu RBNGK |

4. KS. Hoàng Văn Đạt

Viện nghiên cứu RBNGK

6. Nghiên cứu sử dụng malt đại mạch trong nước vào sản xuất bia

1. ThS. Trương Thị Thuý

Chủ nhiệm

2. KS. Nguyễn Quỳnh Vân

Viện nghiên cứu RBNGK

3. CN. Phạm Thị Liễu

Viện nghiên cứu RBNGK

4. CN. Phạm Ngọc Hà

Viện nghiên cứu RBNGK

7. Triển khai sản xuất bia thử nghiệm sử dụng đại mạch, mì, malt đại mạch trong nước

1. TS. Nguyễn Thị Thu Vinh

Chủ nhiệm

2. ThS. Trương Thị Thuý

Viện nghiên cứu RBNGK

3. KS. Nguyễn Quỳnh Vân

Viện nghiên cứu RBNGK

4. KS. Nguyễn Tiên Phong

Viện nghiên cứu RBNGK

5. KS. Trần Bảo Ngọc

Viện nghiên cứu RBNGK

6. KS. Nguyễn Trung Kiên

Tổng công ty Bia Rượu NGK Hà Nội

7. KS. Nguyễn Kiều Chi

Tổng công ty Bia Rượu NGK Hà Nội

8. CN. Đặng Hoài Nam

Viện nghiên cứu RBNGK

9. KS. Nguyễn Văn Dũng

Viện nghiên cứu RBNGK

10. KS. Nguyễn Văn Ngọc

Viện nghiên cứu RBNGK

11. KS. Nguyễn Văn Hách

Công ty Cổ phần bia và NGK Hải Dương

12. KS. Lê Thị Hồng

Công ty Cổ phần bia Thanh Hoá

13. Cao Bình

Công ty Chế biến kinh doanh lương thực Sơn La

MỤC LỤC

	Trang
MỞ ĐẦU	1
PHẦN I: TỔNG QUAN	3
1.1. Tình hình phát triển ngành công nghiệp bia trên thế giới và Việt Nam	3
1.1.1. Tình hình phát triển ngành công nghiệp bia trên thế giới	3
1.1.2. Tình hình phát triển ngành công nghiệp bia và sử dụng malt đại mạch ở Việt Nam	4
1.2. Tình hình trồng đại mạch và lúa mì trên thế giới	5
1.2.1. Tình hình trồng đại mạch trên thế giới	5
1.2.2. Tình hình trồng lúa mì trên thế giới	6
1.3. Khả năng cung cấp, nhu cầu sử dụng malt và đại mạch làm malt trên thế giới	7
1.3.1. Xuất khẩu malt và đại mạch làm malt trên thế giới	7
1.3.2. Nhập khẩu malt và đại mạch trên thế giới	8
1.3.3. Ảnh hưởng của các chính sách nông nghiệp, thương mại đến thị trường malt và đại mạch làm malt trên thế giới	10
1.4. Tình hình nghiên cứu chọn giống và trồng mỳ mạch tại một số nước châu Á	11
1.4.1. Tình hình nghiên cứu chọn giống và trồng mỳ mạch tại Trung Quốc	12
1.4.2. Tình hình nghiên cứu trồng đại mạch và lúa mì tại Việt Nam	13
1.5. Sử dụng đại mạch, lúa mì làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia	15
1.5.1. Tình hình sử dụng nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia trên thế giới	15
1.5.2. Tình hình sử dụng đại mạch làm nguyên liệu thay thế	16
1.5.3. Tình hình sử dụng lúa mì làm nguyên liệu thay thế	17
1.5.4. Ảnh hưởng của đại mạch, lúa mì đến quá trình sản xuất bia	18
1.5.5. Giải pháp công nghệ khi sử dụng đại mạch, lúa mì làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia	20
1.6. Những yêu cầu cơ bản của đại mạch dùng cho sản xuất malt	22
1.7. Công nghệ sản xuất malt	24
1.7.1. Quá trình ngâm đại mạch	25
1.7.2. Ươm mầm đại mạch	27

1.7.3. Quá trình sấy malt tươi	29
PHẦN II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	32
2.1. Nguyên liệu và hóa chất	32
2.2. Máy móc và dụng cụ	33
2.3. Phương pháp nghiên cứu	33
2.3.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm và các chỉ tiêu sinh trưởng của cây đại mạch, lúa mì.	33
2.3.2. Phương pháp xác định các chỉ tiêu sinh lý của đại mạch	34
2.3.3. Phương pháp xác định các chỉ tiêu hóa lý	34
2.3.4. Phương pháp vi sinh	35
2.3.5. Phương pháp đánh giá cảm quan	35
PHẦN III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN	37
3.1. Khai thác và xác định giống đại mạch, mì làm bia thích hợp	37
3.1.1. Nghiên cứu tuyển chọn bộ giống đại mạch	37
3.1.2. Nghiên cứu tuyển chọn giống lúa mì	42
3.1.3. Nghiên cứu trồng khảo nghiệm mì, đại mạch tại Cao Bằng, Sơn La và một số khu vực khác	46
3.2. Đánh giá chất lượng mì, đại mạch trồng trong nước	56
3.2.1. Đánh giá chất lượng đại mạch	56
3.2.2. Đánh giá chất lượng lúa mì	62
3.3. Hoàn thiện công nghệ sau thu hoạch mì, đại mạch	65
3.3.1. Nghiên cứu lựa chọn sử dụng máy gặt	65
3.3.2. Nghiên cứu lựa chọn sử dụng thiết bị tuốt đại mạch	67
3.3.3. Nghiên cứu lựa chọn phương pháp làm khô hạt đại mạch	70
3.3.4. Nghiên cứu sử dụng các phương pháp phân loại đại mạch	75
3.3.5. Nghiên cứu các phương pháp bảo quản đại mạch	76
3.4. Nghiên cứu sử dụng mì, đại mạch làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia	82
3.4.1. Nghiên cứu sử dụng mì làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia	82
3.4.2. Nghiên cứu sử dụng đại mạch làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia	90
3.5. Nghiên cứu công nghệ sản xuất malt từ đại mạch trong nước	115
3.5.1. Xác định giống đại mạch phù hợp cho sản xuất malt	115
3.5.2. Nghiên cứu quá trình ngâm	116

3.5.3. Nghiên cứu quá trình nảy mầm	127
3.5.4. Nghiên cứu chế độ sấy malt tươi	136
3.5.5. Tiến hành sản xuất thử nghiệm malt đại mạch	143
3.6. Nghiên cứu công nghệ sử dụng malt từ đại mạch trong nước vào sản xuất bia	147
3.6.1. Đánh giá chất lượng của malt đại mạch trong nước	147
3.6.2. Ảnh hưởng của tỷ lệ malt trong nước đến chất lượng dịch đường	149
3.6.3. Nghiên cứu sử dụng enzym vào quá trình nấu khi sử dụng malt TN từ đại mạch trong nước	150
3.6.4. Nghiên cứu chế độ lên men khi sử dụng malt từ đại mạch trong nước vào sản xuất bia	157
3.6.5. Sản xuất thử nghiệm sử dụng malt từ đại mạch trong nước	161
3.7. Đánh giá hiệu quả kinh tế xã hội của việc trồng và sử dụng mì, đại mạch trong sản xuất bia	165
3.7.1. Đánh giá hiệu quả của việc trồng mì, đại mạch	166
3.7.2. Đánh giá hiệu quả của việc sử dụng mì đại mạch	168
3.8. Kết quả tổ chức các hội nghị hội thảo	170
3.8.1. Hội nghị đánh giá về khả năng trồng và sử dụng đại mạch trong sản xuất Bia ở Việt Nam	170
3.8.2. Các lớp tập huấn kỹ thuật canh tác cho nông dân các tỉnh Cao bằng, Sơn La, Lạng Sơn	170
3.8.3. Các hội nghị đánh giá kết quả trồng đại mạch trước mỗi vụ thu hoạch	171
Kết luận	172
Tài liệu tham khảo	175
Phụ lục	181

DANH MỤC CÁC HÌNH

	Trang
Hình1: Ảnh hưởng của thời gian và nhiệt độ sấy đến độ ẩm của hạt	72
Hình 2: Ảnh hưởng của tỷ lệ lúa mì đến hàm lượng đạm tổng và đạm amin của dịch đường	82
Hình 3: Ảnh hưởng của tỷ lệ lúa mì tới màu và độ nhớt của dịch đường	83
Hình 4: Động học của quá trình lên men dịch 10°Bx	88
Hình 5: Hàm lượng β - glucan trong một số loại malt đại mạch và đại mạch	92
Hình6: Ảnh hưởng của tỷ lệ đại mạch đến hàm lượng β - glucan và độ nhớt của dịch đường	93
Hình7: Ảnh hưởng của tỷ lệ đại mạch đến hàm lượng đạm tổng và đạm amin của dịch đường	93
Hình 8: Ảnh hưởng của tỷ lệ enzym Ceremix 2XL đến độ nhớt và hàm lượng β -glucan dịch đường	95
Hình 9: Ảnh hưởng của tỷ lệ enzym Ceremix 2XL đến hàm lượng đạm tổng và đạm amin của dịch đường	95
Hình 10: Ảnh hưởng của tỷ lệ enzym Ceremix 2XL đến hàm lượng đường khử dịch và hiệu suất trích ly	96
Hình 11: Ảnh hưởng của nồng độ Ultraflo L đến hàm lượng β - glucan và độ nhớt dịch đường	97
Hình 12: Sự thay đổi chất khô trong quá trình lên men chính dịch đường 10°Bx	99
Hình 13: Sự phát triển của nấm men trong quá trình lên men của dịch 10,0°Bx	100
Hình 14: Độ bọt và khả năng bền bọt của bia	104
Hình 15 : Kết quả đánh giá cảm quan	105
Hình 16: Sơ đồ các quá trình ngâm	118
Hình 17: Sự thay đổi độ ẩm trong các quá trình ngâm	120
Hình 18: Hàm lượng oxy hòa tan trong nước trong quá trình ngâm	122
Hình 19: Sự thay đổi độ ẩm khi ngâm đại mạch tại các nhiệt độ khác nhau	124
Hình 20: Sự thay đổi hàm lượng đạm amin và chỉ số Kolback theo độ ẩm	125
Hình 21: Sự thay đổi độ xốp và độ nhớt của malt theo độ ẩm	126
Hình 22: Sự thay đổi hoạt lực DC và hiệu suất trích ly của malt theo độ ẩm	126

Hình 23: Ảnh hưởng của chế độ sục khí đến hàm lượng đạm amin và chỉ số Kolback của malt	128
Hình 24: Ảnh hưởng của chế độ sục khí đến hoạt lực Diastatic và hiệu suất trích ly của malt	129
Hình 25: Ảnh hưởng của chế độ sục khí đến hàm lượng β -glucan và độ nhớt của dịch đường	129
Hình 26: Ảnh hưởng của nhiệt độ đến thời gian nẩy mầm và hàm lượng β -glucan malt thành phẩm	131
Hình 27: Ảnh hưởng của nhiệt độ đến hàm lượng đạm amin và chỉ số Kolback của malt thành phẩm	131
Hình 28: Ảnh hưởng của nhiệt độ đến độ nhớt và độ xốp của malt	132
Hình 29: Ảnh hưởng của nhiệt độ đến hoạt lực diastatic và hiệu suất trích ly	132
Hình 30: Ảnh hưởng của độ ẩm đến hàm lượng β -glucan và độ nhớt dịch đường	133
Hình 31: Ảnh hưởng của độ ẩm đến hàm lượng đạm amin và chỉ số Kolback	134
Hình 32: Ảnh hưởng của độ ẩm đến hoạt lực Diastatic và hiệu suất trích ly	134
Hình 33: Ảnh hưởng của độ ẩm đến độ xốp của malt	135
Hình 34: Ảnh hưởng của lưu lượng khí đến độ ẩm và thời gian sấy (Giai đoạn 1)	137
Hình 35: Sự thay đổi nhiệt độ và độ ẩm trong quá trình sấy	139
Hình 36: Sự thay đổi hoạt độ của một số loại enzym trong quá trình sấy	139
Hình 37: Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến màu của dịch đường đun sôi và pH	141
Hình 38: Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến độ nhớt và chỉ số Kolback của malt	141
Hình 39: Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến hoạt độ alpha - amylaza của malt	142
Hình 40: Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến hoạt lực diastatic và hiệu suất trích ly của malt	142
Hình 41: Ảnh hưởng của tỷ lệ enzym Neutrase đến hàm lượng đạm amin của dịch đường	152
Hình 42: Ảnh hưởng của tỷ lệ enzym Neutrase đến hàm lượng đạm hòa tan của dịch đường	152
Hình 43: Ảnh hưởng của tỷ lệ Fungamyl đến thành phần maltoza và dextrin của dịch đường	154

Hình 44: Ảnh hưởng của tỉ lệ Fungamyl đến thành phần glucoza, fructoza và maltotrioza của dịch đường	154
Hình 45: Ảnh hưởng của tỉ lệ Fungamyl đến hiệu suất thu hồi dịch đường	155
Hình 46: Ảnh hưởng của tỷ lệ tiếp giống đến thời gian lên men	157
Hình 47 : Ảnh hưởng của tỷ lệ tiếp giống đến sự phát triển của tế bào nấm men trong quá trình lên men	158
Hình 48 : Ảnh hưởng của tỷ lệ tiếp giống đến hàm lượng diacetyl	159
Hình 49 : Ảnh hưởng của tỷ lệ tiếp giống đến hàm lượng rượu bậc cao	159
Hình 50: Ảnh hưởng của hàm lượng oxy hòa tan đến sự phát triển của nấm men	160
Hình 51: Hiệu suất thu hồi bia	163
Hình 52: Kết quả đánh giá cảm quan	164

DANH MỤC CÁC BẢNG

	Trang
Bảng 1.1: Tổng sản lượng bia năm 2003 của các châu lục trên thế giới	3
Bảng 1.2: Sản lượng bia và mức tiêu thụ năm 2003 của thế giới và một số nước	4
Bảng 1.3: Sản lượng diện tích trồng đại mạch trên thế giới	5
Bảng 1.4: Sản lượng lúa mì trên thế giới năm 1997 - 2000	6
Bảng 1.5: Sản lượng đại mạch và malt đại mạch trên thế giới năm 2003	8
Bảng 1.6: Tổng lượng malt, đại mạch làm malt xuất khẩu trên thế giới	9
Bảng 1.7: Khả năng cung cấp và nhu cầu malt đại mạch cho sản xuất bia năm 2002	10
Bảng 1.8: Số lượng mẫu giống đại mạch khảo sát đánh giá trong 5 năm (1990 – 1995) tại Viện KHKTNN Việt Nam	15
Bảng 1.9: Giá thuế của một số đồ uống có cồn tại Nhật Bản	16
Bảng 1.0 : Thành phần các dạng lúa mì làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia	18
Bảng 1.11: Hiệu suất thu hồi dịch chiết tương đối của một số dạng đại mạch	19
Bảng 1.12: Những ưu điểm và nhược điểm của đại mạch khi sử dụng làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia	21
Bảng 1.13: Những giải pháp công nghệ khi sản xuất bia sử dụng đại mạch, mì làm nguyên liệu thay thế	21
Bảng 2.1: Chỉ tiêu đánh giá mức độ biểu hiện bệnh	34
Bảng 2.2: Hệ số quan trọng của các chỉ tiêu cảm quan	35
Bảng 2.3: Xếp hạng chất lượng bia	36
Bảng 3.1: Tổng số mẫu giống đại mạch, lúa mì thí nghiệm từ 2001 - 2004	37
Bảng 3.2: Kết quả phân tích theo nhóm của các giống đại mạch	39
Bảng 3.3: Một số đặc điểm sinh trưởng, mức độ nhiễm bệnh của các giống đại mạch đã tuyển chọn	40
Bảng 3.4: Các yếu tố cấu thành năng suất của 8 giống đại mạch đã tuyển chọn tại Sơn La	40
Bảng 3.5: Năng suất thực thu của các giống đại mạch đã tuyển chọn	41
Bảng 3.6: Kết quả phân tích theo nhóm của các giống lúa mì	43

Bảng 3.7: Một số chỉ tiêu theo dõi sinh trưởng và mức độ nhiễm bệnh các giống lúa mì triển vọng	44
Bảng 3.8: Kết quả khảo sát kết cấu năng suất 7 giống lúa mì triển vọng	44
Bảng 3.9: Điều kiện khí hậu Cao Bằng trong 10 năm (1992 - 2002)	47
Bảng 3.10: Số liệu khí tượng thủy văn ở Sơn la Năm 2003	48
Bảng 3.11: Kết quả trồng thử nghiệm 2 giống đại mạch Zkb0110 và Api tại một số địa phương	50
Bảng 3.12: Đặc điểm một số giống đại mạch trồng khảo nghiệm vụ đông xuân 2001 - 2002	51
Bảng 3.13: Thực trạng năng suất trồng thử nghiệm đại mạch tại Sơn La	53
Bảng 3.14: Kết quả phân tích chất lượng các giống đại mạch tiềm năng	57
Bảng 3.15: Chỉ tiêu chất lượng một số giống đại mạch trồng khảo nghiệm có triển vọng	59
Bảng 3.16 Thành phần cơ bản của một số loại đại mạch	61
Bảng 3.17: Kết quả phân tích chất lượng của một số loại lúa mì Việt Nam và lúa mì nước ngoài	63
Bảng 3.18: So sánh ưu nhược điểm sử dụng phương pháp tuốt khác nhau	69
Bảng 3.19: So sánh lựa chọn thời điểm tuốt đại mạch	70
Bảng 3.20: Nghiên cứu nhiệt độ sấy thích hợp cho đại mạch giống	72
Bảng 3.21: Bảng đánh giá phân loại đại mạch thành phẩm	75
Bảng 3.22: Ảnh hưởng của hàm ẩm hạt và nhiệt độ môi trường đến cường độ hô hấp khi bảo quản đại mạch	76
Bảng 3.23: Ảnh hưởng của độ ẩm tới khả năng nảy mầm và năng lực nảy mầm của hạt đại mạch	78
Bảng 3.24: Ảnh hưởng của nhiệt độ bảo quản đến khả năng nảy mầm và năng lực nảy mầm cây đại mạch	78
Bảng 3.25: Ảnh hưởng của thời gian bảo quản đến chất lượng hạt đại mạch	79
Bảng 3.26: Thành phần các loại đường trong dịch đường hóa	83
Bảng 3.27: Hàm lượng đạm amin và đạm hòa tan trong dịch đường	84
Bảng 3.28: Thành phần các axit amin trong các mẫu dịch đường	85

Bảng 3.29: Ảnh hưởng của tỷ lệ enzym Fungamyl đến chất lượng dịch đường	87
Bảng 3.30: Kết quả phân tích bia thành phẩm	89
Bảng 3.31: Thành phần chất lượng dịch đường	98
Bảng 3.32: Chế độ lên men đối với dịch đường 10,0 ⁰ Bx	99
Bảng 3.33: Kết quả phân tích bia thành phẩm (độ đường 10 ⁰ Bx)	100
Bảng 3.34: Chế độ lên men đối với dịch đường 10,5 ⁰ Bx	101
Bảng 3.35: Kết quả phân tích bia thành phẩm	102
Bảng 3.36: Kết quả quá trình nấu tại Viện NC RBNGK	103
Bảng 3.37: Kết quả phân tích bia thành phẩm	104
Bảng 3.38: Kết quả quá trình nấu bia hơi tại Thanh Hoá	106
Bảng 3.39: Kết quả theo dõi quá trình lên men	107
Bảng 3.40: Kết quả phân tích bia thành phẩm	108
Bảng 3.41: Kết quả quá trình nấu dịch đường cho sản xuất bia chai	109
Bảng 3.42: Kết quả phân tích bia thành phẩm	110
Bảng 3.43: Kết quả đánh giá cảm quan	110
Bảng 3.44: Kết quả phân tích bia trong quá trình bảo quản	111
Bảng 3.45: Kết quả quá trình nấu tại Bia Hà Nội	112
Bảng 3.46: Kết quả phân tích bia bán thành phẩm và thành phẩm	113
Bảng 3.47: Kết quả phân tích malt thành phẩm	119
Bảng 3.48: Các chế độ ngâm đại mạch	119
Bảng 3.49: Kết quả phân tích malt thành phẩm	121
Bảng 3.50: Các chế độ sục khí trong quá trình ngâm	122
Bảng 3.51: Kết quả phân tích chất lượng malt thành phẩm	123
Bảng 3.52: Kết quả phân tích malt thành phẩm	124
Bảng 3.53: Kết quả phân tích malt thành phẩm	138
Bảng 3.54: Kết quả phân tích malt thành phẩm	140
Bảng 3.55: Kết quả phân tích chất lượng malt thành phẩm	144
Bảng 3.56: Kết quả phân tích chất lượng malt đại mạch	148
Bảng 3.57: Kết quả sử dụng enzym Cereflo vào quá trình nấu	156

BCN
TCTBRNGKHN
VNCRBNGK

BCN
TCTBRNGKHN
VNCRBNGK

BCN
TCTBRNGKHN
VNCRBNGK

BỘ CÔNG NGHIỆP
TỔNG CÔNG TY BIA RƯỢU NƯỚC GIẢI KHÁT HÀ NỘI
VIỆN NGHIÊN CỨU RƯỢU BIA NƯỚC GIẢI KHÁT
94 Lò Đúc Hà Nội

Báo cáo tóm tắt đề tài độc lập cấp nhà nước

**NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG MÌ, ĐẠI MẠCH
TRONG NƯỚC ĐỂ SẢN XUẤT BIA VÀ CÔNG NGHỆ
SẢN XUẤT MALT TỪ ĐẠI MẠCH TRONG NƯỚC**

PGS. TS. Nguyễn Văn Việt

Hà Nội, tháng 12 – 2004

Bản quyền thuộc Viện nghiên cứu Rượu Bia Nước giải khát

Đơn xin sao chép toàn bộ hoặc từng phần tài liệu này phải gửi đến Viện trưởng Viện nghiên cứu Rượu Bia Nước giải khát trừ trường hợp sử dụng với mục đích học tập và nghiên cứu

5362 TT
30/10/2005

MỤC LỤC

	Trang
MỞ ĐẦU	1
PHẦN I : TỔNG QUAN	3
1.1. Tình hình phát triển ngành công nghiệp bia trên thế giới và Việt Nam	3
1.1.1. Tình hình phát triển ngành công nghiệp bia trên thế giới	3
1.1.2. Tình hình phát triển ngành công nghiệp bia và sử dụng malt đại mạch ở Việt Nam	4
PHẦN II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	5
2.1. Nguyên liệu và hóa chất	5
2.2. Máy móc và dụng cụ	6
2.3. Phương pháp nghiên cứu	6
2.3.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm và các chỉ tiêu sinh trưởng của cây đại mạch, lúa mì.	6
2.3.2. Phương pháp xác định các chỉ tiêu sinh lý của đại mạch	7
2.3.3. Phương pháp xác định các chỉ tiêu hóa lý	7
2.3.4. Phương pháp vi sinh	7
2.3.5. Phương pháp đánh giá cảm quan	7
PHẦN III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN	8
3.1. Khai thác và xác định giống đại mạch, mì làm bia thích hợp	8
3.1.1. Nghiên cứu tuyển chọn bộ giống đại mạch	8
3.1.2. Nghiên cứu tuyển chọn giống lúa mì	9
3.1.3. Nghiên cứu trồng khảo nghiệm mì, đại mạch tại Cao Bằng, Sơn La và một số khu vực khác	9
3.2. Đánh giá chất lượng mì, đại mạch trồng trong nước	10
3.2.1. Đánh giá chất lượng đại mạch	10
3.2.2. Đánh giá chất lượng lúa mì	13
3.3. Hoàn thiện công nghệ sau thu hoạch mì, đại mạch	13
3.3.1. Nghiên cứu lựa chọn sử dụng máy gặt	13
3.3.2. Nghiên cứu lựa chọn sử dụng thiết bị tuốt đại mạch	14
3.3.3. Nghiên cứu lựa chọn phương pháp làm khô hạt đại mạch	14
3.3.4. Nghiên cứu sử dụng các phương pháp phân loại đại mạch	16

3.3.5. Nghiên cứu các phương pháp bảo quản đại mạch	17
3.4. Nghiên cứu sử dụng mì, đại mạch làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia	19
3.4.1. Nghiên cứu sử dụng mì làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia	19
3.4.2. Nghiên cứu sử dụng đại mạch làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia	23
3.5. Nghiên cứu công nghệ sản xuất malt từ đại mạch trong nước	33
3.5.1. Xác định giống đại mạch phù hợp cho sản xuất malt	33
3.5.2. Nghiên cứu quá trình ngâm	33
3.5.3. Nghiên cứu quá trình nảy mầm	38
3.5.4. Nghiên cứu chế độ sấy malt tươi	41
3.6. Nghiên cứu công nghệ sử dụng malt từ đại mạch trong nước vào sản xuất bia	46
3.6.1. Đánh giá chất lượng của malt đại mạch trong nước	46
3.6.2. Ảnh hưởng của tỷ lệ malt trong nước đến chất lượng dịch đường	47
3.6.3. Nghiên cứu sử dụng enzym vào quá trình nấu khi sử dụng malt TN từ đại mạch trong nước	47
3.6.4. Nghiên cứu chế độ lên men khi sử dụng malt từ đại mạch trong nước vào sản xuất bia	50
3.6.5. Sản xuất thử nghiệm sử dụng malt từ đại mạch trong nước	52
3.7. Đánh giá hiệu quả kinh tế xã hội của việc trồng và sử dụng mì, đại mạch trong sản xuất bia	54
3.7.1. Đánh giá hiệu quả của việc trồng mì, đại mạch	54
3.7.2. Đánh giá hiệu quả của việc sử dụng mì đại mạch	56
3.8. Kết quả tổ chức các hội nghị hội thảo	58
3.8.1. Hội nghị đánh giá về khả năng trồng và sử dụng đại mạch trong sản xuất Bia ở Việt Nam	58
3.8.2. Các lớp tập huấn kỹ thuật canh tác cho nông dân các tỉnh Cao bằng, Sơn La, Lạng Sơn	58
3.8.3. Các hội nghị đánh giá kết quả trồng đại mạch trước mỗi vụ thu hoạch	59
Kết luận	60
Tài liệu tham khảo	63

MỞ ĐẦU

Mì và đại mạch là một trong số những cây lấy hạt lâu đời và quan trọng nhất của nền văn minh nông nghiệp thế giới. Sự đa dạng về kiểu hình thái và phong phú về kiểu gen đã giúp cây trồng này thích ứng với biên độ sinh thái rộng.

Đặc điểm nổi bật nhất của cây lúa mì và đại mạch là khả năng chịu hạn, rét, có thời gian sinh trưởng ngắn, được sử dụng đa mục đích. Với hàm lượng dinh dưỡng cao mì và đại mạch là nguồn lương thực quan trọng nhất của nhiều dân tộc trên thế giới.

Đặc biệt cây đại mạch là nguyên liệu không thể thay thế trong sản xuất bia.

Ở Việt Nam mì, đại mạch được trồng từ đầu thế kỷ 20 ở một số tỉnh miền núi phía Bắc và đã tỏ ra có khả năng thích ứng tốt. Các nhà khoa học trong nước đã tiến hành nhập nội, tuyển chọn giống cho phù hợp với điều kiện sinh thái, thổ nhưỡng của nước ta.

Trước sự tăng trưởng mạnh mẽ của ngành sản xuất bia Việt Nam đòi hỏi phải nhập một số lượng lớn đại mạch và malt đại mạch. Việc nghiên cứu phát triển cây mì, đại mạch trong nước để đáp ứng nhu cầu nguyên liệu cho sản xuất bia là cần thiết.

Đề tài *nghiên cứu công nghệ sử dụng mì đại mạch trong nước để sản xuất bia và công nghệ sản xuất malt từ đại mạch trong nước* đã được Bộ Khoa học và Công nghệ quan tâm tạo điều kiện.

Mục đích của đề tài: là khai thác xác định được giống và hoàn thiện công nghệ sau thu hoạch đại mạch, lúa mì trồng ở vùng miền núi phía Bắc Việt Nam để sản xuất bia; Tạo ra được công nghệ sử dụng mì, đại mạch vào sản xuất bia; Tạo ra công nghệ sản xuất malt từ đại mạch trong nước và thay thế malt ngoại trong sản xuất bia.

Nội dung của đề tài gồm

- Khai thác xác định giống đại mạch, lúa mì có thời gian sinh trưởng ngắn, năng suất cao, có chất lượng thích hợp cho công nghệ sản xuất bia
- Hoàn thiện công nghệ sau thu hoạch để nâng cao chất lượng đại mạch dùng cho sản xuất bia.
- Nghiên cứu đánh giá chất lượng đại mạch, lúa mì và tính ổn định chất lượng của chúng để làm cơ sở cho việc xác định công nghệ sử dụng và nảy mầm
- Nghiên cứu công nghệ sử dụng mì, đại mạch trong nước vào sản xuất bia đưa tổng tỷ lệ nguyên liệu thay thế lên 40-45%
- Nghiên cứu công nghệ sản xuất malt từ đại mạch trong nước và đánh giá các chỉ tiêu chất lượng của chúng

- Nghiên cứu sử dụng malt đại mạch trong nước vào sản xuất bia đưa tỷ lệ nguyên liệu trong nước dùng cho sản xuất bia lên trên 50%
- Triển khai sản xuất thử nghiệm bia sử dụng đại mạch, mì, malt đại mạch trong nước tại xưởng thực nghiệm của viện tạo sản phẩm bia có chất lượng tốt.

Phương pháp nghiên cứu: của đề tài là phân tích các tài liệu, số liệu đã có, tiến hành thực nghiệm, xử lý số liệu thực nghiệm để rút ra kết luận

Trong quá trình thực hiện chúng tôi đã triển khai tuyển chọn giống và trồng thử mì, đại mạch trên địa bàn các tỉnh Sơn La, Lạng Sơn, Cao Bằng. Việc sản xuất thử được tiến hành tại xưởng thực nghiệm của Viện Nghiên cứu Rượu Bia Nước giải khát, Công ty chế biến và kinh doanh lương thực Sơn La, Công ty Bia Thanh Hoá, Công ty cổ phần Bia Nước giải khát Hải Dương, Tổng Công ty Bia Rượu Nước giải khát Hà Nội.

Sản phẩm của đề tài bao gồm:

- Quy trình trồng và thu hoạch đại mạch ở vùng Đông Bắc đạt năng suất 1,8-2,0 tấn/ha đủ tiêu chuẩn làm mại phục vụ sản xuất bia
- Quy trình công nghệ sản xuất bia có sử dụng mì, đại mạch làm nguyên liệu thay thế
- Quy trình công nghệ sản xuất malt từ đại mạch trong nước
- Quy trình sử dụng malt trong nước vào sản xuất bia

Kết cấu của báo cáo chia thành 5 phần

- Mở đầu
- Phần 1 : Tổng quan
- Phần 2 : Đối tượng và phương pháp nghiên cứu
- Phần 3 : Kết quả nghiên cứu và thảo luận
- Kết luận và kiến nghị

Trong quá trình thực hiện chúng tôi đã nhận được sự phối hợp tổ chức thực hiện, sự hợp tác của các Bộ Công nghiệp, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Bộ Kế hoạch và Đầu tư, của Ủy ban nhân dân các tỉnh Cao Bằng, Sơn La, Lạng Sơn, của các nhà khoa học, các doanh nghiệp, đặc biệt là các chuyên gia quốc tế trong đó có các chuyên gia từ Viện hàn lâm nông nghiệp Văn Nam Trung Quốc.

Phần I. TỔNG QUAN

1.1. TÌNH HÌNH PHÁT TRIỂN NGÀNH CÔNG NGHIỆP BIA TRÊN THẾ GIỚI VÀ VIỆT NAM

1.1.1. Tình hình phát triển ngành công nghiệp bia trên thế giới

Sản xuất bia là một ngành công nghiệp thực phẩm có bước phát triển nhanh chóng. Tổng sản lượng bia toàn thế giới năm 1910 là 100 triệu hl, đến năm 1995 là 1.190 triệu hl và đến năm 2003 đạt tới 1.444 triệu hl [63].

Sản lượng bia trên thế giới tăng trưởng nhanh nhưng lại phân bố không đều giữa các châu lục, tập trung ở khu vực Châu Âu và Châu Mỹ. Sản phẩm bia ở đây có bề dày lịch sử hàng mấy trăm năm, công nghệ kỹ thuật ở trình độ cao. Bên cạnh đó sản lượng bia của các khu vực khác trong những năm gần đây cũng tăng trưởng khá, đặc biệt là các nước châu Á, đã đứng thứ 3 về sản xuất bia trên thế giới, sau châu Mỹ và châu Âu. Hiện nay ở châu Á, Trung Quốc là nước thị trường rộng lớn nhất và là thị trường đang phát triển mạnh, tiếp theo là Nhật Bản nhưng chỉ ở mức độ vừa phải từ những năm 1990 trở lại đây. Ở châu Mỹ LaTinh, Brazil và Mexico là những thị trường rộng lớn và đang phát triển.

Bảng 1.1: Tổng sản lượng bia năm 2003 của các châu lục trên thế giới [63]

<i>Tên châu lục</i>	<i>Sản lượng (triệu hl)</i>
Châu Âu	508
Châu Mỹ	479
Châu Á	372,5
Châu Phi	63
Châu Úc + Newzeland	21,5

Các nước có mức tiêu thụ bia tính theo đầu người còn ở mức thấp (< 20lít) là Trung Quốc, Indonesia, Malaysia , Việt Nam... Sản lượng bia và mức tiêu thụ bình quân tính theo đầu người của một số nước trên thế giới năm 2003 được thể hiện ở bảng 1.2.

1.1.2. Tình hình phát triển ngành công nghiệp bia và sử dụng malt đại mạch ở Việt Nam

Trong những năm qua ngành công nghiệp Bia Việt Nam đã được đầu tư và phát triển thành một ngành công nghiệp giữ vị trí quan trọng trong nền kinh tế quốc dân về thu nộp ngân sách cho nhà nước - 4.700 tỷ năm 2003. Ngành đã đáp ứng nhu cầu sử dụng bia ngày càng tăng của xã hội, đẩy lùi hàng nhập ngoại tràn lan, giải quyết trên 20.000 lao động có việc làm và thúc đẩy một số ngành kinh tế khác phát triển. Tốc độ tăng trưởng hàng năm của ngành công nghiệp bia từ năm 1990 đến 1996 là 35%, từ năm 1996 - 2002 là 8 - 10%, năm 2002 - 2003 là 16,8%. Năm 2003 sản lượng bia trong cả nước đạt là 1.040 triệu lít, dự tính tiếp tục tăng trưởng từ 8 -10% từ nay đến năm 2010.

Hiện nay sản lượng bia Việt nam đứng thứ 8 trong các nước ở Châu Á sau Trung Quốc, Nhật Bản, Hàn Quốc, Thái Lan, Philippin, Đài Loan, Ấn Độ và đứng thứ 3 trong các nước Đông Nam Á, sau Thái Lan và Philippin. Hiện tại ở nước ta có 425 nhà máy bia, trong đó có 5 nhà máy có công suất lớn hơn 100 triệu lít, 11 nhà máy có công suất từ 20 - 100 triệu lít, còn lại là các nhà máy có công suất nhỏ hơn 20 triệu lít. Trong số 64 tỉnh thành trong cả nước thì 60 tỉnh thành có nhà máy bia [63].

Cùng với nhịp độ phát triển nhanh của ngành, nhu cầu về nguyên liệu cho sản xuất bia cũng là một vấn đề quan trọng cần phải quan tâm giải quyết. Nguyên liệu chính để sản xuất bia là malt đại mạch, đến nay nước ta vẫn nhập ngoại 100%. Hàng năm ngành bia Việt Nam nhập khẩu trung bình từ 110.000 đến 115.000 tấn malt với giá trung bình 400 USD/tấn, như vậy lượng ngoại tệ dùng để nhập malt hàng năm khoảng 45-50 triệu USD/năm. Theo quy hoạch tổng thể phát triển ngành Rượu Bia Nước giải khát đến năm 2010 đã được Chính phủ phê duyệt chỉ tiêu về sản phẩm bia đến năm 2005 đạt 1.200 triệu lít/năm, đến năm 2010 là 1.500 triệu lít/năm. Như vậy nhu cầu về malt, nguyên liệu chính cho ngành bia tương ứng cần 125.000 tấn vào năm 2005 và 150.000 tấn vào năm 2010. Nếu giữ nguyên tình trạng nhập khẩu như hiện nay, chúng ta sẽ bỏ ra 50 triệu USD vào năm 2005 và 60 triệu USD vào năm 2010. Giá malt nhập vào thị trường Việt Nam hiện đang cao và dự báo trong những năm tới việc nhập khẩu malt còn gặp nhiều khó khăn [1].

Trước tình hình thực tế như vậy, Chính phủ đã chỉ đạo xây dựng ngành Rượu Bia nước giải khát Việt Nam thành một ngành kinh tế mạnh. Sử dụng tối đa nguyên liệu trong nước để phát triển sản xuất các sản phẩm chất lượng cao. Việc phát triển trồng cây mì, đại mạch ở Việt Nam là cần thiết cho ngành sản xuất bia ở nước ta hiện nay.

Phần II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. NGUYÊN LIỆU VÀ HÓA CHẤT

Giống đại mạch, lúa mì:

- Các giống đại mạch, lúa mì có nguồn gốc từ Viện cây lương thực Văn Nam Trung Quốc
- Các bộ giống mì, đại mạch của Viện KHKTNN Việt Nam tập đoàn giống đại mạch của Trung tâm mỳ mạch Quốc tế (CIMMYT).
- Hai giống đại mạch trồng thử nghiệm là Zkb0110 và Api là các giống đại mạch có tiềm năng triển vọng. Trong đó:

Giống đại mạch Zkb0110

- Tên giống : **Lô mạch 16**
- Ký hiệu: **Zkb0110 (hoặc RIB0110)**
- Nguồn gốc: Viện Khoa học Nông nghiệp Thượng hải Trung Quốc.
- Thuộc loại giống lai.
- Năm 1995 được Ủy Ban Giống cây trồng Thượng Hải thẩm định đặt tên .
- Từ năm 1996 được trồng tại Tỉnh Vân Nam, Tỉnh Giang Tô, Giang Tây và Tỉnh Triết Giang-Trung Quốc.

Đặc điểm chính của giống:

- Thuộc giống đại mạch vụ xuân.
- Thời gian sinh trưởng từ 108 ngày đến 111 ngày.
- Chiều cao cây 75 cm- 85 cm
- Đạt từ 5,5-6,3 triệu bông/ha, số hạt/bông: 26-28 hạt, tỷ lệ hạt chắc 97%, Khối lượng 1.000 hạt 49 -50,5 gam.
- Năng xuất đạt từ 6100kg/ha - 6500 kg/ha.
- Thuộc loại chịu lạnh cao, cứng cây.
- Kháng bệnh cao đối với: Bệnh Phấn trắng, mốc hồng, Vàng lá.
- Đạt các tiêu chuẩn kỹ thuật yêu cầu trong sản xuất bia.

Giống đại mạch Api: Giống địa phương (Sơn La) của Viện KHKTNN Việt Nam, được nhà nước công nhận là giống chuẩn quốc gia.

Malt đại mạch: malt Tiệp, Đan Mạch, malt Pháp, malt Úc mua trên thị trường

Gạo: gạo CR 203 mua ngoài thị trường dùng.

Hoa houblon: Hoa viên, cao hoa của Đức

Enzim: Termamyl 120L, Neutrase 0,5L, Fungamyl, Ceremix 2XL, Ultraflo L, Maturex của hãng Novo - Đan mạch.

Men giống: Chủng nấm men *Saccharomyces carlbegensis* trong bộ sưu tập giống của Viện nghiên cứu rượu bia nước giải khát

Hóa chất: Sử dụng hoá chất phân tích tinh khiết của hãng Merck (Đức), BDH (Anh), Sigma (Mỹ).

2.2. MÁY MÓC VÀ DỤNG CỤ

1. Tủ sấy có quạt gió SHELLAB.
2. Tủ điều nhiệt.
3. Bộ đốt đạm Kjeldahl.
4. Máy so màu quang phổ Beckman DU 530
5. Máy đo tỷ trọng DA - 300
6. Máy phân tích bia tự động SCABA 5611
7. Máy sắc ký khí
8. Máy đo độ đục của hãng Haffman
9. Máy đo CO₂ của hãng Haffman
10. Kính hiển vi điện tử chụp ảnh
11. Máy đo pH Denver - Industry
12. Bồn điều nhiệt

2.3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.3.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm và các chỉ tiêu sinh trưởng của cây đại mạch, lúa mì.

a. Phương pháp thí nghiệm:

Thí nghiệm khảo nghiệm cơ bản bố trí theo phương pháp "khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh" (RCB), nhắc lại 3 lần, diện tích mỗi ô 10 m².

- Theo dõi các chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển và bệnh hại ngoài đồng theo tài liệu hướng dẫn của Viện Cây lương thực Vân Nam (Trung Quốc) và Trung tâm Ngô và Mỳ mạch Quốc tế.
- Thực hiện đo đếm các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất, lưu giữ mẫu giống tại phòng thí nghiệm thuộc Viện Nghiên cứu Rượu-Bia-Nước giải khát. Số liệu năng suất được xử lý thống kê bằng chương trình phần mềm Excel (Anova).

Bảng 2.1. Chỉ tiêu đánh giá mức độ biểu hiện bệnh

<i>Tên bệnh</i>	<i>Số bệnh</i>	<i>Cấp bệnh</i>	<i>Biểu hiện bệnh</i>
Đốm nâu	1	Không nhiễm bệnh	Lá màu xanh không có bệnh
	2	Chớm bệnh	Có một số ít hoặc cá biệt số lá mắc bệnh
	3	Bệnh nhẹ	Có <40% số lá đã bị nhiễm nhẹ bào tử nấm tương đối nhỏ xung quanh chỗ nhiễm bệnh có thể làm cho lá khô và chết
	4	Bệnh cấp trung bình	Có gần 80% lá bị nhiễm bệnh, bào tử nấm dồn lại tương đối lớn, tương đối nhiều hoặc xung quanh đốm có hiện tượng hơi mất màu xanh.
	5	Cấp nặng	Toàn bộ lá bị nhiễm bệnh, lá khô vàng lá bị nhiễm nặng
Phấn trắng	1	Không nhiễm bệnh	Hoàn toàn không có bệnh
	2	Nhiễm bệnh	Có 1 phần lá có bào tử phấn trắng
	3	Nhiễm trung bình	Mỗi cây có từ 2-3 lá bị nhiễm bệnh, trên bông có một ít bào tử phấn trắng
	4	Nhiễm nặng	Toàn bộ lá trên cây bị nhiễm bệnh, các bông cũng bị nhiễm bệnh

2.3.2. Phương pháp xác định các chỉ tiêu sinh lý của đại mạch

- Xác định khả năng nảy mầm của hạt theo phương pháp EBC [11] :
- Xác định năng lực nảy mầm và chỉ số nảy mầm theo phương pháp EBC [11]

2.3.3. Phương pháp xác định các chỉ tiêu hóa lý

- Xác định hàm lượng vỏ trấu, độ ẩm, dung trọng, khối lượng 1000 hạt, protein tổng, protein hòa tan, đạm amin, chỉ số Kolback, thời gian đường hóa, hiệu suất trích ly theo phương pháp EBC [11]
- Xác định hàm lượng β - glucan theo phương pháp MegaZyme
- Phương pháp xác định đường khử bằng phương pháp Nelson - Somogyi Xác định diaxetyl, rượu bậc cao và các este bằng máy sắc ký khí
- Xác định đường maltoza, glucoza, fructoza,.... bằng máy sắc ký lỏng cao áp

2.3.4. Phương pháp vi sinh [13, 29]

- Xác định mật độ tế bào nấm men bằng buồng đếm hồng cầu
- Xác định hoạt lực AP của nấm men theo phương pháp ASBC

2.3.5. Phương pháp đánh giá cảm quan

Để đánh giá chất lượng bia, chúng tôi chọn phương pháp cho điểm.

Phần III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. KHAI THÁC VÀ XÁC ĐỊNH GIỐNG ĐẠI MẠCH, MÌ LÀM BIA THÍCH HỢP

3.1.1 Nghiên cứu tuyển chọn giống đại mạch

Kế thừa các kết quả đã tuyển chọn đại mạch, lúa mì của những năm trước, Viện nghiên cứu Rượu - Bia - Nước giải khát lên kế hoạch thí nghiệm tuyển chọn hàng trăm giống đại mạch, trong đó gồm có nhiều bộ giống được nhập nội và các bộ giống đại mạch có nguồn gốc trong nước.

Trong thời gian ba năm triển khai nghiên cứu, từ năm 2001- 2004, Viện nghiên cứu Rượu bia Nước giải khát đã tiến hành điều tra, thu thập đưa vào tham gia tiến hành thí nghiệm tuyển chọn hơn 600 mẫu giống đại mạch, lúa mì là các giống được nhập nội từ Văn Nam Trung Quốc và các bộ giống trong nước tuyển chọn được. Thể hiện qua bảng 3.1

Bảng 3.1 : Tổng số mẫu giống đại mạch, lúa mì thí nghiệm từ 2001 - 2004

TT	Năm	Số mẫu giống				Tổng
		Trong nước		Nhập nội		
		Đại mạch	Lúa mì	Đại mạch	Lúa mì	
1	2001- 2002	126	126	24	24	300
2	2002-2003	54	40	24	12	130
3	2003 - 2004	118	16	48	24	200

Kết quả tuyển chọn các mẫu giống đại mạch được thể hiện tại bảng 3.2. Từ các mẫu giống thí nghiệm, trong quá trình chọn lọc chúng tôi tuyển chọn được 5 giống đại mạch, nguồn gốc từ Văn Nam - Trung Quốc có khả năng thích ứng tốt như: thời gian sinh trưởng trung bình, năng suất khá ổn định, khả năng chống chịu sâu bệnh tốt.

Đồng thời, trong các bộ giống đại mạch trong nước, chúng tôi cũng đã tuyển chọn được 3 giống đại mạch có năng suất khá, ổn định, thời gian sinh trưởng ngắn ngày từ 88 - 92 ngày. Kết quả tuyển chọn các giống đại mạch cho thấy:

- Giống Zkb0110; Zkb0127; Zkb0158 ; 01Yb206; 01Yb16 ; M6; HS40 và M36 là những giống đại mạch có nhiều đặc điểm tốt : tiềm năng năng suất cao >36,67 tạ/ha, có thời gian sinh trưởng ngắn (85 - 112 ngày), khả năng kháng bệnh tốt. Những giống đại mạch đã được tuyển chọn, tiến tới đưa vào trồng khảo nghiệm trên quy mô diện tích rộng để xác định tính thích ứng, nhằm mục đích xây dựng quy hoạch vùng sản xuất đại mạch nguyên liệu phục vụ cho ngành sản xuất bia.

3.1.2 Nghiên cứu tuyển chọn giống lúa mỳ

Nằm trong kế hoạch nghiên cứu, đồng thời với tuyển chọn giống đại mạch, Viện nghiên cứu Rượu - Bia - Nước giải khát tiến hành thí nghiệm tuyển chọn các mẫu giống lúa mỳ. Các mẫu giống tham gia thí nghiệm gồm các bộ giống lúa mỳ có năng suất cao, ổn định, được nhập nội từ Vân Nam Trung Quốc và các bộ giống có nguồn gốc trong nước đã được tuyển chọn.

Kết quả trong quá trình chọn lọc, chúng tôi đã tuyển chọn được 07 giống lúa mỳ có tiềm năng về năng suất, thời gian sinh trưởng từ 110 - 124 ngày, gồm 06 giống được nhập nội và 2 giống trong nước. Kết quả đánh giá 08 giống lúa mỳ có triển vọng được thể hiện qua một số chỉ tiêu cơ bản tại bảng 3.2.

Bảng 3.2. Kết quả khảo sát kết cấu năng suất 8 giống lúa mỳ triển vọng

<i>Tên giống</i>	<i>Số bông hữu hiệu/m² (bông)</i>	<i>Số hạt trên bông (hạt)</i>	<i>Tỷ lệ hạt chắc (%)</i>	<i>Chiều cao cây (cm)</i>	<i>Năng suất lý thuyết (tạ/ha)</i>
Zkw 97Y49	297,3± 5,0	40,4 ± 2,0	80,7 ±2,0	78 ±3,0	42,5 ±0,5
Zkw 98Y26	301,8± 5,0	45,1 ± 2,0	74,9 ±2,0	89,1 ±3,0	43,4 ±0,5
ZkwNAY18	342,7± 5,0	33,2 ± 2,0	78,0 ±2,0	93,2 ±3,0	39,5 ±0,5
03Y2-5622	323,2± 5,0	45,3 ± 2,0	68,9 ±2,0	102,0 ±3,0	39,8 ±0,5
03Y2-13	267,2± 5,0	44,0 ± 2,0	60,0 ±2,0	97,6 ±3,0	36,7 ±0,5
03-W8	288,6± 5,0	46,7 ± 2,0	69,6 ±2,0	96,3 ±3,0	47,1 ±0,5
Long 83	310,7± 5,0	44,4 ± 2,0	70,2 ±2,0	93,0 ±3,0	41,8 ±0,5
Vee/buc	301,4±5,0	43,6 ± 2,0	74,2 ±2,0	85,0 ±3,0	45,0± 0,5

Từ kết quả thu được cho thấy: Giống Zkw97Y49; Zkw98Y26; ZkwNAY18 ; 03Y2 - 5622; 03Y2 - 13 ; 03 - W8; Vee/buc là một giống có tiềm năng.

3.1.3. Nghiên cứu trồng khảo nghiệm mì, đại mạch tại Cao Bằng, Sơn La và một số khu vực khác

Vụ đông xuân 2001 - 2002, Viện nghiên cứu Rượu Bia Nước giải khát phối hợp với các sở ban ngành cùng nhiều đơn vị chuyên môn: Sở Khoa học và Công nghệ môi trường Cao Bằng, Sở Nông nghiệp và phát triển nông thôn Sơn La, Trung tâm Nghiên cứu và Chuyển giao Kỹ thuật Công nghệ Cao Bằng, Trung tâm hỗ trợ nghiên cứu và chuyển giao công nghệ Dân tộc - Miền Núi, Ủy ban Nhân dân huyện Trà Lĩnh Cao Bằng, UBND Thị xã Sơn La, UBND huyện Văn Quan Lạng Sơn, Nông Trường Quỳnh Sơn tỉnh Ninh Bình, Bộ môn Mì mạch - Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam cùng các xã

Chiềng An - Sơn La, Xuân Nội - Cao Bằng, Xuân Mai - Lạng Sơn tiến hành triển khai trồng khảo nghiệm đại mạch với tổng diện tích hơn 25 ha.

- Giống đại mạch trồng khảo nghiệm là Zkb0110, Zkb0127, Api và một số giống đại mạch có tiềm năng khác.

- Thời gian gieo từ 05/11/ - 15/12.

Qua kết quả thu được cho thấy:

- Giống đại mạch Zkb0110 có thời gian sinh trưởng từ 108 - 112 ngày. Tỷ lệ hạt nảy mầm đạt trên 90%, khả năng đẻ nhánh khoẻ (2 - 5 nhánh) đạt cao nhất tại Cao Bằng (995 nhánh) thấp nhất tại Lạng Sơn (495,3 nhánh), số hạt chắc trên bông chiếm 70,8 - 82,2%. Năng suất lý thuyết đạt cao 35,4 - 45,3 tạ/ha. Đặc biệt giống đại mạch Zkb0110 phát triển tốt và phù hợp nhất với Sơn La, Cao Bằng. Tại Ninh Bình và Lạng Sơn có biểu hiện nhiễm bệnh đốm nâu ảnh hưởng đến kết cấu năng suất cây

- Giống Api thuộc loại giống đa hàng hạt, ở một số xã Sơn La trồng từ mấy năm trước, chủ yếu làm thức ăn gia súc. Giống Api có thời gian sinh trưởng ngắn hơn so với giống Zkb0110 từ 10 đến 15 ngày, mật độ bông, số nhánh đẻ thấp hơn so với giống Zkb0110. Số hạt trên bông nhiều (44 hạt) nhưng tỷ lệ hạt chắc thấp (58 %). Số bông hữu hiệu dao động trong khoảng 301 - 318 bông. Chiều cao cây đạt 72,7 cm. Hạt bé, khối lượng 1000 hạt thấp (35,8 gam). Năng suất lý thuyết đạt 28,4 tạ/ha, năng suất thực tế thấp: 12,3 tạ/ha. Mức độ nhiễm bệnh trung bình (mức bệnh:3)

Năm 2003 và 2004, Viện Nghiên cứu Rượu Bia Nước giải khát tiếp tục cùng các đơn vị tham gia tiến hành trồng thử nghiệm hai giống đại mạch Zkb0110 và Zkb0127 tại 7 xã thuộc ba huyện thị: huyện Thuận Châu, huyện Mai Sơn và thị xã Sơn La. Kết quả cho thấy hai giống đại mạch Zkb0110 và Zkb0127 có tiềm năng tốt, sinh trưởng và phát triển tốt tại Sơn La. Đặc biệt số hộ nông dân có năng suất bình quân từ 2,5 tấn chiếm tới 62,5%.

3.2. ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG MÌ, ĐẠI MẠCH TRỒNG TRONG NƯỚC

3.2.1. Đánh giá chất lượng đại mạch

Từ những kết quả nghiên cứu xác định tính thích ứng của các giống đại mạch, lúa mì gieo trồng phù hợp với các điều kiện sinh thái của các tỉnh Cao Bằng và Sơn La. Sản phẩm hạt đại mạch thu được, qua 3 năm sản xuất: vụ Đông xuân 2001-2002, 2002-2003 và 2003-2004, chúng tôi đã tiến hành phân tích đánh giá chất lượng các chỉ tiêu sinh hóa, lý của các mẫu giống đại mạch trên

Kết quả đánh giá phân tích các chỉ tiêu chất lượng được so sánh với tiêu chuẩn của nhà máy sản xuất malt Đại Lý thuộc tỉnh Vân Nam - Trung Quốc. Thể hiện qua bảng 3.14, gồm 05 giống đại mạch nhập nội và 03 giống đại mạch trong nước

Bảng 3.3. Kết quả phân tích chất lượng các giống đại mạch tiềm năng

Chỉ tiêu	ĐVT	Tên giống phân tích								Tiêu chuẩn Trung Quốc
		Zkb0127	Zkb0158	01Yb16	Zkb0110	01Yb206	M36	HS40	M6	
I. CHỈ TIÊU CẢM QUAN										
Màu sắc hạt		Vàng nhạt	Vàng nhạt	Vàng nhạt	Vàng nhạt	Vàng nhạt	Vàng nhạt	Vàng nhạt	Vàng nhạt	Vàng sáng
Hình dạng hạt		Mập, hình elíp	Mập, hình elíp	Mập, hình elíp	Mập, hạt dài	Mập, ngắn	Mập, hình elíp	Mập, hình elíp	Mập, hình elíp	Hạt mập, hình elíp
II. CHỈ TIÊU SINH LÝ										
Lượng hạt nhỏ	%	4,3 ±0,1	4,5 ±0,1	4,8 ±0,1	3,2 ±0,1	5,1 ±0,1	4,7 ±0,1	5,0 ±0,1	5,7,0±0,1	≤ 2
Mức độ cảm ứng nước	%	83,0 ±1,0	82,0 ±1,0	80,0 ±1,0	82,0 ±1,0	71,0 ±1,0	71,0 ±1,0	41,0 ±1,0	63,0±0,5	>45
Khả năng nảy mầm	%	98,0 ±1,0	97, ±0,5	98,0 ±1,0	98,0 ±1,0	96,0 ±1,0	90,0 ±1,0	83,0 ±1,0	82,0±0,5	≥ 92
Năng lực nảy mầm	%	98,0 ±1,0	96,0 ±0,5	97,0 ±1,0	98,0 ±1,0	92,0 ±1,0	89,0±1,0	82,0 ±0,5	83,0±0,5	≥ 90
Chỉ số nảy mầm		8,0 ±0,1	8±0,1	8,0 ±0,1	8,0±0,1	7,0 ±0,1	7,0±0,1	6,0 ±0,1	7,0 ±0,1	5-9
III. CHỈ TIÊU HOÁ LÝ										
Khối lượng 1000 hạt	g	48,9 ±0,1	50,0±0,1	54,8±0,1	51,4±0,1	40,4±0,1	45,0±0,1	51,4 ±0,1	46,8±0,1	≥42
Độ ẩm	%	10,0 ±0,1	10,1±0,1	10,4±0,1	10,4±0,1	10,6±0,1	11,5±0,1	10,8 ±0,1	10,5±0,1	≤13
Trọng lượng vỏ trấu	%	8,6 ±0,1	8,4±0,1	8,8±0,1	8,9±0,1	13,9±0,1	7,5±0,1	6,1 ±0,1	9,3 ±0,1	≤ 9
Tinh bột	%	65,6 ±0,1	65,5±0,1	66,2±0,1	66,4±0,1	61,0±0,1	66,1±0,1	64,6 ±0,1	65,4 ±0,1	≥62
Hàm lượng protein tổng	%	12,0 ±0,1	12,1±0,1	11,9±0,1	11,9±0,1	13,5±0,1	13,2±0,1	13,5±0,1	14,0 ±0,1	≤12
Dung trọng	G/l	664,5 ±2,0	660,0±2,0	678,8±2,0	689,9±2,0	651,2 ±2	701,0 ±2,0	663,0±2,0	701,0 ±2,0	> 650
Hàm lượng β-Glucan	%	3,2 ±0,05	3,4±0,05	3,4±0,05	3,1±0,05	3,2±0,05	3,6 ±0,05	3,5±0,05	3,4 ±0,05	≤3,5
Hàm lượng chất chiết	%CK	79,0 ±0,1	76,3±0,1	78,6±0,1	82,1±0,1	66,3±0,1	72,1 ±0,1	69,8 ±0,1	75,2 ±0,1	≥78

Kết quả phân tích các chỉ tiêu hóa - lý của 08 giống đại mạch đã được chọn lọc, so sánh với với tiêu chuẩn của nhà máy sản xuất malt Đại Lý-Trung Quốc, cho thấy các giống đại mạch trên đều đạt chỉ tiêu về thành phần hoá học, chỉ tiêu sinh lý, đạt tiêu chuẩn làm đại mạch thương phẩm đưa vào sản xuất malt. Trong đó, 03 giống Zkb0127, 01Yb16 và Zkb0110 có hàm lượng protein thấp nhất (11,9% đến 12,0%), hàm lượng tinh bột cao (dao động từ 65,6% đến 66,4%), khả năng nảy mầm, năng lực nảy mầm tốt (đặc biệt là hai giống Zkb0110 và Zkb0127 đã qua khảo nghiệm trên diện tích rộng, nhiều năm, cho kết quả rất khả quan).

Ngoài ra, nhằm khẳng định chất lượng của 5 giống đại mạch trồng khảo nghiệm Zkb0110, Zkb 0127, Zkb 0158, Zkb 0205 và Zkb 09 chúng tôi đã tiến hành phân tích và so sánh chúng với tiêu chuẩn của Zubekop.

Từ các kết quả cho thấy hai giống đại mạch Zkb0110 và Zkb0127 phù hợp nhất với sản xuất malt và sản xuất bia. Mặt khác để khẳng định chất lượng của hai giống đại mạch này chúng tôi tiếp tục so sánh một số chỉ tiêu hoá lý của 2 giống trên với các giống đại mạch hiện đang lưu hành trên thị trường của Úc, Trung Quốc. Kết quả so sánh được thể hiện trong bảng 3.4.

Bảng 3.4. Thành phần cơ bản của một số loại đại mạch

Chỉ tiêu	Đại mạch nội		Đại mạch ngoại		
	Zkb0127	Zkb0110	TQ2	Schooner	Franklin
Chỉ tiêu cảm quan, cơ học					
Màu sắc hạt	Vàng nhạt	Vàng nhạt	Vàng nhạt	Vàng sáng	Vàng sáng
KL 1000 hạt (gam)	49,0 ± 0,1	50,0 ± 0,1	49,5 ± 0,1	50,1 ± 0,1	50,5 ± 0,1
Dung trọng (gam/lít)	662 ± 2	667 ± 2	668 ± 2	670 ± 2	675 ± 2
Chỉ tiêu hóa lý					
Độ ẩm (%)	10,4 ± 0,1	10,2 ± 0,1	10,5 ± 0,1	10,1 ± 0,1	10,7 ± 0,1
Trọng lượng vỏ (%)	8,6 ± 0,1	8,9 ± 0,1	8,7 ± 0,1	8,5 ± 0,1	8,6 ± 0,1
H/lượng tinh bột (%)	65,2 ± 0,2	64,2 ± 0,2	65,0 ± 0,2	64,5 ± 0,2	65,3 ± 0,2
H/l protein tổng (%)	12,2 ± 0,1	12,3 ± 0,1	11,9 ± 0,1	11,6 ± 0,1	11,5 ± 0,1
Độ hòa tan (%)	70,1 ± 0,2	69,0 ± 0,2	70,2 ± 0,2	69,7 ± 0,2	69,5 ± 0,2
H/lượng β-glucan(%)	3,3 ± 0,05	3,2 ± 0,05	3,3 ± 0,05	3,2 ± 0,05	3,4 ± 0,05
Nhiệt độ hồ hóa (°C)	62 ± 0,5	62 ± 0,5	60 ± 0,5	58 ± 0,5	59 ± 0,5
Hoạt lực WK	43,5 ± 0,5	40,1 ± 0,5	42,3 ± 0,5	41,5 ± 0,5	44,0 ± 0,5

3.2.2. Đánh giá chất lượng lúa mì

Qua kết quả phân tích cho thấy lúa mì Sơn La và Cao Bằng có hạt tròn đều, sáng màu và tương đương với lúa mì Canada và Trung Quốc. Về hàm lượng tinh bột lúa mì trong nước dao động trong khoảng 68,9 - 90,1%, lúa mì của Canada là 71,5%, của Trung Quốc là 70,1%.

Lúa mì ở Sơn La và Cao Bằng có hàm lượng protein là 13,4% và 14,0% cao hơn so với lúa mì Canada là 12,1% và lúa mì Trung Quốc 12,8%. Thành phần protein trong đại mạch cao nên khi sử dụng làm nguyên liệu thay thế sẽ tránh được tình trạng thiếu hụt nguồn đạm trong dịch đường. Nhưng protein có trong lúa mì Cao Bằng và Sơn La hoà tan vào dịch đường là 1,8 - 2,0% , do có cần có giải pháp công nghệ phù hợp để chuyển hóa protein trong lúa mì thành dạng hòa tan. Mặt khác khi bột lúa mì tiếp xúc với nước thì protein của chúng dễ dàng tham gia quá trình hydrat hóa để tạo thành phức chất keo tụ. Tuy nhiên với hàm lượng protein của lúa mì Sơn La và Cao Bằng là 13,4 - 14,0% vẫn nằm trong ngưỡng cho phép dùng làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia.

Qua kết quả phân tích thu được cho thấy chất lượng lúa mì trồng tại Việt Nam có chất lượng gần tương đương với lúa mì nhập ngoại và có chất lượng phù hợp để làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia.

3.3. HOÀN THIỆN CÔNG NGHỆ SAU THU HOẠCH MÌ, ĐẠI MẠCH

3.3.1. Nghiên cứu lựa chọn sử dụng máy gặt

Sau khi tham khảo một số loại máy cắt do các cơ quan nghiên cứu chế tạo và một số máy của người nông dân sáng chế tại các tỉnh Bình Thuận Cửu Long, Đồng Tháp, Vĩnh Long chúng tôi thấy hiện đang có một số loại máy được sử dụng như sau: máy gặt lúa BK120, máy gặt xếp dây cải tiến của anh Bùi Hữu Nghĩa, máy gặt lúa đeo vai sáng chế từ máy cắt cỏ của Nguyễn Đức Tâm tại Bình Thuận (năng suất 480 - 550m²/giờ gấp 15 - 20 lần gặt tay)... Sau khi sử dụng thử một số loại máy gặt chúng tôi đã lựa chọn và sử dụng máy cắt lúa đeo vai cải tiến từ máy cắt cỏ của Nhật Bản - tác giả sáng chế là ông Nguyễn Đức Tâm - Phước Tiên 2 - Thành phố Đà Lạt.

Sau khi nghiên cứu và sử dụng một số loại máy gặt hiện nay chúng tôi nhận thấy sử dụng máy gặt đeo vai cho hiệu quả cao, phù hợp với địa hình ruộng bậc thang, số tiền đầu tư cho máy phù hợp với điều kiện hộ nông dân. Tuy nhiên cần lưu ý trong quá trình sử dụng máy cần phải đảm bảo điều kiện an toàn cho người thao tác.

3.3.2. Nghiên cứu lựa chọn sử dụng thiết bị tuốt đại mạch

Rút kinh nghiệm thực tế, được sự giúp đỡ của các chuyên gia Viện KHKTNN Văn Nam Trung Quốc, năm 2002 Viện nghiên cứu Rượu Bia Nước giải khát phối hợp với các đơn vị chuyên môn, kết hợp với dự án sản xuất thử nghiệm cây đại mạch Viện nghiên cứu Rượu Bia Nước giải khát nhập máy tuốt đại mạch chuyên dụng của Trung Quốc ứng dụng thu hoạch đại mạch tại Sơn La. Kết quả sử dụng máy tuốt đại mạch Trung Quốc tại các huyện Thuận Châu, Mai Sơn và Thị xã Sơn La đã khắc phục được một số nhược điểm :

- Tỷ lệ hao tổn hạt thấp 3 - 5%
- Năng suất tuốt 4 - 6 tấn/h
- Độ sạch đạt 95 - 98%

Tuy nhiên máy Trung Quốc vẫn còn một số nhược điểm:

- To, công kênh, khó vận chuyển (chỉ dùng cho những vùng tập trung được).
- Thiết bị không đồng bộ, Trung Quốc dùng máy phát điện ba pha, khi sang Việt Nam dùng máy nổ nên vận hành máy khó khăn.

Ngoài ra trong quá trình thu hoạch đại mạch, chúng tôi nhận thấy khi sử dụng máy tuốt đại mạch, thời gian tuốt đại mạch không phù hợp cũng ảnh hưởng tới chất lượng hạt mạch sau khi thu hoạch. Kết quả thí nghiệm tuốt đại mạch bằng máy tuốt Trung Quốc sau khi cắt: tuốt ngay sau khi cắt, tuốt sau cắt 1 ngày, tuốt sau cắt 2 ngày và tuốt sau cắt 3 ngày.

Từ kết quả sử dụng thử nghiệm một số loại máy đập cho cây đại mạch cho thấy:

- Việc sử dụng cơ giới trong quá trình đập đại mạch đạt hiệu quả cao, rút ngắn thời gian thu hoạch, giảm số công lao động.
- Thiết bị tuốt đại mạch của Trung Quốc tuy còn một số nhược điểm cần được nghiên cứu và cải tạo nhưng đây là chiếc máy có hiệu quả tuốt cao nhất, thời gian tuốt ngắn do năng suất tuốt cao (4 - 6 tấn/giờ), hạt sạch không lẫn tạp chất, độ sạch đạt trên 95%.
- Thời gian tuốt đại mạch tốt nhất là sau khi cắt hai ngày, bông đại mạch sau khi cắt được phơi ngay trên ruộng, sau hai ngày hạt khô, dễ tuốt, tỷ lệ hao tổn thấp, độ sạch khối hạt (số hạt không dính râu gié, ít gié bông vụn...) cao.

3.3.3. Nghiên cứu lựa chọn phương pháp làm khô hạt đại mạch

Phương pháp phơi khô tự nhiên:

Hạt đại mạch sau khi thu hoạch có độ ẩm cao (>22%) phải được phơi ngay. Đây là quá trình phơi hạt đại mạch ngoài trời. Chỉ nên thu hoạch đại mạch khi trời nắng, hạt đại mạch được thu hoạch đem về phơi trải ra cót, sào sân (độ dày lớp hạt từ 5 - 8 cm) kết hợp với thường xuyên đảo trộn đều hạt. Hạt được phơi trực tiếp dưới ánh nắng mặt trời ngay sau khi thu hoạch, thường từ 5 - 7 nắng. Khi hạt đạt độ ẩm < 13% là kết thúc quá trình phơi hạt.

Nghiên cứu các phương pháp sấy nhân tạo:

Trên thế giới có nhiều phương pháp sấy khô nông sản (lúa, ngô...) khác nhau: Phương pháp sấy đối lưu, Phương pháp sấy bức xạ, Phương pháp sấy tiếp xúc, Phương pháp sấy bằng điện trường dòng cao tần, Phương pháp sấy thăng hoa... Theo nhiều tài liệu báo cáo trong nước và nước ngoài, hiện nay các phương pháp sấy đối lưu, sấy bức xạ và sấy tiếp xúc được ứng dụng rộng rãi hơn cả. Dựa trên các kết quả thu được kết hợp với vật liệu sấy là hạt đại mạch, chúng tôi đã lựa chọn phương pháp sấy đối lưu. Thiết bị sấy kiểu buồng sấy tĩnh với hệ thống tuần hoàn cưỡng bức.

Kết quả so sánh và tìm nhiệt độ sấy thích hợp được trình bày tại bảng 3.4

Hiện nay, tại nước ta có một số thiết bị sấy nông sản như: Lều sấy, máy sấy tĩnh SRR-1, máy sấy SH-200, máy sấy ST- 3000, máy sấy tĩnh SRR-1...

Bảng 3.4. Nghiên cứu nhiệt độ sấy thích hợp cho đại mạch giống

Nhiệt độ sấy (°C)	Độ ẩm trước sấy	Thời gian sấy đại mạch (giờ)					Sau khi sấy đến độ ẩm < 13%	
		3±10'	4±10'	5±10'	6±10'	7±10'	Khả năng nảy mầm(%)	Năng lực nảy mầm(%)
35±0,5	20,5	17,7	16,2	15,5	15,5	13,1	94	93
40±0,5	20,5	17,4	15,7	14,9	13,9	12,8	94	93
42±0,5	20,5	16,8	14,5	13,7	12,9	-	96	95
45±0,5	20,5	16,5	14,2	13,1	12,6	-	91	92
50±0,5	20,5	16,1	13,9	12,9	-	-	88	86

- **Lều sấy:** Phơi nông sản trong lều nylon, sử dụng hiệu ứng lồng kính để làm khô nông sản.
- **Máy sấy tĩnh SRR - 1:**

Qua tham khảo các chuyên gia trong nước và Trung Quốc, Viện nghiên cứu Rượu Bia Nước giải khát đã lựa chọn thiết bị sấy SRR -1. Sau khi sử dụng thử nghiệm, chúng tôi nhận thấy máy có một số ưu nhược điểm sau :

- Ưu điểm:**
- Hệ thống sấy đơn giản, dễ sử dụng
 - Giá cả phù hợp với điều kiện hộ nông dân tại địa phương
- Nhược điểm:**
- Tốn nhiều năng lượng (điện, than...)
 - Năng suất sấy nông sản thấp (0,5 - 1 tấn/m²).

Kết luận:

- Viện nghiên cứu Rượu Bia Nước giải khát đã lựa chọn thiết bị sấy SRR - 1. Sau khi vận hành thử nghiệm cho kết quả tốt.
- Đã xây dựng được quy trình làm khô đại mạch từ khâu nguyên liệu đầu vào (với độ ẩm cao) sau khi sấy khô đến độ ẩm <12%, chất lượng đại mạch không thay đổi đáng kể.

3.3.4. Nghiên cứu sử dụng các phương pháp phân loại đại mạch

Bảng 3.5. Bảng đánh giá phân loại đại mạch thành phẩm

<i>Giống</i>	<i>Sản xuất malt</i>	<i>Nguyên liệu thay thế trực tiếp trong sản xuất bia</i>	<i>Các mục đích khác (chế biến thức ăn chăn nuôi...)</i>
- Hạt có màu vàng sáng, mảy, không nhiễm bệnh, không lẫn tạp chất - Độ đồng đều cao 99%, không lẫn giống khác - Độ thuần chủng 98% - Khả năng nảy mầm ≥ 95, năng lực nảy mầm $\geq 92\%$ - Độ ẩm $\leq 11,5\%$ - Kích thước hạt $\geq 2,8$	- Hạt có màu vàng sáng, mảy, không nhiễm bệnh, không lẫn tạp chất - Độ đồng đều cao 95%, không lẫn giống khác. - Khả năng nảy mầm ≥ 92, năng lực nảy mầm ≥ 90 - Đảm bảo các chỉ tiêu cho sản xuất malt như: tinh bột, protein, Hoạt lực DC, chất chiết thay thế... - Độ ẩm $\leq 12,0\%$ - Kích thước hạt $2,5 \div 2,8$	- Hạt có màu vàng sáng, mảy, ít nhiễm bệnh, không lẫn tạp chất - Độ đồng đều cao 90%. - Đảm bảo các chỉ tiêu cho sản xuất bia như: tinh bột, protein, Hoạt lực DC ... - Độ ẩm $\leq 12,5\%$ - Kích thước hạt $2,2 \div 2,5$	- Hạt có màu vàng nhạt, mảy, ít nhiễm bệnh, không lẫn tạp chất - Độ đồng đều cao 85%, - Đảm bảo các chỉ tiêu về: Tinh bột, protein... - Độ ẩm $\leq 13\%$ - Kích thước hạt $\leq 2,2$

Như vậy từ nhiều phương pháp phân loại đại mạch khác nhau, chúng tôi đã nghiên cứu và lựa chọn phương pháp phân loại đại mạch theo yêu cầu sử dụng. Điểm nổi bật của phương pháp phân loại đại mạch này so với các phương pháp khác là nó đã bao hàm gần như toàn bộ yêu cầu của các phương pháp trên.

3.3.5. Nghiên cứu các phương pháp bảo quản đại mạch

Bảng 3.6. Ảnh hưởng của hàm ẩm hạt và nhiệt độ môi trường đến cường độ hô hấp khi bảo quản đại mạch

<i>Hàm ẩm của hạt (%)</i>	<i>Nhiệt độ (°C)</i>	<i>Lượng CO₂ thoát ra từ 1 kg đại mạch (mg/ngày đêm)</i>	<i>Lượng oxy từ 1 kg hạt hấp thụ (cm³/ngày đêm)</i>	<i>Tương ứng với thể tích không khí (cm³)</i>	<i>Lượng không khí có trong 1kg đại mạch (cm³)</i>	<i>Thời gian để hạt sử dụng hết lượng oxy (ngày đêm)</i>
10-12	Phòng	0,35	0,25	1,0	1440	1440
14-15	Phòng	1,35	0,18	3,50	1440	401
18,4	18,8	8,89	6,43	24,5	1440	58
20,5	30,0	259,0	183,0	296,5	1440	2
33	30,0	2000,0	1454,0	3579,5	1440	0,26

Hiện nay việc bảo quản đại mạch được chúng tôi nghiên cứu thực hiện theo hai hướng:

a. Bảo quản đại mạch làm nguyên liệu thay thế trực tiếp trong sản xuất bia

Hạt đại mạch sau khi được thu hoạch được làm khô (theo phương pháp phơi tự nhiên hoặc sấy) đến độ ẩm đạt 11 - 12% đem bảo quản trong kho (hay thùng xilo) và xuất đi các nhà máy sản xuất. Kho bảo quản đại mạch phải được vệ sinh, quét dọn kết hợp với phun thuốc phòng trừ mối mọt. Kho phải được kê lót chống ẩm.

- Các bao chứa phải được xếp sole, cách tường 20 - 25 cm, chiều cao khối bao không nên quá < 3m và thường xuyên kiểm tra định kỳ.

b. Bảo quản đại mạch làm nguyên liệu sản xuất malt và giống phục vụ gieo trồng

Phương pháp bảo quản trong các thùng xi lô kín

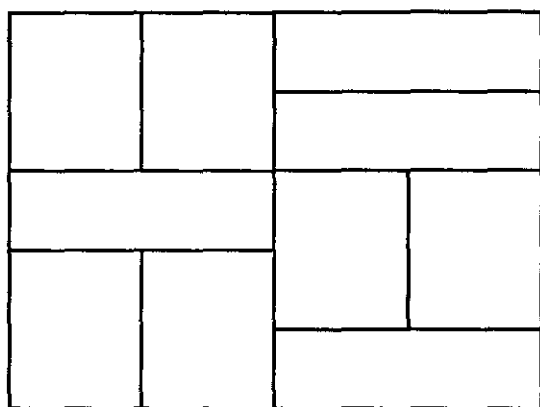
Hạt đại mạch sau khi được phơi sấy đến độ ẩm < 12,5% , được cho vào thùng xilô nắp kín (các thùng xilô được làm tôn, thép...) có hệ thống gió nhân tạo khi cần thiết. Thùng xi lô phải được vệ sinh , quét dọn trước khi cho hạt đại mạch vào. Chúng tôi cũng đã nghiên cứu sử dụng thuốc chống mối mọt với liều lượng thích hợp, kết hợp với kiểm tra định kỳ cho thấy hiệu quả chống mối mọt trên 98%.

Phương pháp bảo quản trong nhà lạnh

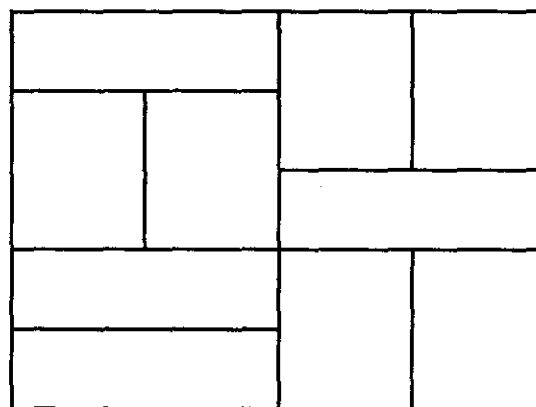
Hạt đại mạch sau khi được phơi sấy đến nhiệt độ yêu cầu được đóng tịnh bao 40-50kg xếp vào kho lạnh có giá đỡ. Nhiệt độ phòng lạnh 10 - 15⁰C có hệ thống thông gió nhân tạo. Sau đó kiểm tra định kỳ kết hợp với xông hơi chống mối mọt.

- Yêu cầu đối với nhà kho chứa thóc:

- + Phải vệ sinh, quét dọn kho, sau đó phun thuốc bảo vệ chống mối mọt
- + Kê lót chống ẩm tường và nền kho (vật liệu lót là trấu, cát, gạch...) tránh ẩm thấp và mưa dột..
- + Các bao đại mạch được xếp sole nhau theo kích thước nhất định tùy thuộc vào kích thước kho (nhưng không lớn hơn 12x12m). Tùy thuộc thủy phần khối hạt thì chiều cao khối bao cũng được quá 2m. Các bao được xếp sole, cách tường 15 - 20cm.



Lớp bao dưới



Lớp bao trên

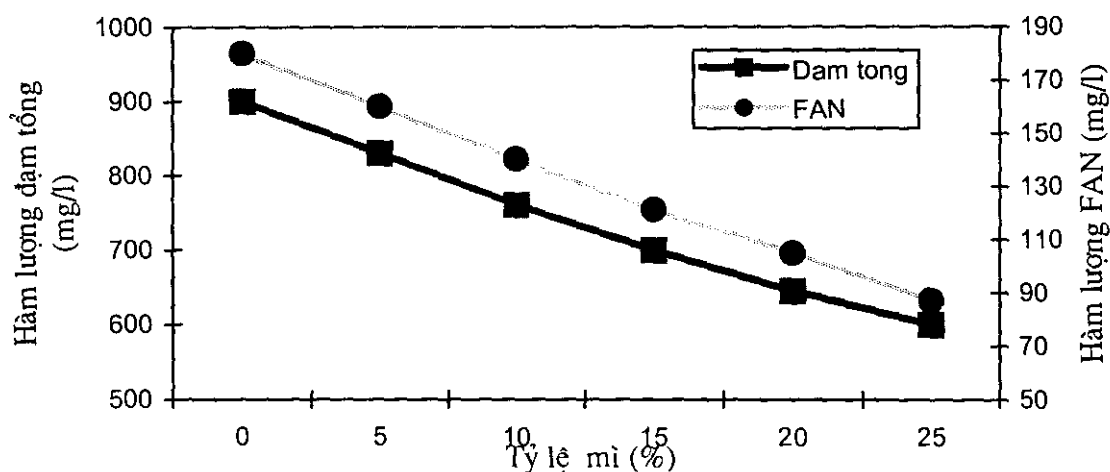
Sau khi tiến hành áp dụng thử nghiệm hai phương pháp bảo quản trên, kết hợp điều kiện thực tế tại một số vùng triển khai trồng đại mạch, chúng tôi nhận thấy phương pháp bảo quản bằng thùng xilô kín dễ áp dụng và phù hợp với điều kiện nước ta. Kết quả bảo quản đại mạch trong thùng xilô không kém hơn việc bảo quản trong nhà lạnh. Dưới đây là các kết quả theo dõi ảnh hưởng của nhiệt độ, độ ẩm và thời gian bảo quản tới chất lượng hạt đại mạch trong thùng xilô.

3.4. NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG MÌ ĐẠI MẠCH LÀM NGUYÊN LIỆU THAY THẾ TRONG SẢN XUẤT BIA

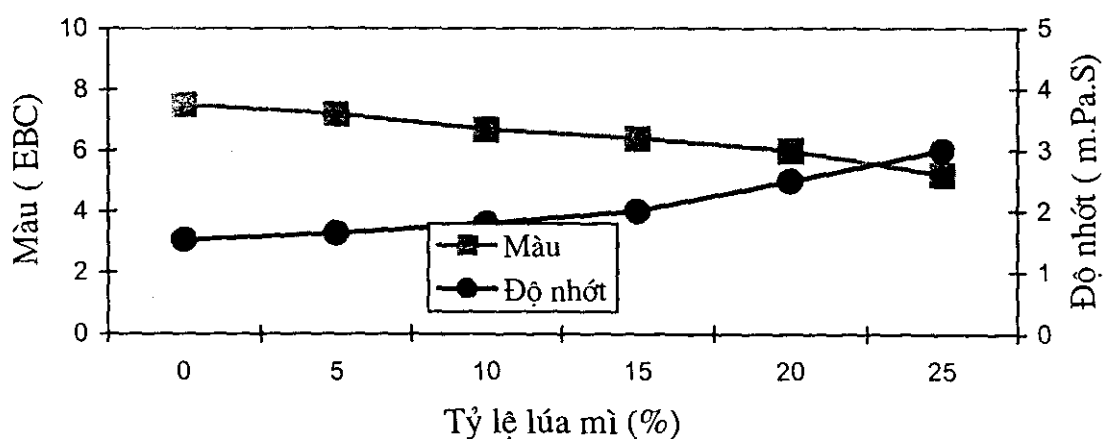
3.4.1. Nghiên cứu sử dụng lúa mì làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia

3.4.1.1. Ảnh hưởng của tỷ lệ lúa mì làm nguyên liệu thay thế đến chất lượng dịch đường

Trong phần nghiên cứu này chúng tôi giữ tỷ lệ gạo 30% và sử dụng lúa mì làm nguyên liệu thay thế từ 5 - 20% để nâng tỷ lệ nguyên liệu thay thế lên 35-50%. Sự thay đổi thành phần dịch đường khi thay đổi tỷ lệ lúa mì được thể hiện qua các hình 2; hình 3.



Hình 2. Ảnh hưởng của tỷ lệ lúa mì đến hàm lượng đạm tổng và đạm amin của dịch đường



Hình 3. Ảnh hưởng của tỷ lệ lúa mì tới màu và độ nhớt của dịch đường

Từ các kết quả thu được ở trên chúng tôi chọn tỷ lệ lúa mì sử dụng làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia cho các nghiên cứu tiếp theo là 15% lúa mì. Do đó công thức nguyên liệu là: 55% malt + 30% gạo + 15% lúa mì

3.4.1.2. Nghiên cứu sử dụng enzym trong quá trình nấu

Trong phần nghiên cứu này chúng tôi sử dụng chế phẩm Neutrase 0,5L là enzym proteaza được tách chiết từ vi khuẩn *Bacillus. Subtilis* và tỷ lệ enzym này thay đổi từ 0,05 - 0,15% so với lúa mì.

Bảng 3.7. Hàm lượng đạm amin và đạm hòa tan trong dịch đường

Tỷ lệ Neutrase (%)	Kết quả (mg/l)	
	Đạm amin	Đạm hòa tan (mg/l)
0	118,4 ± 2,0	680 ± 5
0,050	132,1 ± 2,0	750 ± 5
0,075	146,3 ± 2,0	790 ± 5
0,010	158,9 ± 2,0	810 ± 5
0,125	168,1 ± 2,0	850 ± 5
0,150	170,5 ± 2,0	855 ± 5

Nồng độ enzym Neutrase sử dụng thích hợp là 0,125% so với lúa mì. Với tỷ lệ enzym này hàm lượng đạm amin thu được là 168,4 mg/l rất thích hợp cho quá trình lên men bia.

Để nghiên cứu quá trình đường hoá chúng tôi sử dụng enzym Fungamyl 800L với tỷ lệ 0,05 - 0,15%.so với tổng nguyên liệu thay thế (45%). Ảnh hưởng của tỷ lệ enzym Fungamyl đến quá trình đường hóa được thể hiện qua bảng 3.8.

Như vậy nồng độ các loại enzym khi sử dụng 30% gạo và 15% lúa mì làm nguyên liệu thay thế là: 0,125% Neutrase (so với lúa mì) + 0,10% Fungamyl (so với tổng nguyên liệu thay thế).

Bảng 3.8. Ảnh hưởng của tỷ lệ enzym Fungamyl đến chất lượng dịch đường

Thông số	Tỷ lệ fungamyl (%)						ĐC
	0	0,050	0,075	0,10	0,125	0,150	
Màu (^o EBC)	6,4 ± 0,1	6,5 ± 0,1	6,5 ± 0,1	6,5 ± 0,1	6,5 ± 0,1	6,5 ± 0,1	6,8 ± 0,1
pH	5,5 ± 0,1	5,5 ± 0,1	5,5 ± 0,1	5,5 ± 0,1	5,5 ± 0,1	5,5 ± 0,1	5,5 ± 0,1
TG đường hóa (phút)	25 ± 1	13 ± 1	13 ± 1	10 ± 1	10 ± 1	10 ± 1	10 ± 1
Maltoza (g/l)	37,4 ± 0,5	50,0 ± 0,5	60,7 ± 0,5	64,0 ± 0,5	65,1 ± 0,5	65,2 ± 0,5	64,0 ± 0,5
Dextrin (g/l)	43,3 ± 0,5	28,4 ± 0,5	25,3 ± 0,5	21,0 ± 0,5	20,6 ± 0,5	20,4 ± 0,5	20,7 ± 0,5
Glucosa (g/l)	4,5 ± 0,1	5,3 ± 0,1	5,6 ± 0,1	5,9 ± 0,1	6,0 ± 0,1	6,1 ± 0,1	5,9 ± 0,1
Fructoza (g/l)	4,0 ± 0,1	6,4 ± 0,1	7,3 ± 0,1	7,8 ± 0,1	7,9 ± 0,1	7,9 ± 0,1	7,7 ± 0,1
Maltotrioza (g/l)	1,8 ± 0,1	2,1 ± 0,1	2,5 ± 0,1	2,6 ± 0,1	2,6 ± 0,1	2,6 ± 0,1	2,5 ± 0,1
Polyphenol (mg/l)	86,7 ± 1,0	85,6 ± 1,0	86,9 ± 1,0	87,5 ± 1,0	84,8 ± 1,0	85,0 ± 1,0	105,6 ± 1,0
Độ nhớt (m.Pa.S)	1,59 ± 0,02	1,56 ± 0,02	1,55 ± 0,02	1,54 ± 0,02	1,54 ± 0,02	1,54 ± 0,02	1,52 ± 0,02
HS thu hồi dịch (%)	65,7 ± 0,2	67,8 ± 0,2	69,0 ± 0,2	70,1 ± 0,2	70,3 ± 0,2	70,3 ± 0,2	70,0 ± 0,2

Ghi chú: Mẫu ĐC là 30% gạo + 70% malt

3.4.1.3. Xác định điều kiện lên men khi sử dụng lúa mì làm nguyên liệu thay thế

Do thành phần dinh dưỡng của dịch đường khi sử dụng lúa mì làm nguyên liệu thay thế (sử dụng các loại enzym) tương đương với dịch đường khi sử dụng đại mạch làm nguyên liệu thay thế. Nên chúng tôi sử dụng chế độ lên men như khi lên men đối với khi lên men sử dụng đại mạch làm nguyên liệu thay thế.

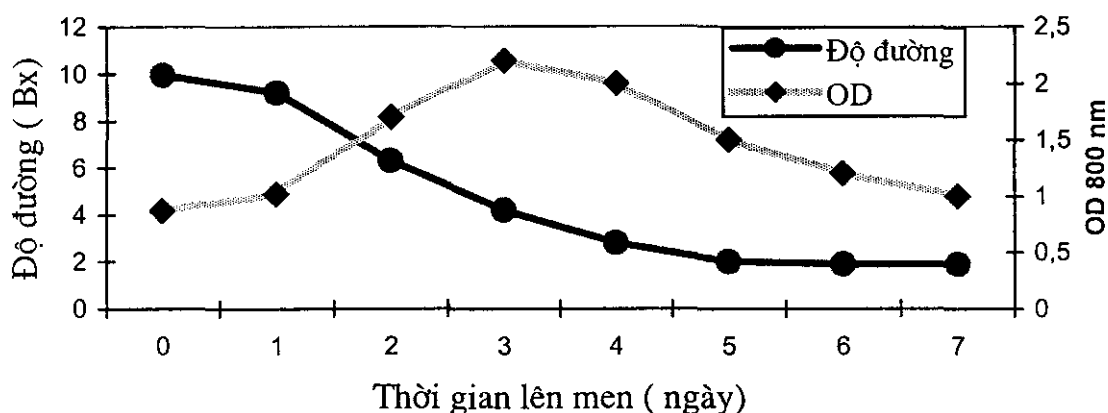
Chất tan ban đầu: 10,0⁰Bx

Tỷ lệ tiếp giống: 14 triệu tế bào/ml

Hàm lượng oxy hòa tan: 7,5 mg/lít

Nhiệt độ lên men chính: 10 - 11⁰C

Động học của quá trình lên men được thể hiện qua hình 3 và chất lượng bia thành phẩm được thể hiện qua bảng 3.9.



Hình 3. Động học của quá trình lên men dịch 10 Bx

Bảng 3.9: Kết quả phân tích bia thành phẩm

Thông số	Đơn vị	Kết quả
Màu	EBC	5,5 ± 0,1
Cồn	%V	4,15 ± 0,05
Diacetyl	mg/l	0,09 ± 0,01
Độ đắng	BU	16,5 ± 0,2
Polyphenol	mg/l	80,2 ± 2
HS thu hồi bia	%	93,0 ± 0,2

Khi tiến hành lên men dịch đường theo chế độ lên men trên quá trình lên men triệt để, sự phát triển của nấm men cao và khả năng kết lắng của nấm men tốt. Điều đó cho thấy thành phần về dịch đường trong dịch thí nghiệm đáp ứng được sự tạo thành

etanol của nấm men và điều kiện lên men phù hợp. Mặt khác hàm lượng và tỷ lệ cân đối giữa rượu bậc cao và este tạo cho sản phẩm có hương vị tốt, hài hòa. Hàm lượng diacetyl thấp 0,09 mg/l. Hiệu suất thu hồi bia thành phẩm của bia thí nghiệm tương đối cao (93%) và bia dễ lọc.

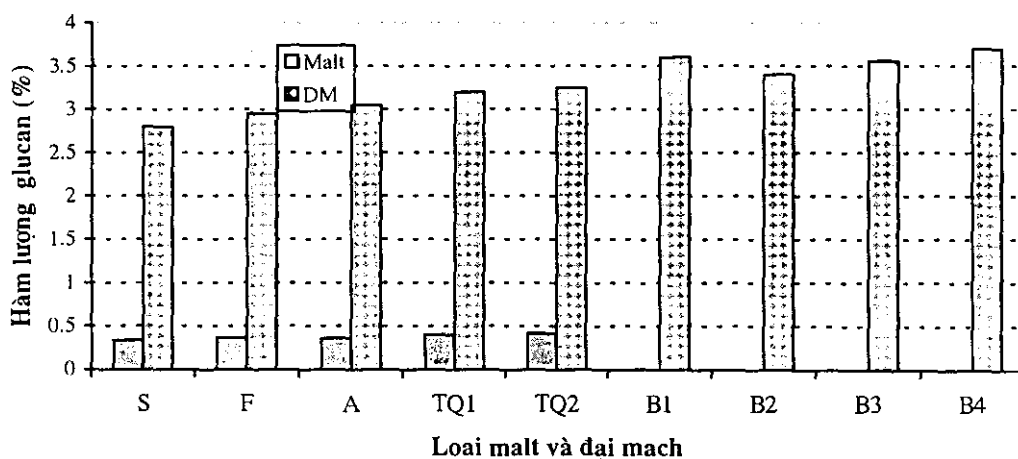
3.4.2. Nghiên cứu sử dụng đại mạch làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia

3.4.2.1. So sánh hàm lượng β -glucan trong đại mạch và malt đại mạch

Do chưa qua quá trình sản xuất malt, nên β -glucan trong đại mạch không hòa tan và không được thủy phân hoàn toàn trong quá trình nấu nên nó ảnh hưởng đến quá trình lọc. Hàm lượng β -glucan trong một số loại malt đại mạch và đại mạch được thể hiện ở hình 5.

Qua kết quả hình 5 cho thấy hàm lượng β -glucan trong đại mạch lớn hơn rất nhiều lần so với trong malt đại mạch, khoảng 8 - 9 lần. Do vậy khi sử dụng đại mạch làm nguyên liệu thay thế cần phải sử dụng enzym glucanaza để hỗ trợ quá trình thủy phân β -glucan nhằm giảm độ nhớt của dịch đường.

Hình 5. Hàm lượng β -glucan trong một số loại malt đại mạch và đại mạch

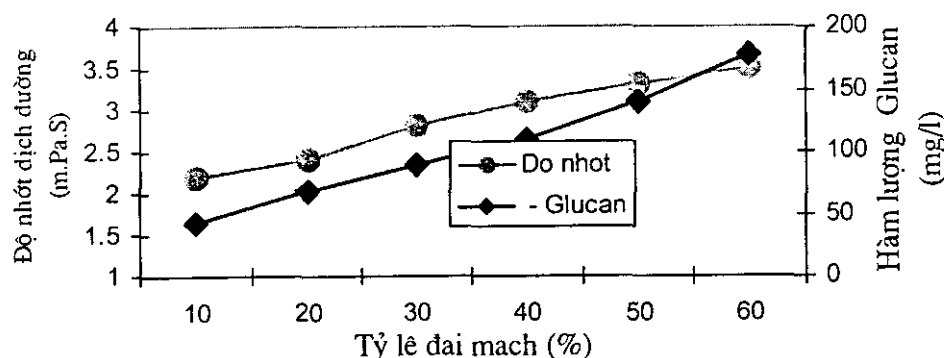


Ghi chú: S: Đại mạch Úc giống Schooner
F: Đại mạch Úc giống Franklin
A: Đại mạch Úc giống Arapiles

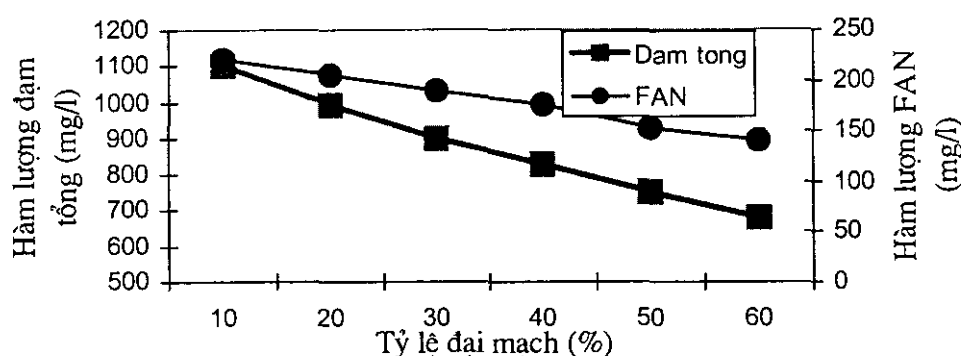
TQ₁ và TQ₂: Đại mạch Trung Quốc
B₁ – B₄: Đại mạch Việt Nam
(B₁- Zkb0127; B₂ - Zkb0110)

3.4.2.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của tỷ lệ đại mạch làm nguyên liệu thay thế đến chất lượng dịch đường

Khi tỷ lệ đại mạch làm nguyên liệu thay thế tăng thì thành phần dịch đường được thể hiện qua các hình 6 và hình 7.



Hình 6: Ảnh hưởng của tỷ lệ đại mạch đến hàm lượng β -glucan và độ nhớt của dịch đường



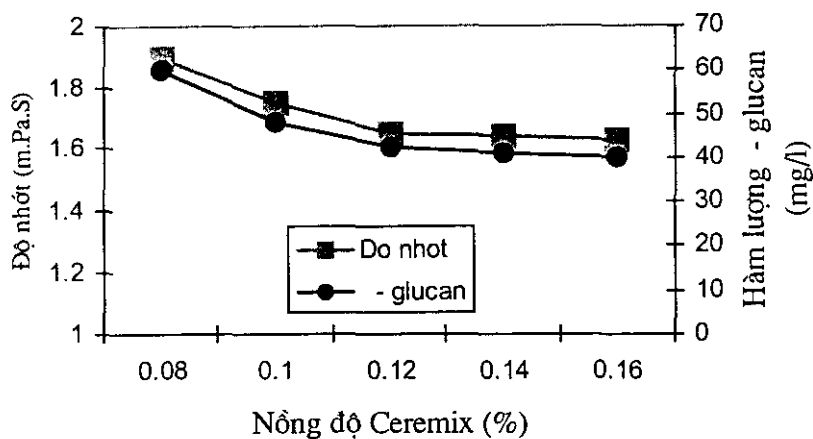
Hình 7. Ảnh hưởng của tỷ lệ đại mạch tới hàm lượng đạm tổng và đạm amin của dịch đường

Hàm lượng β - glucan cao phân tử là không cần thiết và nó ảnh hưởng xấu đến quá trình lọc, do các β - glucan cao phân tử là thành phần chủ yếu đối với việc tạo gel và vì thế tăng độ nhớt của bia. Do đó cần phải xem xét đến vấn đề thủy phân β - glucan trong quá trình đường hóa.

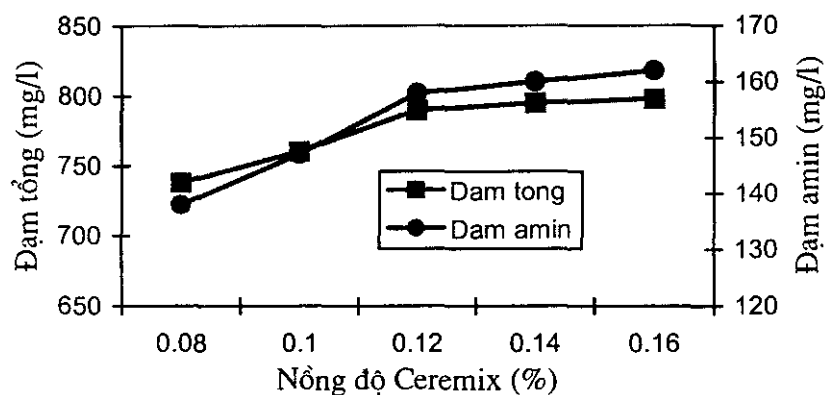
3.4.2.3. Nghiên cứu sử dụng enzym vào quá trình nấu khi dùng đại mạch trong nước làm nguyên liệu thay thế

Khi tỷ lệ đại mạch làm nguyên liệu thay thế cao cần thiết phải bổ sung bù cho lượng enzym thiếu hụt trong malt là amylaza, proteaza và đặc biệt là β -glucanaza. Chế phẩm Ceremix2XL của hãng NOVO - Đan Mạch là hỗn hợp của các enzym α -amylaza, proteaza và β - glucanaza. Khi tỷ lệ đại mạch cao, bên cạnh sử dụng chế phẩm Ceremix 2XL cần phải bổ sung thêm chế phẩm Ultraflo L có chứa β -glucanaza, Pentosanaza và Cellulaza để hỗ trợ quá trình thủy phân β - glucan. Ảnh

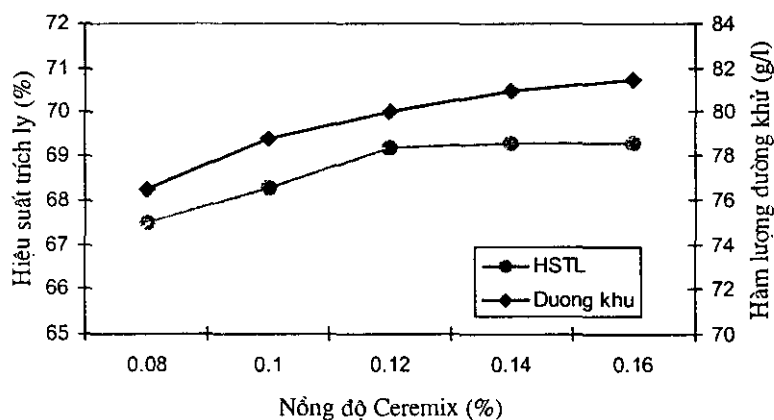
hưởng của tỷ lệ Ceremix đến chất lượng dịch đường được thể hiện qua các hình 8, hình 9 và hình 10



Hình 8. ảnh hưởng của tỷ lệ Ceremix 2XL đến độ nhớt và hàm lượng β -glucan dịch đường



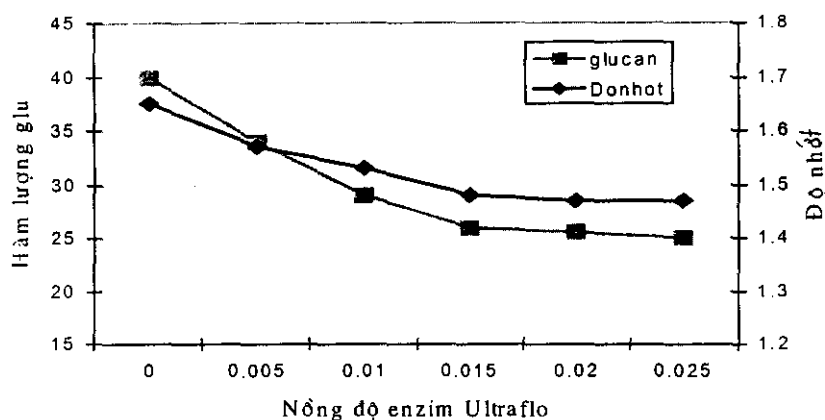
Hình 9. Ảnh hưởng của tỷ lệ Ceremix 2XL đến hàm lượng đạm tổng và đạm amin của dịch đường



Hình 10. Ảnh hưởng của tỷ lệ Ceremix 2XL đến hàm lượng đường khử dịch và hiệu suất trích ly

Qua các kết quả phân tích cho thấy khi tăng nồng độ Ceremix 2XL từ 0,08 - 0,16% thì hàm lượng đường khử, đạm amin, đạm tổng và hiệu suất thu hồi dịch tăng lên, hàm lượng β - glucan và độ nhớt của dịch đường giảm xuống.

Dịch đường có độ nhớt 1,65 m.Pa.S, hàm lượng β - glucan 42 mg/lít, do đó để đảm bảo cho quá trình lọc dễ dàng, tiếp tục giảm hàm lượng β - glucan và độ nhớt của dịch đường chúng tôi sử dụng thêm chế phẩm enzym Ultraflo L. Ảnh hưởng của tỷ lệ Ultraflo L đến độ nhớt và hàm lượng β - glucan dịch đường được thể hiện qua hình 11. Với tỷ lệ enzym đó, độ nhớt của dịch đường là 1,47 Cp, hàm lượng β - glucan là 26 mg/lít.



Hình 11. Ảnh hưởng của nồng độ Ultraflo L đến hàm lượng β - glucan và độ nhớt dịch đường

Kết quả quá trình nấu thử nghiệm khi sử dụng đại mạch làm nguyên liệu thay thế cho thấy quá trình nấu được thực hiện dễ dàng, thời gian lọc dịch cốt và rửa bã của các mẻ thí nghiệm đáp ứng được yêu cầu sản xuất (tương đương khi lọc mẻ đối chứng 25% gạo).

Như vậy khi sử dụng 25% gạo và 20% đại mạch làm nguyên liệu thay cần phải bổ sung 0,12% Ceremix 2XL (so với đại mạch) và 0,015% Ultraflo L (so với đại mạch) đã đáp ứng được các yêu cầu của sản xuất về chất lượng dịch đường, hiệu suất thu hồi và thời gian nấu.

3.4.2.4 Xác định điều kiện lên men khi sử dụng đại mạch làm nguyên liệu thay thế

Trong phần thí nghiệm này chúng tôi chỉ tập trung nghiên cứu để tìm ra điều kiện lên men thích hợp khi sử dụng gạo và đại mạch làm nguyên liệu thay thế. Dịch lên men có nồng độ chất khô là:

- 10,0⁰ Bx - cho sản xuất bia hơi (55% malt + 25% gạo + 20% đại mạch)
- 10,5⁰ Bx - cho sản xuất bia chai (55%% malt + 25% gạo + 20% đại mạch)

Các chế độ lên men thí nghiệm cho sản xuất bia hơi được thể hiện qua bảng 3.10.

Bảng 3.10. Chế độ lên men đối với dịch đường 10,0^oBx

<i>Chỉ tiêu</i>	<i>TN1</i>	<i>TN2</i>	<i>TN3</i>	<i>TN4</i>
Tỷ lệ tiếp giống (triệu tế bào/ml)	10	14	14	18
Oxy hòa tan (mg/l)	7,0	7,5	8,0	8,0
Nhiệt độ lên men chính (°C)	8-9	11 - 12	11-12	11 -12

Chất lượng bia thành phẩm thể hiện trong bảng 3.11.

Bảng 3.11. Kết quả phân tích bia thành phẩm (độ đường 10⁰Bx)

<i>Thông số</i>	<i>Đơn vị</i>	<i>TN1</i>	<i>TN2</i>	<i>TN3</i>	<i>TN4</i>
Màu	EBC	5,7 ± 0,1	5,8 ± 0,1	5,8 ± 0,1	5,9 ± 0,1
Cồn	%V	3,80 ± 0,05	3,90 ± 0,05	4,00 ± 0,05	3,90 ± 0,05
Diaxetyl	mg/l	0,15 ± 0,01	0,11 ± 0,01	0,10 ± 0,01	0,098 ± 0,01
Độ đắng	BU	16,0 ± 0,2	16,2 ± 0,2	16,0 ± 0,2	16,3 ± 0,2
Polyphenol	mg/l	97 ± 2	102 ± 2	104 ± 2	103 ± 2
Isoamylacetat	mg/l	2,0 ± 0,1	1,9 ± 0,1	1,8 ± 0,1	1,7 ± 0,1
HS thu hồi bia	%	93,0 ± 0,2	93,1 ± 0,2	93,2 ± 0,2	92,9 ± 0,2

Qua kết quả phân tích cho thấy chế độ lên men thích hợp cho dịch đường 10⁰Bx là:

Tỷ lệ tiếp giống: 14 triệu tế bào/ml

Hàm lượng oxy hòa tan: 7,5 mg/lít

Nhiệt độ lên men chính: 10 - 11^oC

Nhiệt độ lên men phụ: 1- 2^oC

Nghiên cứu chế độ lên men cho sản xuất bia chai

Các chế độ lên men thí nghiệm được thể hiện qua bảng 3.12, chất lượng bia thành phẩm được thể hiện ở bảng 3.13.

Bảng 3.12. Chế độ lên men đối với dịch đường 10,5^oBx

<i>Chỉ tiêu</i>	<i>TN22</i>	<i>TN23</i>	<i>TN24</i>	<i>TN25</i>
Tỷ lệ tiếp giống (triệu tế bào/ml)	14	14	18	22
Hoạt lực axit hoá AP	3,0	3,0	3,0	3,0
Oxy hòa tan (mg/l)	7,0	8,0	8,0	9,0
Nhiệt độ lên men chính (°C)	11 - 12	11-12	11 -12	13 - 14
Nhiệt độ lên men phụ (°C)	1 - 2	1 - 2	1 - 2	1 - 2

Bảng 3.13: Kết quả phân tích bia thành phẩm

<i>Thông số</i>	<i>Đơn vị</i>	<i>TN22</i>	<i>TN23</i>	<i>TN24</i>	<i>TN25</i>
pH		4,10 ± 0,05	4,20 ± 0,05	4,20 ± 0,05	4,20 ± 0,05
Màu	EBC	6,0 ± 0,1	6,1 ± 0,1	6,2 ± 0,1	6,2 ± 0,1
Côn	%V	4,65 ± 0,05	4,72 ± 0,05	4,75 ± 0,05	4,63 ± 0,05
CT ban đầu	⁰ Bx	10,5 ± 0,1	10,5 ± 0,1	10,5 ± 0,1	10,4 ± 0,1
Diaxetyl	mg/l	0,15 ± 0,01	0,11 ± 0,01	0,090 ± 0,01	0,075 ± 0,01
Polyphenol	mg/l	110 ± 2	114 ± 2	105 ± 2	108 ± 2
Acetaldehyt	mg/l	9,2 ± 0,2	7,5 ± 0,2	7,5 ± 0,2	10,2 ± 0,2
Ethylacetat	mg/l	20,3 ± 0,2	18,9 ± 0,2	17,6 ± 0,2	15,6 ± 0,2
Isoamylacetat	mg/l	2,6 ± 0,1	2,6 ± 0,1	2,6 ± 0,1	2,6 ± 0,1
HS thu hồi bia	%	93,0 ± 0,2	93,1 ± 0,2	93,3 ± 0,2	92,8 ± 0,2

Qua các kết quả phân tích cho thấy chế độ lên men thích hợp cho lên men dịch đường 10,5⁰Bx là:

Tỷ lệ tiếp giống: 18 triệu tế bào/ml

Hàm lượng oxy hòa tan: 8 mg/lít

Nhiệt độ lên men chính: 10 - 11⁰C

Nhiệt độ lên men phụ: 1- 2⁰C

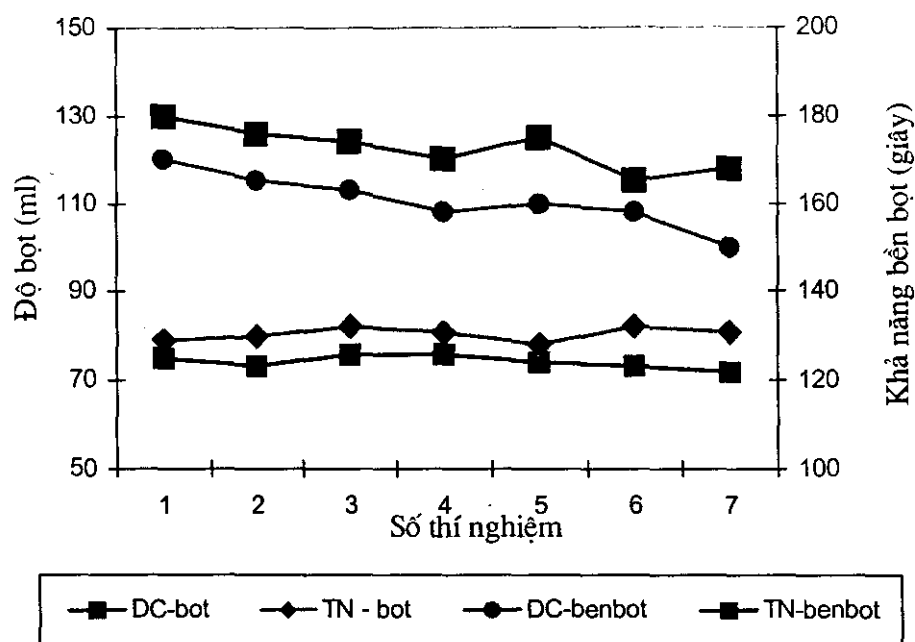
3.4.2.5. Sản xuất thử nghiệm bia sử dụng đại mạch làm nguyên liệu thay thế

Từ kết quả thí nghiệm chúng tôi đã tiến hành sản xuất thử nghiệm sử dụng đại mạch làm nguyên liệu thay thế tại Xưởng thực nghiệm Viện nghiên cứu Rượu Bia Nước giải khát, Công ty Cổ phần Bia Hải Dương, Công ty Cổ phần Bia Thanh Hóa, Tổng Công Ty Bia Rượu Nước giải khát Hà Nội và Công ty Chế biến Kinh doanh Lương thực Sơn La với tổng lượng bia là 760.000 lít, trong đó 660.000 lít bia hơi và 100.000 lít bia chai và các mẫu đối chứng là bia hiện đang sản xuất tại các Công ty.

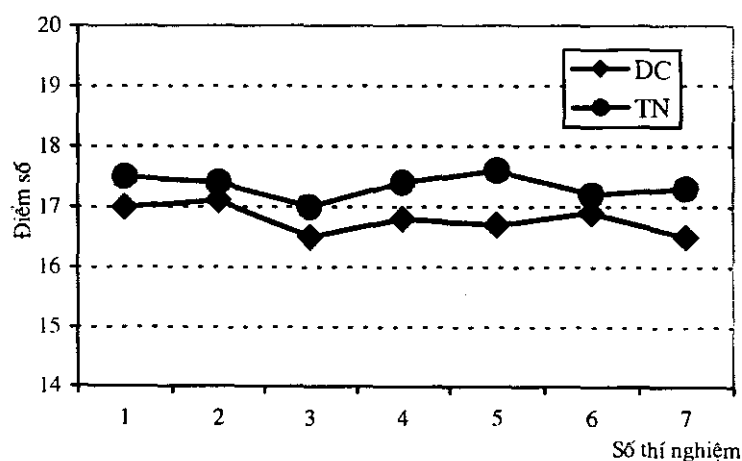
Sản xuất thử nghiệm tại xưởng thực nghiệm của Viện nghiên cứu Rượu Bia Nước giải khát

Tại Xưởng thực nghiệm đã tiến hành 7 đợt sản xuất thử nghiệm sử dụng đại mạch làm nguyên liệu thay thế. Mỗi đợt thử nghiệm 7.000 lít bia, trong đó sử dụng 20% đại mạch làm nguyên liệu thay thế (đưa tổng tỷ lệ nguyên liệu thay thế lên trên

45%) và mẫu đối chứng là bia hiện đang sản xuất tại Xưởng (30% gạo làm nguyên liệu thay thế). Kết quả sản xuất thử nghiệm được cho . Qua kết quả quá trình nấu và phân tích bia thành phẩm cho thấy quá trình nấu ở qui mô thử nghiệm thực hiện đơn giản, dễ thao tác. Chất lượng dịch đường tương đương mẫu đối chứng, hàm lượng đạm tổng, đạm amin của các mẻ thử nghiệm cao hơn đối chứng. Quá trình lên men các mẻ thí nghiệm triệt để, chất tan còn lại thấp, hàm lượng cồn cao, nấm men kết lắng tốt, hàm lượng diacetyl thấp hơn bia đối chứng.



Hình 12: Độ bọt và khả năng bền bọt của bia



Hình 13: Kết quả đánh giá cảm quan

Tiến hành sản xuất trên dây chuyền của Công ty Cổ phần Bia Thanh Hóa

a. Sản xuất thử nghiệm bia hơi

Chúng tôi tiến hành sản xuất 4 tank bia hơi, mỗi tank 33.000 - 34.000 lít, đối chứng là mẫu hiện đang sản xuất tại Công ty. Chất lượng bia thành phẩm được thể hiện qua các bảng 3.14.

Bảng 3.14. Kết quả phân tích bia thành phẩm

<i>Thông số</i>	<i>Đơn vị đo</i>	<i>ĐC</i>	<i>TN 1</i>	<i>TN 2</i>	<i>TN 3</i>
pH		4,2	4,2	4,2	4,2
Màu	^o EBC	5,6	5,7	5,7	5,7
Cồn	%V	3,8	3,9	4,0	3,9
Chất tan ban đầu	%m	9,4	9,5	9,4	9,4
Đạm tổng	mg/l	470	450	440	460
Polyphenol	mg/l	95	103	102	98
β - glucan	mg/l	19,6	21,4	20,8	21,6
Diaxetyl	mg/l	0,12	0,095	0,091	0,10
Isoamylacetat	mg/l	2,0	2,1	2,1	2,0
Isoamylalcohol	mg/l	34,5	35,8	33,7	32,4
n- propanol	mg/l	14,4	13,1	1655	14,3
Isobutanol	mg/l	11,2	14,3	12,2	14,2
Hiệu suất thu hồi	%	93,2	92,8	93,0	93,3

Qua kết quả quá trình nấu và phân tích bia thành phẩm cho thấy, quá trình nấu ở qui mô thử nghiệm thực hiện đơn giản, dễ thao tác. Chất lượng dịch đường tương đương mẫu đối chứng. Quá trình lên men các mẻ thí nghiệm triệt để, chất tan còn lại thấp, hàm lượng cồn cao, nấm men kết lắng tốt, hàm lượng diaxetyl thấp. Thời gian lọc dịch đường, lọc bia tốt và hiệu suất thu hồi bia cao, đáp ứng được yêu cầu sản xuất.

Qua kết quả phân tích về hàm lượng một số chất tạo hương của bia thí nghiệm cho thấy với cơ cấu nguyên liệu, chế độ nấu trên đảm bảo cho quá trình lên men chính và lên men phụ tạo ra một tỷ lệ cân đối về chất tạo hương. Bia sản xuất thử nghiệm có tỷ lệ các chất tạo hương hài hòa, hàm lượng Acetaldehyt thấp.

b. Sản xuất thử nghiệm bia chai

Chúng tôi sản xuất 3 tank bia chai, mỗi tank 33.000 lít, mẫu đối chứng là mẫu hiện đang sản xuất tại Công ty. Quá trình sản xuất bia chai ở qui mô thử nghiệm thực hiện đơn giản, dễ thao tác. Chất lượng dịch đường tương đương mẫu đối chứng. Quá trình lên men mẻ thử nghiệm triệt để, chất tan còn lại thấp, hàm lượng cồn cao, nấm

men kết lắng tốt, hàm lượng diacetyl thấp. Thời gian lọc dịch đường, lọc bia tốt và hiệu suất thu hồi bia cao, đáp ứng được yêu cầu sản xuất. Chất lượng bia thành phẩm tương đương với mẫu đối chứng. Kết quả đánh giá cảm quan được thể hiện ở hình 3.15.

Bảng 3.15: Kết quả đánh giá cảm quan

<i>Mẫu bia</i>	<i>Độ trong, màu sắc</i>	<i>Độ bền của bọt</i>	<i>Mùi</i>	<i>Vị</i>	<i>Tổng điểm</i>
ĐC	4,5	4,0	4,5	4,3	16,8
TN1	4,5	4,3	4,0	4,0	16,5
TN2	4,3	4,5	4,3	4,2	17,1
TN3	4,3	4,4	4,0	4,3	16,9

Qua kết quả đánh giá cảm quan, ý kiến của các nhà cảm quan cho thấy bia thí nghiệm có đặc tính dễ uống, hài hòa, thơm. Điểm trung bình của các mẫu bia thử nghiệm tương đương so với bia đối chứng và đều được xếp vào loại khá. Đặc biệt là các mẫu bia thí nghiệm đều được hội đồng cảm quan đánh giá cao về độ bền của bọt. Bia thí nghiệm bán ra thị trường được người tiêu dùng chấp nhận và ưa thích.

Chúng tôi gửi mẫu đi kiểm nghiệm các chỉ tiêu vi sinh, kết quả kiểm nghiệm được thể hiện ở phụ lục và cho thấy các mẫu bia thí nghiệm đều đạt quy định về chỉ tiêu này.

c.Đánh giá tính ổn định bia chai trong quá trình bảo quản

Trong quá trình bảo quản bia chai, chúng tôi cũng đã tiến hành đánh giá tính ổn định của bia về các chỉ tiêu hóa lý và vi sinh. Kết quả được thể hiện qua bảng 3.16.

Bảng 3.16. Kết quả phân tích bia trong quá trình bảo quản

Thông số	Đơn vị	Sau 1 tháng		Sau 3 tháng		Sau 6 tháng	
		ĐC	TN	ĐC	TN	ĐC	TN
pH		4,2	4,2	4,3	4,3	4,3	4,3
Màu	⁰ EBC	6,1	6,2	6,2	6,3	6,3	6,4
Cồn	%V	4,7	4,8	4,7	4,8	4,7	4,8
Chất tan ban đầu	%m	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4
Polyphenol	mg/l	100	111	98	105	95	102
β - glucan	mg/l	22,0	23,8	21,2	22,8	21,0	22,3
Diaxetyl	mg/l	0,11	0,093	0,115	0,096	0,12	0,099
Độ đục Haze	EBC	0,19	0,20	0,24	0,25	0,27	0,28
Độ đục sương	EBC	0,96	0,98	1,10	1,1 5	1,35	1,40
Tổng số VKHK	CPU/ml	0	0	0	0	0	0
Coliform	MPN/ml	0	0	0	0	0	0
<i>E.coli</i>	Sl/ml	0	0	0	0	0	0
<i>Cl.Perfringens</i>	Sl/ml	0	0	0	0	0	0
TSBTNMNM	Khóm/ml	0	0	0	0	0	0

Qua kết quả phân tích cho thấy bia thí nghiệm ổn định chất lượng trong quá trình bảo quản và có các chỉ tiêu tương đương với mẫu đối chứng.

Tiến hành sản xuất trên dây chuyền của Tổng Công ty Bia Rượu Nước giải khát Hà Nội

Chúng tôi tiến hành sản xuất thử nghiệm 270.000 lít (mỗi mẻ nấu 45.000 lít) bia hơi có sử dụng đại mạch trong nước l đưa tổng tỷ lệ nguyên liệu thay thế lên trên 50%, đối chứng là mẫu hiện đang sản xuất tại Tổng Công ty. Chất lượng bia thành phẩm tương đương bia đối chứng.

3.5. NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT MALT TỪ ĐẠI MẠCH TRONG NƯỚC

3.5.1. Xác định giống đại mạch phù hợp cho sản xuất malt

Chất lượng của đại mạch dùng sản xuất malt được đánh giá bằng các chỉ tiêu trực quan, sinh lý và các chỉ tiêu hóa lý.

Qua kết quả phân tích cho thấy các giống đại mạch *01Yb206*, *M36*, *HS40* và *M6* có hàm lượng protein cao, trên 13% do đó không phù hợp cho làm malt vì hàm lượng protein cao sẽ ảnh hưởng đến chất lượng malt

Bốn giống *Zbk0127*, *Zbk0158* *01Yb16* và *Zbk0110* có hàm lượng protein nằm trong khoảng 11,5 - 11,9% rất thích hợp cho làm malt

Về các chỉ tiêu hàm lượng vỏ, hàm lượng chất chiết, β - glucan của 2 giống *Zkb0127* và *Zkb0110* đều thỏa mãn các yêu cầu cho công nghệ sản xuất malt và làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia.

Về các chỉ tiêu cảm quan: Các giống đại mạch đều có màu vàng sáng, vàng nhạt, hạt mẩy. Hai giống *01Yb206* và *M6* hạt hơi dẹt và nhỏ hơn, tỷ lệ hạt loại II cao

Như vậy 2 giống *Zkb0127* và *Zkb0110* có chất lượng phù hợp cho sản xuất malt

3.5.2. Nghiên cứu quá trình ngâm

3.5.2.1. Lựa chọn phương pháp ngâm

Trong phần nghiên cứu này chúng tôi sử dụng 2 phương pháp ngâm khác nhau:

- + Phương pháp I: Ngâm liên tục trong nước.
- + Phương pháp II. Ngâm hoán vị nước - không khí.

Qua kết quả cho thấy ngâm theo phương pháp hoán vị nước – không khí có nhiều ưu điểm hơn so với phương pháp ngâm liên tục trong nước. Khối hạt được cung cấp đồng đều hơn và giải thoát khí CO₂ triệt để hơn so với ngâm liên tục. Hạt sau khi kết thúc quá trình ngâm, tiến hành đi nẩy mầm (nhiệt độ nẩy mầm 14⁰C, thời gian: 4 ngày) và sấy tạo malt thành phẩm. Chất lượng của chúng được thể hiện ở bảng 3.17.

Bảng 3.17. Kết quả phân tích malt thành phẩm

<i>Chỉ tiêu</i>	<i>Đơn vị tính</i>	<i>PP I</i>	<i>PP II</i>
Độ ẩm	%	5,0	5,0
HSTL tuyệt đối	%	68,7	72,2
Chỉ số Kolback	%	34,0	35,5
Hoạt lực Diastatic	°WK	148	160

Qua các kết quả phân tích cho thấy phương pháp ngâm hạt ảnh hưởng đến chất lượng malt. Sử dụng phương pháp ngâm gián đoạn malt thành phẩm có hàm hiệu suất trích ly, hoạt lực Diastatic, chỉ số Kolback cao hơn so với phương pháp ngâm liên tục. Do đó chúng tôi chọn phương pháp ngâm gián đoạn.

3.5.2.2. Nghiên cứu chế độ ngâm đại mạch

Bảng 3.18. Các chế độ ngâm đại mạch

<i>Chế độ ngâm</i>	<i>Ngâm ướt (giờ)</i>	<i>Để khô (giờ)</i>	<i>Ngâm ướt (giờ)</i>	<i>Để khô (giờ)</i>	<i>Ngâm ướt (giờ)</i>	<i>Tổng TG (giờ)</i>
PP1	12	8	8	8	6	42
PP2	10	10	8	8	4	40
PP3	8	12	8	8	3	39
PP4	6	10	10	8	3	39

Đại mạch sau khi ngâm được đưa đi sấy mầm ở nhiệt độ 14°C trong thời gian 4 ngày, sau đó sấy khô và đánh giá chất lượng sản phẩm. Kết quả phân tích chất lượng malt được thể hiện ở bảng 3.19.

Bảng 3.19. Kết quả phân tích malt thành phẩm

<i>Chỉ tiêu</i>	<i>Đơn vị tính</i>	<i>PP1</i>	<i>PP2</i>	<i>PP3</i>	<i>PP4</i>
Độ ẩm	%	5,0	5,0	5,0	5,0
HSTL tuyệt đối	%	68,5	72,0	73,0	71,4
Đạm tổng	%	10,8	10,5	10,4	10,6
Chỉ số Kolback	%	35,7	37,0	37,5	36,6
Hoạt lực Diastatic	°WK	160	170	176	165
Độ xốp	%	48	71,4	73,2	71,1

Qua kết quả phân tích chất lượng malt thành phẩm (cùng điều kiện nảy mầm và sấy như nhau) thì malt được ngâm theo PP3 có hiệu suất trích ly (74,0 %), hoạt lực Diastatic (176°WK), độ xốp (75%) cao hơn các chế độ ngâm khác. Do đó chúng tôi chọn chế độ ngâm theo PP3 cho các nghiên cứu tiếp theo:

Thời gian ngâm lần 1: 8 giờ;

Thời gian để ráo lần 1: 12 giờ;

Thời gian ngâm lần 2: 8 giờ;

Thời gian để ráo lần 2: 8 giờ;

Thời gian ngâm lần 3: đến khi đạt độ ẩm mong muốn.

3.5.2.3. Xác định chế độ sục khí trong quá trình ngâm

Sự hô hấp của hạt luôn gắn liền với sự hoạt động của hệ enzym oxy hóa khử. ở đại mạch khô, hàm ẩm nhỏ hơn 13% hệ enzym trong hạt nằm ở trạng thái liên kết. Ở trạng thái như vậy hạt vẫn hô hấp nhưng với cường độ tối thiểu, chỉ nhằm mục đích duy trì sự sống của tế bào. Trong quá trình ngâm đại mạch khi độ ẩm hạt đạt trên 16%, các hợp chất thấp phân tử, chủ yếu là đường sẽ hòa tan vào nước và vận chuyển về phôi. Quá trình hô hấp của hạt là sự oxy hóa các chất hữu cơ ở trong phôi nhờ sự xúc tác của hệ enzym oxy hóa khử bao giờ cũng có thể tiến triển theo hai chiều hướng: hô hấp hiếu khí và hô hấp yếm khí.

Bảng 3.20: Các chế độ sục khí trong quá trình ngâm

<i>Các chế độ</i>	<i>TN1</i>	<i>TN2</i>	<i>TN3</i>	<i>TN4</i>
Thời gian sục khí/giờ ngâm (phút)	3	5	10	10
Thời gian sục khí/giờ để ráo (phút)	3	5	5	10

Sau khi kết thúc quá trình ngâm, tiến hành nẩy mầm và sấy để thu malt thành phẩm. kết quả phân tích chất lượng malt thành phẩm được thể hiện qua bảng 3.21.

Bảng 3.21. Kết quả phân tích chất lượng malt thành phẩm

<i>Chỉ tiêu</i>	<i>Đơn vị tính</i>	<i>TN1</i>	<i>TN2</i>	<i>TN3</i>	<i>TN4</i>
Độ ẩm	%	5,0	5,0	5,0	5,0
HSTL tuyệt đối	%	69,4	74,0	72,0	71,6
Đạm tổng	%	10,7	10,4	10,7	10,6
Chỉ số Kolback	%	36,0	37,5	36,1	35,2
Hoạt lực Diastatic	°WK	160	180	173	166
Độ xốp	%	65	74,2	70,5	67,5

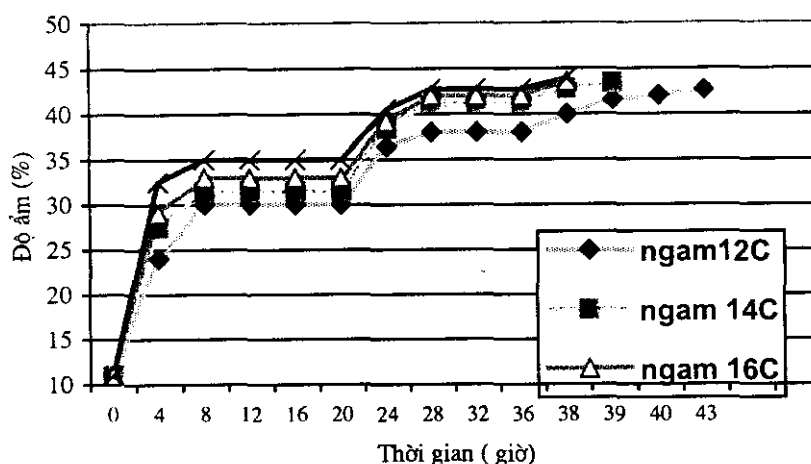
TN1 chế độ sục khí chưa đủ cung cấp oxy cho quá trình hô hấp do đó chất lượng malt thành phẩm thấp, độ xốp của malt chỉ đạt 65%, hoạt lực đạt 160°WK. Mẫu malt của TN2 cho kết quả tốt nhất, độ xốp đạt 74,2%, hoạt lực 180°WK, hiệu suất trích ly tuyệt đối 74% chứng tỏ trong 4 chế độ sục khí trên thì chế độ sục khí của TN2 là tốt nhất. Như vậy chúng tôi chọn chế độ sục khí cho các nghiên cứu tiếp theo là:

Thời gian sục khí trong quá trình ngâm: 5 phút/giờ.

Thời gian sục khí trong quá trình để ráo: 5 phút/giờ.

3.5.2.4. Nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ đến quá trình ngâm

Trong phần nghiên cứu này chúng tôi thay đổi nhiệt độ ngâm từ 12 - 18°C. Sự thay đổi độ ẩm và thời gian ngâm của đại mạch tại các nhiệt độ khác nhau được thể hiện ở hình 19.



Hình 14: Sự thay đổi độ ẩm khi ngâm đại mạch tại các nhiệt độ khác nhau.

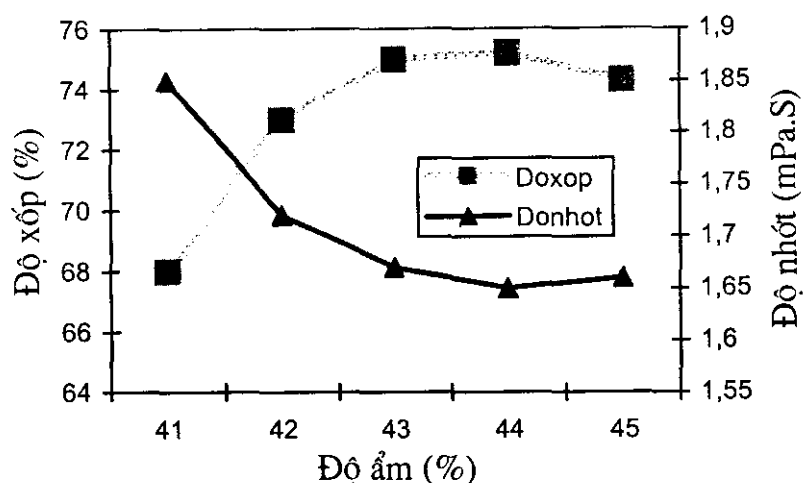
Bảng 3.22. Kết quả phân tích malt thành phẩm

Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Ngâm 12°C	Ngâm 14°C	Ngâm 16°C	Ngâm 18°C
Độ ẩm	%	5,0	5,0	5,0	5,0
HSTL tuyệt đối	%	71,5	73,0	74,4	70,4
Đạm tổng	%	10,8	10,5	10,4	10,6
Chỉ số Kolback	%	35,7	37,0	37,5	34,6
Hoạt lực Diastatic	°WK	160	170	176	165
Độ xốp	%	71,5	73,5	74,8	67,5

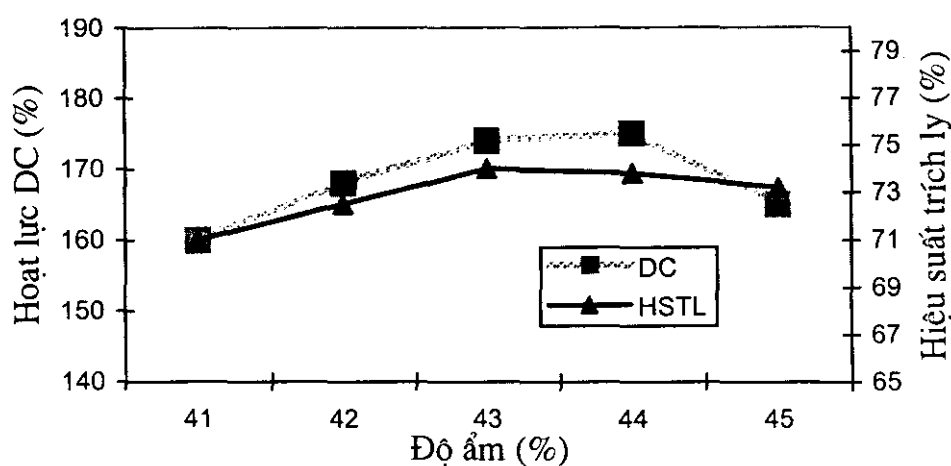
Khi ngâm ở nhiệt độ 16°C cho thời gian ngâm ngắn, hạt nảy mầm tốt và cho chất lượng malt thành phẩm cao nhất so với nhiệt độ ngâm 12°C, 14°C và 16°C. Hiệu suất trích ly đạt 74,5%, chỉ số Kolback 37,5%, hoạt lực Diastatic 176WK và độ xốp đạt 74,8%. Do đó chúng tôi chọn nhiệt độ ngâm là 16°C.

3.5.2.5. Nghiên cứu ảnh hưởng của độ ẩm khi kết thúc ngâm đến chất lượng malt đại mạch

Trong phần nghiên cứu này, chúng tôi thay đổi độ ẩm của đại mạch khi kết thúc quá trình ngâm từ 41 - 45%.



Hình 15: Sự thay đổi hàm lượng đạm amin và chỉ số Kolback theo độ ẩm



Hình 16: Sự thay đổi hoạt lực DC và hiệu suất trích ly của malt theo độ ẩm

Kết quả phân tích cho thấy độ ẩm khi kết thúc quá trình ngâm đối với giống đại mạch đang sử dụng là 43 - 44%. Với độ ẩm như vậy quá trình chuyển hóa của hạt trong quá trình nảy mầm tốt, malt thành phẩm có hàm lượng đạm amin đạt 140 - 145 mg/l; chỉ số Kolback 37 - 37,5%, độ xốp 74 - 75%, độ nhớt của dịch 1,65 - 1,66 mPa.S, hiệu suất

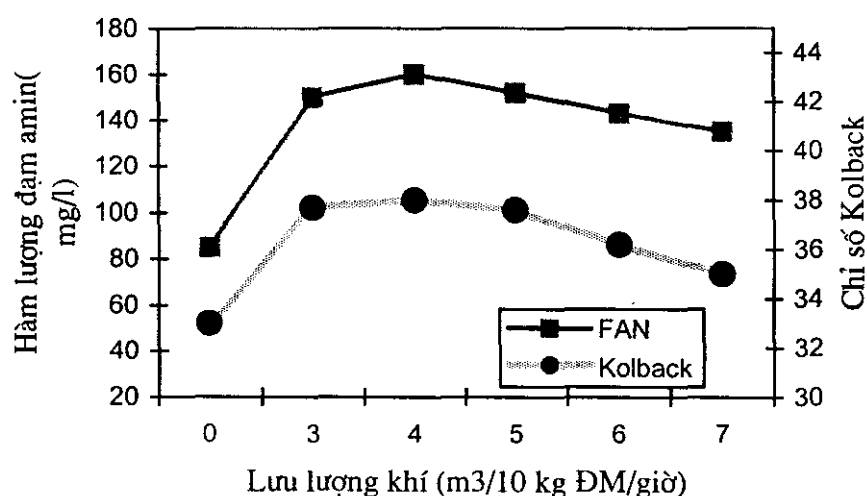
trích ly 74,5 - 75% và hoạt lực diastatic đạt 175 - 180⁰WK. Như vậy chúng tôi chọn độ ẩm thích hợp khi kết thúc quá trình ngâm là 43 - 44%

3.5.3. Nghiên cứu quá trình nảy mầm

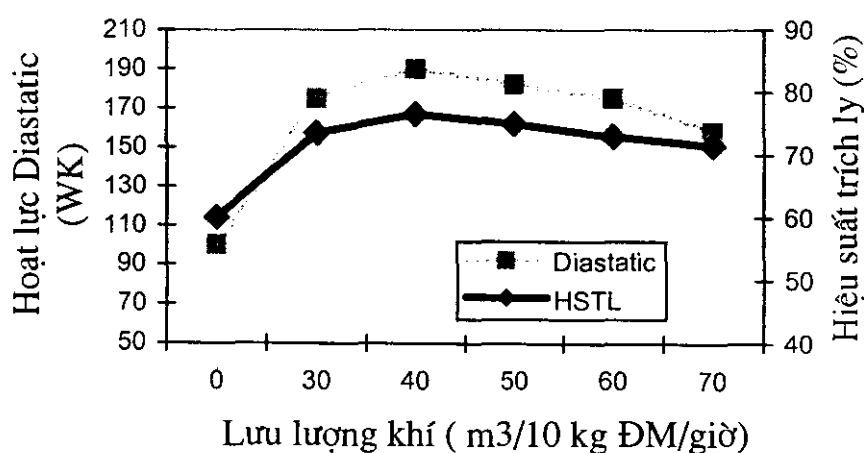
3.5.3.1. Nghiên cứu chế độ cung cấp oxy trong quá trình nảy mầm

Ở giai đoạn nảy mầm, hoạt lực của hệ eim oxy hóa khử tăng một cách đáng kể. Nếu khối hạt không được cung cấp oxy đầy đủ thì trạng thái cân bằng của hô hấp bị phá vỡ, tế bào sẽ thực hiện quá trình hô hấp yếm khí để tạo thành rượu và giải phóng CO₂

Trong phần nghiên cứu này chúng tôi giữ nhiệt độ nảy mầm 14⁰C, sử dụng không khí ẩm có nhiệt độ nảy mầm 12⁰C và lượng không khí thổi vào thay đổi từ 3 m³ khí/10 kg đại mạch/giờ - 7 m³ khí/10 kg đại mạch/giờ..



Hình 17: Ảnh hưởng của chế độ sục khí đến hàm lượng đạm amin và chỉ số Kolback của malt



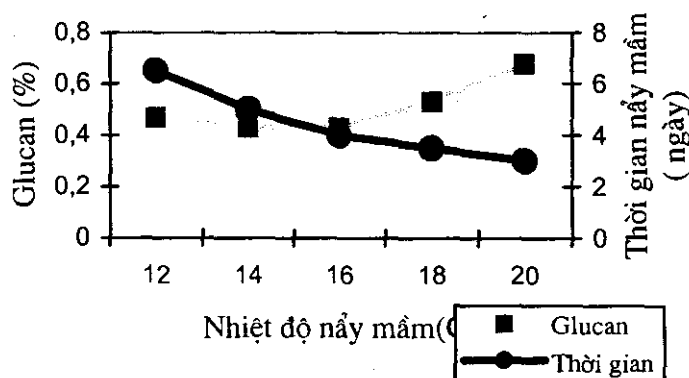
Hình 18. Ảnh hưởng của chế độ sục khí đến hoạt lực Diastatic và hiệu suất trích ly của malt

Khi tiến hành thổi khí với lưu lượng $4\text{m}^3/10\text{ kg hạt/giờ}$ cho kết quả malt thành phẩm tốt nhất. Với chế độ sục khí như vậy cung cấp đủ oxy cho phôi phát triển ở mức vừa phải, các quá trình chuyển hóa trong nội nhũ tốt và malt có đạm amin 160 mg/l, Kolback 38,0%; hoạt lực Diastatic 190WK, hiệu suất trích ly 76,0%, độ xốp 75%. Như vậy chế độ thông khí thích hợp cho quá trình nảy mầm là: $4\text{m}^3/10\text{ kg hạt/giờ}$

3.5.3.2. Nghiên cứu xác định nhiệt độ nảy mầm

Nhiệt độ của khối hạt là yếu tố ảnh hưởng mạnh đến các quá trình enzym, do đó nó chi phối các quá trình khác trong giai đoạn nảy mầm đại mạch. Trong phần nghiên cứu này tiến hành thay đổi nhiệt độ nảy mầm từ 12 - 20°C.

Qua các kết quả trên cho thấy khi tiến hành nảy mầm ở nhiệt độ thấp hàm lượng đạm amin, chỉ số Kolback cao. Ở 12°C hàm lượng đạm amin tạo thành là 170 mg/l, chỉ số Kolback là 39,2%, ở 14°C hàm lượng đạm amin tạo thành là 162 mg/l, chỉ số Kolback là 38,5%, nhưng khi nhiệt độ nảy mầm là 20°C thì hàm lượng đạm amin chỉ đạt 110 mg/l và chỉ số Kolback là 33%. Như vậy nhiệt độ thấp đem lại lợi thế cho quá trình thủy phân protein vì ở điều kiện đó chúng bị phân cắt triệt để tạo ra nhiều sản phẩm thấp phân tử

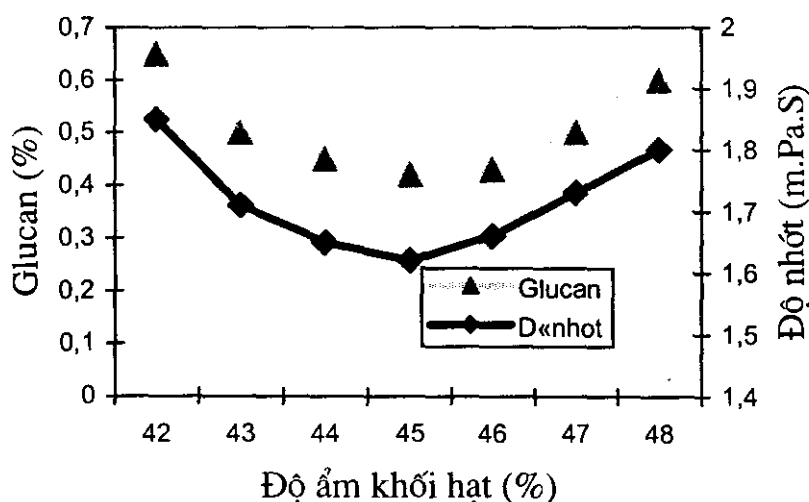


Hình 19: Ảnh hưởng của nhiệt độ đến thời gian nảy mầm và hàm lượng β -glucan malt thành phẩm

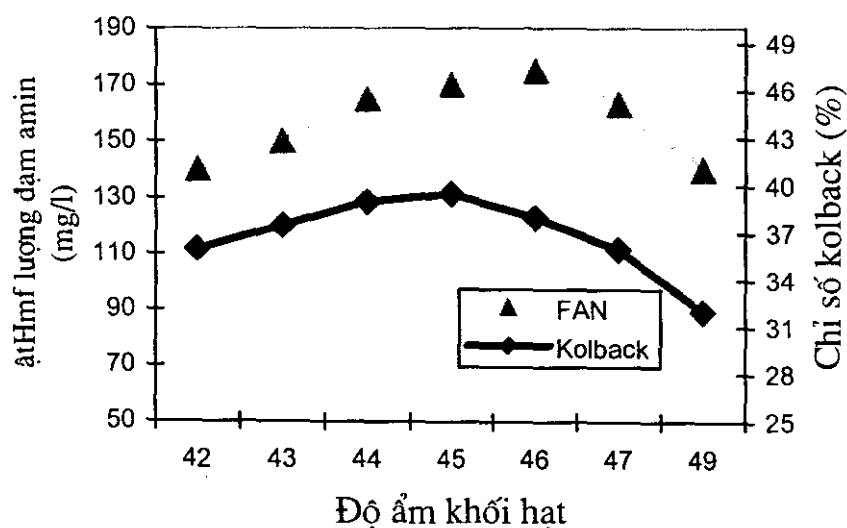
Khi tiến hành ở nhiệt độ cao 18 - 20°C thì thời gian nảy mầm được rút ngắn xuống còn 4 ngày và 3,5 ngày nhưng chất lượng malt thu được thấp hơn đáng kể so với khi tiến hành nảy mầm ở 14 và 16°C. Với nhiệt độ nảy mầm cao thúc đẩy nhanh quá trình hô hấp và các quá trình enzym trong giai đoạn nảy mầm. Do đó mức độ thủy phân trong hạt không đồng đều và độ nhuyển của hạt thấp. Ở 16°C hàm lượng đạm amin tạo thành là 160 mg/l, chỉ số Kolback là 38%, glucan 0,45%, độ xốp 76,2%, hoạt lực Diastatic 195WK, hiệu suất trích ly 76,3%, nhưng ở 18°C và 20°C kết quả thu được là: đạm amin 130 mg/l ; 115 mg/l, chỉ số Kolback là 35%; 33,5%, glucan 0,55% và 0,68%, độ xốp 75,5%; 74,9%, hoạt lực Diastatic 185WK; 178WK, hiệu suất trích ly 74,3%; 73%. Như vậy nhiệt độ thích hợp cho quá trình nảy mầm là 16°C.

3.5.3.3. Nghiên cứu xác định độ ẩm trong quá trình nảy mầm.

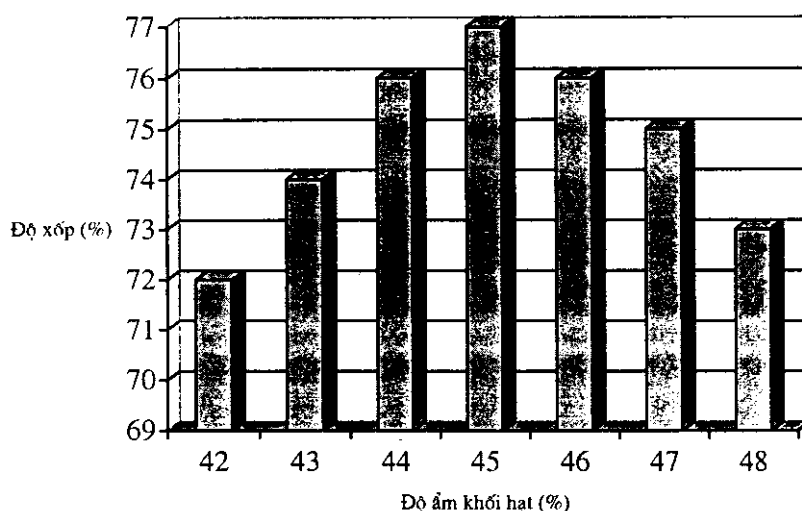
Duy trì độ ẩm trong quá nảy mầm là yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến chất lượng malt thành phẩm. Nếu độ ẩm của khối hạt quá lớn sẽ ức chế sự phát triển của phôi làm cho phôi không phát triển được, nhưng nếu độ ẩm quá thấp thì sự chuyển hóa của hạt và quá trình tổng hợp enzym trong giai đoạn này cũng không tốt. Kết quả là thu được malt có chất lượng kém. Trong phần nghiên cứu này tiến hành thay đổi độ ẩm của khối hạt trong quá trình nảy mầm từ 42 - 48%. Ảnh hưởng của độ ẩm đến chất lượng malt được thể hiện qua các hình 20 - 21.



Hình 20: Ảnh hưởng của độ ẩm đến hàm lượng glucan và độ nhớt dịch đường



Hình 21. Ảnh hưởng của độ ẩm đến hàm lượng đạm amin và chỉ số Kolback



Hình 22. Ảnh hưởng của độ ẩm đến độ xốp của malt

Qua các kết quả thu được cho thấy độ ẩm thích hợp cho quá trình nảy mầm đại mạch là 44 - 45%

Điều kiện thích hợp cho quá trình nảy mầm đại mạch là:

Chế độ thông khí : 4 m³ không khí ẩm/10 kg đại mạch/giờ

Nhiệt độ nảy mầm: 16⁰C

Độ ẩm khối hạt: 44 - 45%

(Quá trình nảy mầm kết thúc khi chiều dài rễ bằng 1,4 - 1,5 hạt và chiều dài phôi bằng 2/3 hạt).

3.5.4. Nghiên cứu chế độ sấy malt tươi

3.5.4.1. Xác định lưu lượng khí nóng trong quá trình sấy

Trong giai đoạn 1 của quá trình sấy, nếu lưu lượng không khí nóng không đủ (chế độ thông gió không tốt) thì mầm và rễ tiếp tục phát triển với một khoảng thời gian dài và vì độ ẩm và nhiệt độ thích hợp nên quá trình này diễn ra với tốc độ khá mạnh, do đó sẽ giảm đáng kể hàm lượng chất khô trong malt thành phẩm..

Trong phần nghiên cứu nhiệt độ không khí nóng là 50⁰C, chiều dày malt tươi là 20 cm, lưu lượng không khí nóng thổi vào malt tươi thay đổi từ 30 m³ - 70m³/ 10 kg malt tươi/giờ.

M1: 30 m³ không khí nóng/10 kg đại mạch/giờ.

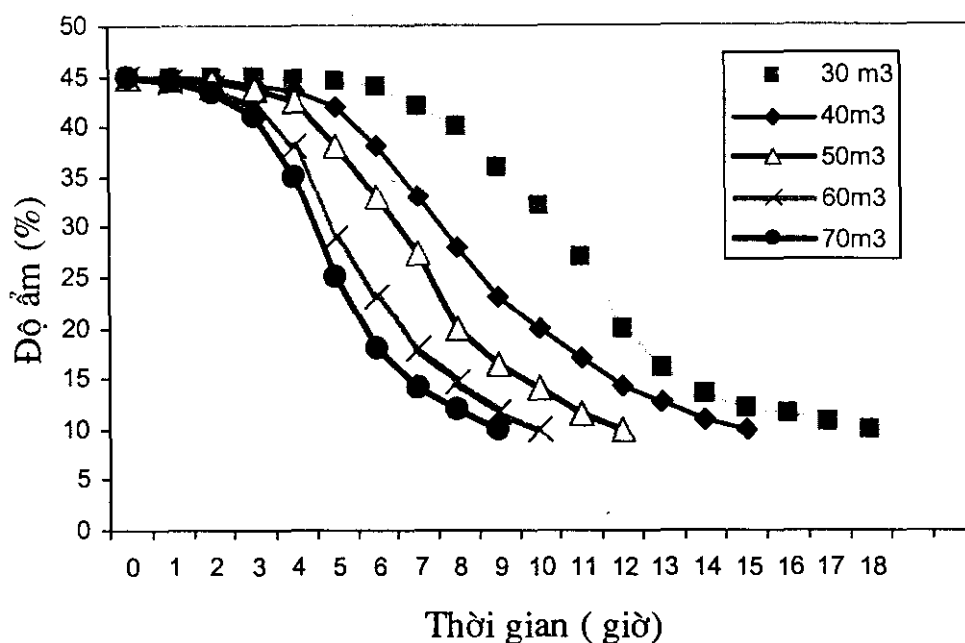
M2: 40 m³ không khí nóng/10 kg đại mạch/giờ.

M3: 50 m³ không khí nóng/10 kg đại mạch/giờ.

M4: 60 m³ không khí nóng/10 kg đại mạch/giờ.

M5: 70 m³ không khí nóng/10 kg đại mạch/giờ

Sự thay đổi độ ẩm và nhiệt độ của malt tươi (khi độ ẩm đạt 10%) được thể hiện ở đồ thị 23 và bảng 3.15. Sau khi đạt độ ẩm 10%, các mẫu malt tươi tiếp tục được sấy ở 50⁰C đến khi đạt độ ẩm 4% - 5%.



Hình 23. Ảnh hưởng của lưu lượng khí đến độ ẩm và thời gian sấy (Giai đoạn I)

Bảng 3.15. Kết quả phân tích malt thành phẩm

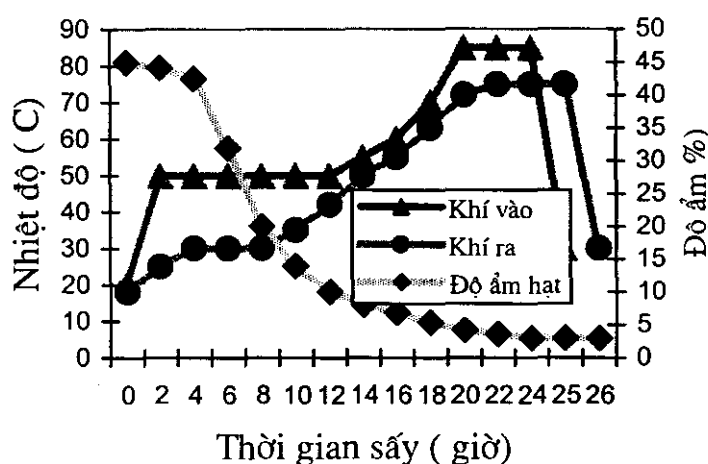
Chỉ tiêu	ĐV tính	M1	M2	M3	M4	M5
Độ ẩm	%	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
HSTL tuyệt đối	%	64	72	79	76	74
Đạm tổng	%	10,2	10,2	10,5	10,6	10,7
Chỉ số Kolback	%	34,0	36,5	40,0	38,0	37,0
Hoạt lực Diastatic	°WK	150	180	230	220	210
Độ xộp	%	72	74	76	75	73

Lưu lượng không khí nóng thích hợp trong giai đoạn sấy này là 50 m³ không khí nóng/10 kg đại mạch/giờ. Với lưu lượng này malt thành phẩm có chất lượng cao nhất, hoạt lực Diastatic là 230⁰WK, hiệu suất trích ly 79%; độ xộp 76%.

3.5.4.2. Sự thay đổi độ ẩm và hoạt lực enzym trong quá trình sấy

Trong phân nghiên cứu này tiến hành sấy malt tươi ở giai đoạn thứ nhất dùng không khí nóng có nhiệt độ 50°C, khi độ ẩm của khối hạt đạt 10% thì tăng nhiệt không khí sấy lên 80°C (với tốc độ tăng 1°C/10 phút) - nhiệt độ sấy của malt ở giờ thứ 20 - 24 đạt 75°C và sấy đến độ ẩm 3%. Không khí nóng được thổi từ dưới lên, độ dày của khối hạt sấy là 20 cm. Sự thay đổi độ ẩm của malt trong quá trình sấy được thể hiện ở hình 24 và kết quả phân tích chất lượng malt thành phẩm được thể hiện ở bảng 3.16.

Qua các kết quả thu được cho thấy khi tiến hành sấy malt tươi ở giai đoạn thứ nhất dùng không khí nóng có nhiệt độ 50°C, thì tổng thời gian sấy để độ ẩm hạt đạt 10%, nhiệt độ của khối hạt trong 8 giờ đầu là 25 -28°C, tiếp theo nhiệt độ khối hạt tăng dần lên 35°C và khi độ ẩm 10% thì nhiệt độ khối hạt là 36°C. Như vậy với nhiệt độ không khí 50°C dùng cho giai đoạn 1 trong quá trình sấy malt tươi đáp ứng được yêu cầu sản xuất



Hình 24. Sự thay đổi nhiệt độ và độ ẩm trong quá trình sấy

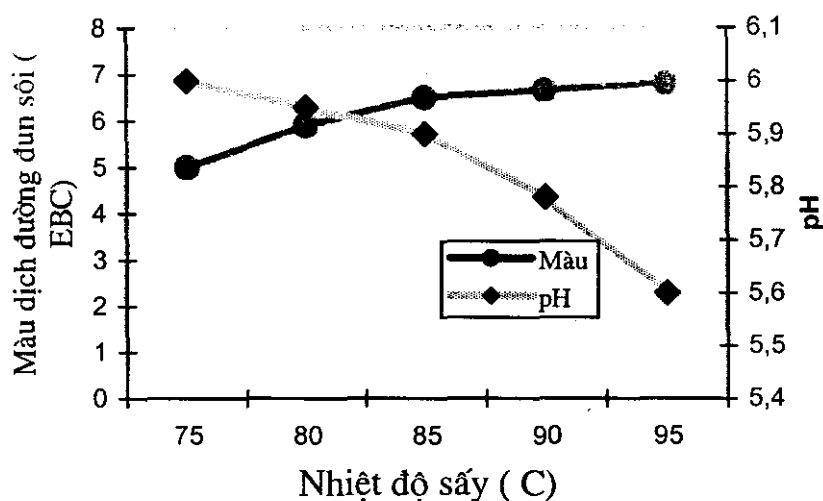
Bảng 3.16. Kết quả phân tích malt thành phẩm

Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Kết quả
Độ ẩm	%	4,0 ± 0,2
Màu	°EBC	5,0 ± 0,1
HSTL tuyệt đối	%	77,8 ± 0,2
Đạm amin	mg/l	160 ± 3
Chỉ số Kolback	%	36,20 ± 0,2
Hoạt lực Diastatic	°WK	203 ± 2
Độ xốp	%	78,1 ± 0,2
Glucan	%	0,40 ± 0,1
Độ nhớt	m.Pa.S	1.61 ± 0,1

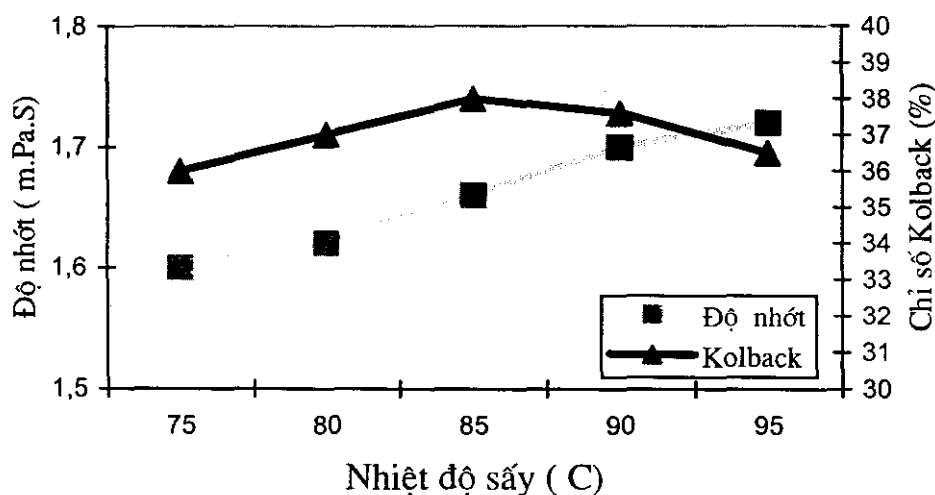
Kết quả phân tích chất lượng malt thành phẩm : đạm amin 160 mg/l, chỉ số Kolback 36,2%, hàm lượng β - glucan 0,4%; độ nhớt 1,61 m.Pa.S , độ màu 5,0⁰EBC, hoạt lực Diastatic 223⁰WK, hiệu suất trích ly 77,7% cho thấy malt có các chỉ tiêu chất lượng nằm ở mức trung bình khá (theo tiêu chuẩn chất lượng malt của EBC)

3.5.4.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến chất lượng malt

Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến chất lượng malt được thể hiện ở các đồ thị 25, 26 và 27.



Hình 25. Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến màu của dịch đường đun sôi và pH



Hình 26. Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến độ nhớt và chỉ số Kolback của malt

Điều kiện thích hợp cho quá trình sấy malt là:

- Nhiệt độ không khí nóng sấy giai đoạn 1 là 50°C
- Lưu lượng không khí nóng trong giai đoạn 1 là 50 m³/10 kg malt tươi/ giờ.
- Tốc độ tăng nhiệt độ trong giai đoạn 2 của quá trình sấy là 1°C/10 phút
- Nhiệt độ sấy malt ở giai đoạn cuối (từ giờ thứ 20 đến 24) là 85°C

3.5.5. Tiến hành sản xuất thử nghiệm malt đại mạch.

Từ các kết quả nghiên cứu thu được trong quá trình nẩy mầm, chúng tôi tiến hành sản xuất thử nghiệm malt đại mạch ở qui mô 500 kg/mẻ. Kết quả phân tích malt thành phẩm được thể hiện ở bảng 3.17.

Bảng 3.17. Kết quả phân tích malt thành phẩm

<i>Chỉ tiêu</i>	<i>Đơn vị tính</i>	<i>Kết quả</i>
Độ ẩm	%	3,5 ± 0,2
Màu	°EBC	5,6 ± 0,1
pH		5,85 ± 0,05
HSTL tuyệt đối	%	77,0 ± 0,2
Đạm amin	mg/l	158 ± 3
Chỉ số Kolback	%	36,50 ± 0,2
Hoạt lực Diastatic	°WK	203 ± 2
Độ xốp	%	77 ± 0,2
β - Glucan	%	0,40 ± 0,1

Qua quá trình sản xuất thử nghiệm ở qui mô 500 kg/mẻ cho thấy các quá trình sản xuất diễn ra tốt, các kết quả thu được có tính ổn định. Chất lượng malt thành phẩm thu được tương đối đồng đều, không có chênh lệch nhiều giữa các mẻ. Malt thành phẩm có hàm lượng đạm amin dao động trong khoảng 156 - 160 mg/l, đường khử 68 - 72g/l, chỉ số Kolback dao động trong khoảng 36,3 – 36,7%, hoạt lực Diastatic 200 - 205°WK, hiệu suất trích ly đạt 78,8 – 77,2%, hàm lượng β - glucan tương đối thấp 0,40 - 0,42%. Đối chiếu chất lượng malt thành phẩm với tiêu chuẩn malt theo EBC cho thấy malt thử nghiệm đạt chất lượng trung bình khá.

3.6. NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG MALT TỪ ĐẠI MẠCH TRONG NƯỚC VÀO SẢN XUẤT BIA

3.6.1. Đánh giá chất lượng của malt đại mạch trong nước

Chất lượng của malt thành phẩm được đánh giá theo các chỉ tiêu cảm quan, các chỉ số cơ học và thành phần hóa học của chúng. Kết quả phân tích chất lượng malt đại mạch trong nước và malt Úc trước khi đưa vào sản xuất bia được thể hiện ở bảng 3.18.

Bảng 3.18. Kết quả phân tích chất lượng malt đại mạch

<i>Chỉ tiêu</i>	<i>Đơn vị tính</i>	<i>Kết quả</i>	
		<i>Malt ĐM trong nước</i>	<i>Malt Úc</i>
<i>Cảm quan</i>		Màu vàng, hương thơm	Màu vàng sáng, hương thơm
<i>Cơ học</i>			
Khối lượng 1000 hạt	g	34,2 ± 0,5	35,2 ± 0,5
Dung trọng	g/lit	530 ± 5	560 ± 5
Tỷ lệ hạt thủy tinh	%	5 ± 0,2	<1
Độ xốp	%	77 ± 0,2	96 ± 0,2
<i>Hóa lý</i>			
Độ ẩm	%	5,0 ± 0,2	5,5 ± 0,2
Màu	°EBC	5,6 ± 0,1	5,8 ± 0,1
pH		5,8 ± 0,05	5,8 ± 0,5
Thời gian đường hóa	phút	14 ± 1	11 ± 1
HSTL tuyệt đối	%	77,0 ± 0,5	81,5 ± 0,2
Sự khác nhau giữa nghiền thô và nghiền mịn	%	1,5	<0,6
Đạm tổng	%	10,4 ± 0,1	10,3 ± 0,1
Đạm amin	mg/l	162 ± 3	180 ± 3
Đường khử	g/l	67 ± 2	75 ± 2
Đạm hòa tan	mg/l	630 ± 10	750 ± 10
Chỉ số Kolback	%	37,0 ± 0,5	42,0 ± 0,5
Hoạt lực Diastatic	°WK	200 ± 2	280 ± 5
β - Glucan	%	0,40 ± 0,1	0,32 ± 0,1
Độ nhớt	m.Pa.S	1,64 ± 0,1	1,58 ± 0,1

Qua kết quả phân tích cho thấy malt đại mạch sản xuất thử nghiệm có chất lượng trung bình khá.

3.6.2. Ảnh hưởng của tỷ lệ malt trong nước đến chất lượng dịch đường

Hiện tại phần lớn các Công ty sản xuất bia tại nước ta sử dụng sử dụng cơ cấu nguyên liệu:

70-75% malt và 25 - 30% gạo và các nguyên liệu thay thế khác

Trong phân nghiên cứu này chúng tôi vẫn giữ tỷ lệ gạo 30% và sử dụng malt TN từ đại mạch trong nước với tỷ lệ thay đổi từ 10 - 35% để nâng tỷ lệ nguyên liệu thay thế, giảm lượng malt đại mạch nhập ngoại.

Qua các kết quả thu được cho thấy khi tăng tỷ lệ malt TN sử dụng đại mạch trong nước tăng lên thì chất lượng dịch đường giảm xuống. Nguyên nhân là malt TN có chất lượng thấp hơn malt Úc và hệ enzym ở trong malt TN cũng thấp hơn. Do đó khi tăng tỷ lệ malt TN thì lượng enzym thủy phân có trong malt không đủ để thủy phân các cơ chất và dẫn đến hiệu suất thu hồi dịch và chất lượng dịch đường không cao.

Khi sử dụng tỷ lệ nguyên liệu là 75% malt + 25% gạo thì lượng enzym có trong malt đủ cho quá trình đậm hoá, đường hóa và chất lượng dịch đường tốt. Khi sử dụng malt đại mạch TN thay thế malt Úc với tỷ lệ nhỏ hơn 15% thì chất lượng dịch đường và hiệu suất thu hồi dịch giảm không đáng kể. Nhưng khi tỷ lệ này tăng lên trên 20% thì chất lượng của dịch đường giảm đáng kể, hàm lượng đạm tổng, đạm amin thấp, độ nhớt tăng, quá trình lọc chậm, hàm lượng polyphenol tăng và hiệu suất thu hồi giảm. Khi tỷ lệ malt TN từ đại mạch tăng lên trên 35% (cùng với 25% gạo) chất lượng dịch đường chỉ đạt: hàm lượng đạm tổng 650 mg/l, đạm amin 92 mg/l, độ nhớt 1,8 m.Pa.S, hàm lượng β - glucan 100 mg/l, hiệu suất thu hồi dịch đạt 65,2%. Do đó để thuận lợi cho quá trình nấu, đảm bảo chất lượng dịch đường và nâng cao tỷ lệ nguyên liệu thay thế chúng tôi chọn tỷ lệ malt từ đại mạch trong nước là 30% (tổng tỷ lệ nguyên liệu thay thế 55%).

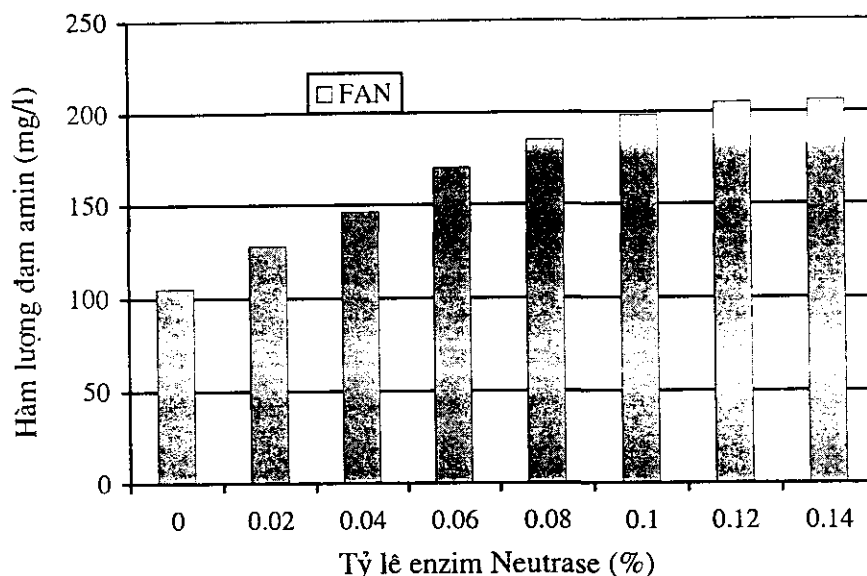
Cơ cấu nguyên liệu :

45% malt ngoại + 30% malt từ đại mạch trong nước + 25% gạo

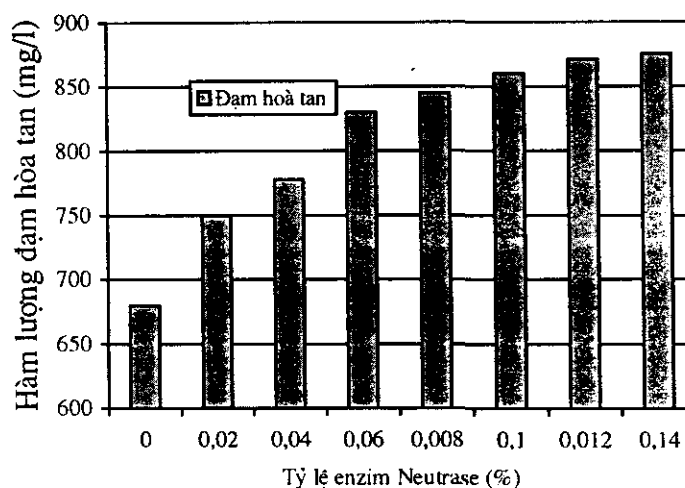
3.6.3. Nghiên cứu sử dụng enzym vào quá trình nấu khi sử dụng malt TN từ đại mạch trong nước

3.6.3.1. Sử dụng enzym đậm hoá trong quá trình nấu

Trong phân thí nghiệm này chúng tôi thay đổi tỷ lệ enzym từ 0 - 0,15% so với lượng malt TN từ đại mạch trong nước. Sự thay đổi hàm lượng đạm amin và đạm hòa tan trong dịch đường được thể hiện ở các đồ thị 27 và 28.



Hình 27. Ảnh hưởng của tỷ lệ enzym Neutrase đến hàm lượng đạm amin của dịch đường



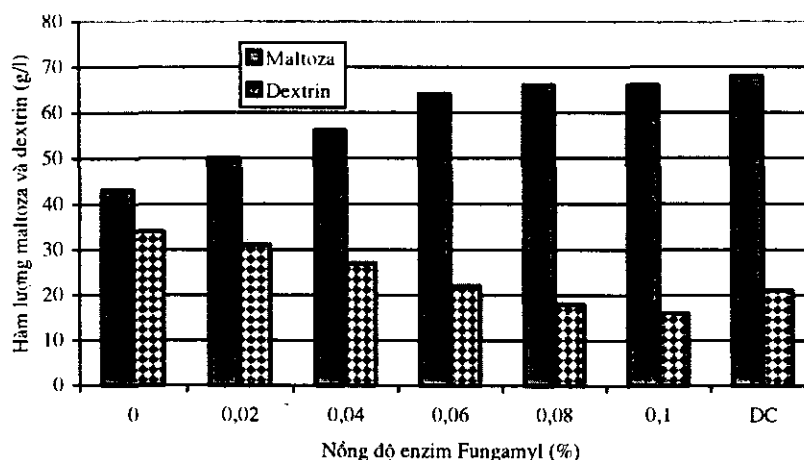
Hình 28. Ảnh hưởng của tỷ lệ enzym Neutrase đến hàm lượng đạm hòa tan của dịch đường

Qua kết quả phân tích cho thấy khi việc sử dụng enzym Neutrase vào quá trình đậm hóa đã tăng hàm lượng đạm amin của dịch đường từ 105 mg/l lên 200 mg/l khi tăng tỷ lệ Neutrase từ 0 - 0,15% ; hàm lượng đạm hòa tan tăng từ 680 mg/l lên 880 mg/l. Tỷ lệ enzym Neutrase thích hợp cho quá trình đậm hóa là 0,06%

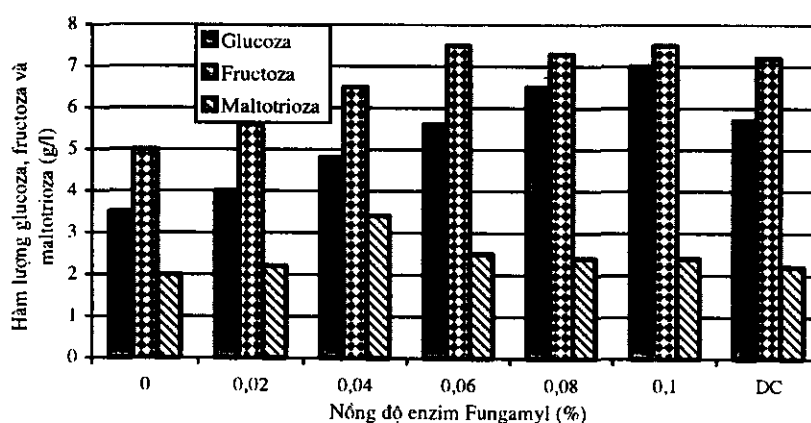
3.6.3.2. Sử dụng enzym đường hoá

Trong phần nghiên cứu này chúng tôi sử dụng enzym hỗ trợ quá trình đường hóa là Fungamyl 800L. Tỷ lệ enzym sử dụng thay đổi từ 0 - 0,12% (so với tổng lượng nguyên liệu thay thế - trong trường hợp thí nghiệm là 55%). Mẫu đối chứng (ĐC) là mẫu 75%

malt Úc + 25% gạo. Ảnh hưởng của tỷ lệ Fungamyl đến chất lượng dịch đường thể hiện qua đồ thị 29 và 30.



Hình: 29. Ảnh hưởng của tỉ lệ Fungamyl đến thành phần maltoza và dextrin của dịch đường



Hình: 30. Ảnh hưởng của tỉ lệ Fungamyl đến thành phần glucoza, Fructoza và maltotriosa của dịch đường

Việc sử dụng enzym Fungamyl cũng đã làm tăng hàm lượng đường glucoza, fructoza trong dịch đường. Hiệu suất thu hồi dịch trong quá trình nấu cũng đã tăng lên đáng kể, từ 66,0% khi không sử dụng enzym lên 67,8%; 69,1%; 70,4% 70,5% và 70,6% tương ứng với tỷ lệ Fungamyl 0,02%; 0,04%; 0,06%; 0,08% và 0,1%. Mẫu ĐC có hiệu suất thu hồi là 70,8%. Qua các kết quả thu được cho thấy tỷ lệ enzim Fungamyl sử dụng thích hợp là 0,06% so với tổng tỷ lệ nguyên liệu thay thế (30% malt từ đại mạch trong nước + 25% gạo).

3.6.3.3 Sử dụng enzym vào quá trình lọc

Trong phân thí nghiệm này chúng tôi sử dụng chế phẩm enzym Cereflo với tỷ lệ từ 0 - 0,05% (so với tỷ lệ malt từ đại mạch trong nước- 30%) Kết quả sử dụng enzym Cereflo vào quá trình nấu được thể hiện trong bảng 3.19.

Bảng 3.19 : Kết quả sử dụng enzym Cereflo vào quá trình nấu

<i>Tỷ lệ Cereflo</i>	<i>0</i>	<i>0,01</i>	<i>0,02</i>	<i>0,03</i>	<i>0,04</i>	<i>0,05</i>
<i>Thông số</i>						
Đạm amin (mg/l)	176	178	178	178	180	176
β - Glucan (mg/l)	85,7	64,6	35,5	32,3	31,0	30,8
Độ nhớt (m.Pa.S)	1,73	1,65	1,60	1,57	1,56	1,56
Hiệu suất trích ly (%)	70,8	71,0	71,2	71,5	71,5	71,5

Qua những kết quả thu được cho thấy việc sử dụng enzym Cereflo vào quá trình nấu đã giảm hàm lượng β - Glucan, giảm độ nhớt và tăng hiệu suất trích ly. Khi không sử dụng enzym Cereflo độ nhớt dịch đường 1,73 m.Pa.S, β - Glucan xuống 1,56 m.Pa.S. Khi nồng độ Cereflo là 0,03% hàm lượng β - Glucan 84,3 mg/l, hiệu suất thu hồi dịch 70,8%. Tỷ lệ Cereflo thích hợp khi sử dụng 30% malt thí nghiệm là 0,03% . Như vậy nồng độ các loại enzym sử dụng trong quá trình nấu khi sử dụng 30% malt TN từ đại mạch trong nước và 25% gạo là:

0,06% Neutrase (so với malt TN từ đại mạch trong nước)

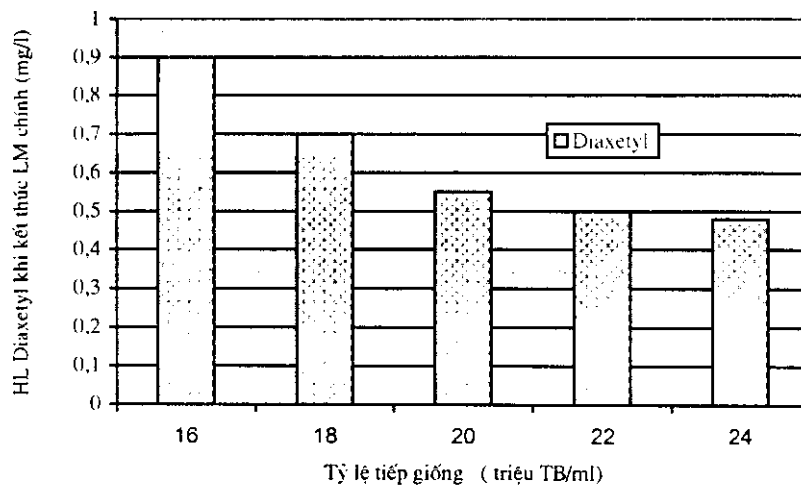
0,06% Fungamyl (so với tổng nguyên liệu thay thế malt Úc)

0,03% Cereflo (so với malt TN từ đại mạch trong nước)

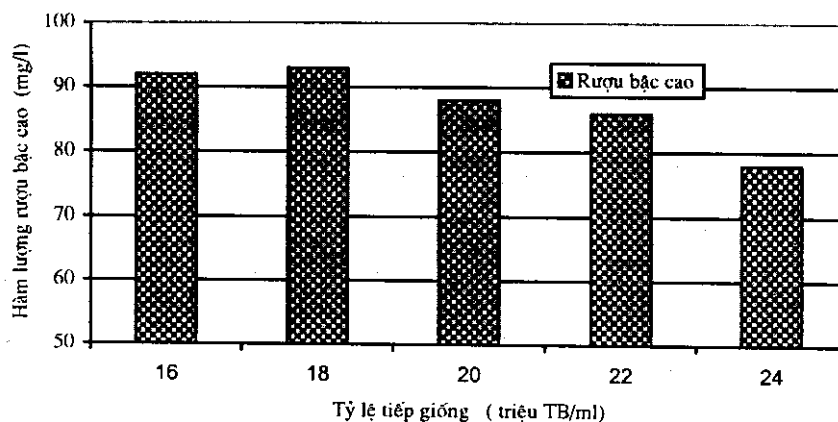
3.6.4. Nghiên cứu chế độ lên men khi sử dụng malt từ đại mạch trong nước vào sản xuất bia

3.6.4.1. Ảnh hưởng của tỷ lệ tiếp giống đến quá trình lên men và chất lượng bia thành phẩm

Trong phân thí nghiệm này chúng tôi thay đổi tỷ lệ tiếp giống từ 14.10^6 tế bào/ml - 24 triệu tế bào/ml; dịch đường có chất khô là 10,5^oBx. Ảnh hưởng của tỷ lệ tiếp giống đến quá trình lên men và chất lượng bia thành phẩm được thể hiện qua các đồ thị 31 - 32.



Hình 31. Ảnh hưởng của tỷ lệ tiếp giống đến sự phát triển của tế bào nấm men trong quá trình lên men



Hình 32. Ảnh hưởng của tỷ lệ tiếp giống đến hàm lượng diacetyl

Qua các kết quả phân tích thu được cho thấy tỷ lệ tiếp giống thích hợp là 20 triệu tế bào/ml.

3.6.4.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của oxy hòa tan đến quá trình lên men

Trong phần thí nghiệm này chúng tôi tiến hành thay đổi hàm lượng oxy hòa tan trong dịch đường từ 6,5 mg/l - 8,5 mg/l. Ảnh hưởng của hàm lượng oxy hòa tan trong dịch đường đến sự phát triển của nấm men và chất lượng bia thành phẩm được thể hiện qua bảng 3.20.

Bảng 3.20: Kết quả phân tích bia thành phẩm

Thông số	Đơn vị	TN22	TN23	TN24	TN25
pH		4,10 ± 0,05	4,20 ± 0,05	4,20 ± 0,05	4,20 ± 0,05
Màu	EBC	6,2 ± 0,1	6,2 ± 0,1	6,2 ± 0,1	6,2 ± 0,1
Cồn	%V	4,52 ± 0,05	4,65 ± 0,05	4,75 ± 0,05	4,69 ± 0,05
CT ban đầu	⁰ Bx	10,5 ± 0,1	10,4 ± 0,1	10,5 ± 0,1	10,4 ± 0,1
Diaxetyl	mg/l	0,12 ± 0,01	0,11 ± 0,01	0,090 ± 0,01	0,075 ± 0,01
Độ đắng	BU	18,0 ± 0,2	18,2 ± 0,2	18,0 ± 0,2	18,0 ± 0,2
n- propanol	mg/l	13,1 ± 0,2	16,0 ± 0,2	17,8 ± 0,2	18,0 ± 0,2
Isobutanol	mg/l	8,8 ± 0,2	11,3 ± 0,2	13,5 ± 0,2	14,2 ± 0,2

Điều kiện lên men thích hợp khi sản xuất bia sử dụng malt TN từ đại mạch trong nước là :

Tỷ lệ tiếp giống : 20 triệu tế bào/ml

Hàm lượng oxy hòa tan : 8,0 mg/l

Nhiệt độ lên men chính : 11 – 12⁰C

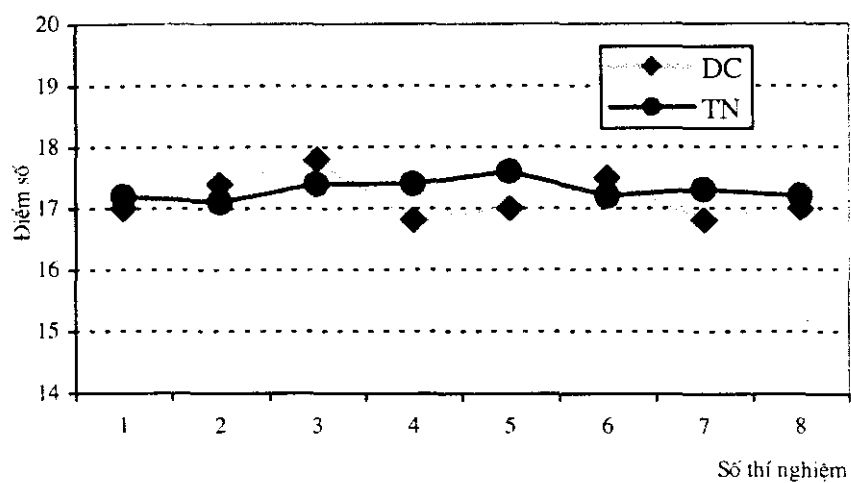
Nhiệt độ lên men phụ : 1- 2⁰C

3.6.5. Sản xuất thử nghiệm sử dụng malt từ đại mạch trong nước

Tại Xưởng thực nghiệm đã tiến hành 8 đợt sản xuất thử nghiệm sử dụng đại mạch làm nguyên liệu thay thế. Mỗi đợt thử nghiệm 7.000 lít bia, trong đó sử dụng 30% đại mạch làm nguyên liệu thay thế (đưa tổng tỷ lệ nguyên liệu thay thế lên 55%) và mẫu đối chứng là bia hiện đang sản xuất tại Xưởng (30% gạo làm nguyên liệu thay thế). Kết quả phân tích bia thành phẩm và đánh giá cảm quan được thể hiện ở bảng 3.22 và đồ thị 33.

Bảng 3.22. Kết quả phân tích bia thành phẩm

Thông số	Đơn vị đo	Đối chứng	Thử nghiệm
pH		4,00 ± 0,05	4,10 ± 0,05
Màu	⁰ EBC	5,8 ± 0,1	5,9 ± 0,1
Cồn	%V	4,69 ± 0,05	4,73 ± 0,5
Chất tan ban đầu	%m	10,50 ± 0,05	10,51 ± 0,05
Đạm tổng	mg/l	405 ± 5	410 ± 5
Polyphenol	mg/l	104 ± 2	105 ± 2
Độ đục Haze	⁰ EBC	0,18 ± 0,1	0,18 ± 0,1
Độ đục sương	⁰ EBC	0,90 ± 0,3	0,93 ± 0,3
Diaxetyl	mg/l	0,095 ± 0,01	0,087 ± 0,01



Hình 33. Kết quả đánh giá cảm quan

Qua kết quả cho thấy bia thí nghiệm có chất lượng tương đương với bia đối chứng.

3.7.ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ KINH TẾ XÃ HỘI CỦA VIỆC TRỒNG VÀ SỬ DỤNG MÌ, ĐẠI MẠCH TRONG SẢN XUẤT BIA

3.7.1. Đánh giá hiệu quả của việc trồng mì, đại mạch

3.7.1.1. Hiệu quả kinh tế

Đại mạch là cây vụ đông có khả năng chịu rét, chịu hạn tốt. Thường mùa đông ở các tỉnh miền núi phía Bắc giá rét, không có nước nên dân thường bỏ đất hoang. Nếu ta tận dụng quỹ đất để trồng thêm 1 vụ đông lúa mì mạch thì sẽ làm tăng hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp thêm 1 vụ.

Việc tính toán hiệu quả trồng đại mạch trên 1 ha đất được thể hiện trong bảng 3.61 và 3.62. Giá thu mua tại nhà dân là 2.700 đ/kg. Mức thu và hiệu quả trên 1 ha đất phụ thuộc vào năng suất mì mạch

Bảng 3.61. Chi phí cho 1 ha mì mạch vụ 2002 tại Sơn La

(Đơn vị: 1.000 đ/ha)

TT	Diễn giải	Thành tiền
A	Phân chi công	2.000
1	Công làm đất	1.000
2	Công làm luống, rãnh	250
3	Công gieo hạt	200
4	Công chăm sóc	250
5	Công thu hoạch	30
6	Công khác	270
B	Phân chi vật tư	2.943
1	Phân bón	1.093
2	Thuốc phòng bệnh	50
3	Phân chuồng	600
4	Giống	1.200
C	Tổng chi (A+B+C)	4.943

Bảng 3.62. Hiệu quả kinh tế trồng mì mạch trên 1 ha đất vụ 2002 tại Sơn La

Phân thu			Hiệu quả		
<i>Sản lượng (tấn/ha)</i>	<i>Đơn giá (đồng/kg)</i>	<i>Thành tiền (đồng)</i>	<i>Bao gồm cả tiền công và phân chuồng (đồng)</i>	<i>Bao gồm cả tiền công (đồng)</i>	<i>Đã trừ công và phân chuồng (đồng)</i>
2,0	2.700	5.400.000	3.057.000	2.457.000	457.000
2,5	2.700	6.750.000	4.407.000	3.807.000	1.807.000
3,0	2.700	8.100.000	5.757.000	5.157.000	3.157.000
3,5	2.700	9.450.000	7.107.000	6.507.000	4.507.000
4,0	2.700	10.800.000	8.457.000	7.857.000	5.857.000

3.7.1.2. Hiệu quả xã hội

Góp phần tạo công ăn việc làm cho người lao động vào thời gian nông nhàn (từ tháng 11 đến tháng 2 năm sau) làm giảm phần nào các tệ nạn như chặt, phá rừng làm nương bán củi, tệ uống rượu.

3.7.2. Đánh giá hiệu quả của việc sử dụng mì đại mạch

Lấy ví dụ về việc tính toán hiệu quả kinh tế khi sử dụng đại mạch nguyên liệu thay thế tại Công Ty bia Thanh Hóa. Việc sử dụng đại mạch làm nguyên liệu thay thế nhằm mục đích giảm lượng malt trong công thức nấu, tăng cường sử dụng nguồn nguyên liệu trong nước, giảm giá thành sản phẩm và đặc biệt là tạo đầu ra cho các tỉnh trồng đại mạch. Kết quả tính toán hiệu quả sản xuất qua các đợt thử nghiệm tại Công ty Cổ phần Bia Thanh Hóa được thể hiện qua bảng 3.63.

Theo tính toán thực tế sản xuất tại Công ty Bia Thanh Hóa thì giá thành mỗi lít bia giảm được 71 đồng.

Tương tự như vậy khi thử nghiệm ở công ty bia nước giải khát Hải Dương và xưởng thực nghiệm của Viện nghiên cứu Rượu Bia Nước giải khát cho thấy có thể giảm tỷ lệ malt nhập ngoại so với công thức nấu hiện nay là 20-25% (Tổng tỷ lệ nguyên liệu thay thế đạt 45-50%), giá thành 1 lít dịch giảm được 70 đ/lít.

Một cách tổng thể nếu trồng được 100 ha với việc chăm sóc đúng kỹ thuật, năng suất đạt 2,5 tấn/ha thì ta được những khoản sau:

- Nông dân có thu 200 triệu tiền công
- Nông dân có thu 60 triệu đồng từ bán phân chuồng
- Nông dân có lãi 180 triệu đồng với giá thu mua 2700 đ/kg
- Nhà máy sản xuất bia giảm được 350 triệu đồng với giá đầu vào của đại mạch là 3000 đ/kg

Ngoài ra còn thu được rơm rạ cho trâu bò ăn vào mùa đông rất tốt.

Như vậy việc trồng và sử dụng đại mạch vào sản xuất bia mang lại hiệu quả rõ rệt về mặt kinh tế và xã hội, góp phần tạo thêm công ăn việc làm và xoá đói giảm nghèo ở những tỉnh miền núi.

Bảng 3.63. Biểu so sánh hiệu quả kinh tế

Tên nguyên liệu	Bia đối chứng		Bia sử dụng đại mạch	
	Số lượng	Thành tiền (đồng)	Số lượng	Thành tiền (đồng)
Malt đại mạch (kg)	3.150	23.782.500	2.300	16.633.600
Đại mạch (kg)	0	0	1.410	4.230.000
Gạo (kg)	1.050	3.528.000	1.000	3.360.000
Axit		91.979		125.420
CaCl ₂		29.400		29.400
Các loại enzym nấu		0		495.500
Cao hoa (kg)	2	536.916	2,5	671.145
Hoa viên (kg)	5,5	742.500	5,5	743.000
Maturex (kg)	0,65	1.950.000	0,65	1.950.000
Caramen (kg)	0,3	5.550	1	18.500
Kẽm (kg)	0,04	2.980	0,4	29.800
Kh/hao TB cho 1 lít bia	33.000 lít	1.395.9000	33.000 lít	1.395.900
Bột trợ lọc	83 kg	783.750	104	989.900
Tiền lương		653.400		653.400
Thể tích dịch (lít)	33.000		33.000	
Chất khô (⁰ Bx)	9,7		9,7	
Kết quả thu hồi bia (quy về 10 ⁰ Bx)	32.010		32.010	
Tổng cộng chi phí		33.502.875		31.234.565
Giá 1 lít bia đã qui đổi*		1,047		0,976
Chênh lệch giá cho 1 lít bia		<u>71 đồng</u>		

Ghi chú: * Giá thành tính trên chưa tính tiền điện

3.8. KẾT QUẢ TỔ CHỨC CÁC HỘI NGHỊ HỘI THẢO

Để thực hiện đề tài Viện Nghiên cứu Rượu Bia nước giải khát đã phối hợp với các đối tác tổ chức 5 hội nghị hội thảo về việc trồng và sử dụng đại mạch tại Việt Nam.

3.8.1. Hội nghị đánh giá về khả năng trồng và sử dụng đại mạch trong sản xuất Bia ở Việt Nam

Thành phần tham dự gồm 70 người từ các bộ ngành:

- Bộ khoa học và; công nghệ
- Bộ Công nghiệp
- Bộ kế hoạch đầu tư
- Bộ nông nghiệp và phát triển nông thôn
- Các sở công nghiệp, sở khoa học công nghệ các tỉnh Cao bằng, Sơn La, Lạng Sơn, Hà Giang
- Các doanh nghiệp sản xuất bia
- Các viện nghiên cứu
- Các trường đại học
- Các cơ quan thông tấn, báo chí
- Các chuyên gia từ Viện hàn lâm khoa học Nông nghiệp Trung Quốc

Hội nghị đã nghe các báo cáo tham luận của các cơ quan nghiên cứu trong nước về kết quả và kinh nghiệm nghiên cứu trồng đại mạch từ những năm 1970-1980 và khả năng triển khai tiếp trong những năm tới.

Hội nghị nghe báo cáo tham luận của các chuyên gia Trung Quốc về kinh nghiệm triển khai ở Trung Quốc và khả năng trồng đại mạch ở Việt Nam. Theo các chuyên gia Trung Quốc, Việt Nam có các điều kiện khí hậu, thổ nhưỡng tương tự các tỉnh phía Nam Trung Quốc, nơi đã trồng đại trà và xây dựng nhà máy sản xuất malt. Việt Nam có thể triển khai việc trồng đại mạch ở các vùng núi phía Bắc.

Tham luận từ các tỉnh, nơi đã tiếp nhận triển khai trồng đại mạch

3.8.2. Các lớp tập huấn kỹ thuật canh tác cho nông dân các tỉnh Cao bằng, Sơn La, Lạng Sơn

Kỹ thuật gieo trồng và chăm sóc đại mạch có nhiều điểm khác kỹ thuật sản xuất lúa nước. Nếu không thực hiện đúng quy trình kỹ thuật thì sẽ cho năng suất kém, thậm chí không cho thu hoạch. Bà con nông dân ở các tỉnh miền núi phía Bắc có tập quán trồng lúa nước, thích tưới nhiều nước, trong khi đại mạch là cây trồng không ưa nước. Việc chăm sóc đại mạch đòi hỏi có những kỹ thuật riêng và nghiên cứu cách gieo trồng, mật độ gieo, thời điểm giữ nước, thời điểm bón phân. Vì vậy hàng năm

khi chuẩn bị vào vụ gieo trồng sau khi vận động bà con nông dân hưởng ứng gieo trồng, cán bộ Viện đã phối hợp với các chuyên gia Trung Quốc tổ chức tập huấn kỹ thuật cho bà con nông dân các xã về kỹ thuật canh tác gieo trồng. Số lớp tập huấn mỗi vụ trung bình là 5 lớp. Trong 3 năm đã triển khai được 15 lớp tập huấn trên địa bàn rộng lớn của các huyện tỉnh Cao Bằng, Sơn La, Lạng Sơn về lý thuyết và hướng dẫn gieo trồng ngay trên đồng ruộng. Những năm sau bà con đã bắt đầu nắm được kỹ thuật nên việc thao tác trên đồng ruộng có nhiều thuận lợi hơn.

3.8.3. Các hội nghị đánh giá kết quả trồng đại mạch trước mỗi vụ thu hoạch

Vụ trồng đại mạch thường bắt đầu vào đầu tháng 11 và cho thu hoạch vào cuối tháng 3 năm sau. Trước mỗi vụ thu hoạch Viện tổ chức hội nghị đầu bờ đánh giá kết quả trồng, phân tích những đặc điểm của vụ đó về những điểm thuận lợi, khó khăn. Các hội nghị này được sự quan tâm của các Bộ, lãnh đạo các tỉnh, các sở nông nghiệp và phát triển nông thôn, Trung tâm khuyến nông quốc gia, các trung tâm khuyến nông và phòng khuyến nông huyện, xã, các đoàn thể của địa phương, đặc biệt là các già làng, trưởng bản, các hộ nông dân hưởng ứng gieo trồng.

Các hội nghị đánh giá và rút ra bài học cho những vụ sau. Tại các hội nghị các đại biểu được tham quan thực địa các xã bản trồng đại mạch, các hộ làm đúng kỹ thuật thường cho kết quả tốt để thấy ngay trên đồng ruộng. Từ đó bà con có thể học tập lẫn nhau cho việc triển khai những năm tiếp theo.

Mỗi hội nghị thu hút sự quan tâm của hơn 80 đại biểu. Trong 3 năm tổ chức được 5 hội nghị tại Cao Bằng, Lạng Sơn, Sơn La với tổng số khoảng 400 lượt đại biểu tham dự.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Qua thời gian thực hiện đề tài với sự tham gia của 58 cán bộ khoa học, phối hợp với các cơ quan khoa học trong nước, Trung Quốc, sự tham gia của cán bộ thuộc các sở Khoa học công nghệ, sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, trung tâm khuyến nông của các tỉnh Cao Bằng, Sơn La, Lạng Sơn, Ninh Bình, các cán bộ trạm khuyến nông, phòng nông nghiệp và phát triển nông thôn cùng bà con các huyện, xã, bản, cán bộ kỹ thuật và công nhân các nhà máy sản xuất bia đề tài đã đạt được những kết quả sau:

1. Đã khai thác xác định được giống đại mạch, lúa mì thích hợp cho sản xuất bia

Từ các nguồn mẫu giống khác nhau bước đầu tuyển chọn các mẫu giống đại mạch và lúa mì có thời gian sinh trưởng ngắn, năng suất cao, có khả năng kháng bệnh tốt.

- ***Về đại mạch:*** đã tuyển chọn được 08 giống là Zkb0110, Zkb0127, Zkb0158, 01Yb16, 01Yb206, HS40, M36 và M6 có thời gian sinh trưởng ngắn từ 88-112 ngày, khả năng kháng bệnh tốt, tiềm năng năng suất cao (36,75 tạ - 62,34 tạ/ha). Trong đó có hai giống đại mạch Zkb0110 và Zkb0127 đạt tiêu chuẩn để sản xuất malt, trồng khảo nghiệm cho năng suất cao, ổn định và đã được Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn chính thức công nhận tạm thời là giống đạt tiêu chuẩn quốc gia.

- ***Về lúa mì:*** đã tuyển chọn được 08 giống là Zkw97Y49, Zkw98Y27, ZkwNAY18, 03Y2 - 5622, 03Y2 -13, 03W8, Long 83 và Vee/buc có thời gian sinh trưởng từ 110-124 ngày, khả năng kháng bệnh tốt, tiềm năng năng suất từ 36,7 tạ - 47,1 tạ/ha.

2. Đã nghiên cứu công nghệ sau thu hoạch để nâng cao chất lượng đại mạch, lúa mì dùng cho sản xuất bia

- Đã nghiên cứu sử dụng máy cắt đeo vai cải tiến từ máy cắt cỏ phù hợp cắt cây đại mạch và đã rút ngắn được thời gian thu hoạch đại mạch

- Để nâng cao hiệu suất thu hồi đại mạch chúng tôi thấy máy tuốt Trung Quốc có những ưu điểm nổi bật hơn so với máy tuốt lúa nhưng thiết bị to, cồng kềnh gây khó khăn và chưa phù hợp với điều kiện miền núi, cần được nghiên cứu và cải tạo thêm.

- Đối với từng địa phương, điều kiện cụ thể, chúng tôi đưa ra hai phương pháp làm khô đại mạch: phơi khô tự nhiên và phơi khô tự nhiên kết hợp với sấy đại mạch. Phương pháp sấy được lựa chọn là phương pháp sấy đối lưu (máy sấy SSR-1) với nhiệt độ phù hợp tùy theo yêu cầu và mục đích sử dụng của sản phẩm và phải đạt được độ ẩm $\leq 12\%$.

- Đã lựa chọn phương pháp phân loại đại mạch theo mục đích sử dụng: hạt giống đại mạch, hạt đại mạch sản xuất malt, hạt đại mạch làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia và các chế biến khác.

- Đã xác định được điều kiện thích hợp cho bảo quản đại mạch là độ ẩm của đại mạch 10 - 12%, nhiệt độ kho bảo quản 15- 20°C . Với điều kiện bảo quản như trên có thể bảo quản đại mạch trong một khoảng thời gian dài (tối thiểu trong 12 tháng) không ảnh hưởng đáng kể đến chất lượng hạt đại mạch.

3. Đã tiến hành đánh giá chất lượng đại mạch, lúa mì trồng trong nước

Đã tiến hành đánh giá chất lượng đại mạch, lúa mì trồng trong nước của các vụ đông xuân 2001 - 2002; 2002 - 2003 và 2003 - 2004 bao gồm các chỉ tiêu về cảm quan, cơ học, sinh lý, hóa lý. Đại mạch, lúa mì trồng khảo nghiệm ở diện rộng có chất lượng tương đối ổn định qua các năm và có chất lượng phù hợp cho việc sử dụng làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia.

4. Đã nghiên cứu xác định được quy trình công nghệ sản xuất bia sử dụng đại mạch, lúa mì làm nguyên liệu thay thế lên trên 40%

Đã xác định được 2 quy trình công nghệ sản xuất bia sử dụng đại mạch, lúa mì làm nguyên liệu thay thế như sau.

45% malt đại mạch ngoại + 25% gạo + 20% đại mạch nội

55% malt đại mạch ngoại + 30% gạo + 15% lúa mì

Các kết quả trên đã được thử nghiệm tại các nhà máy với tổng sản lượng 500.000 lít bia hơi và 100.000 lít bia chai với quy trình được doanh nghiệp chấp nhận, bia có chất lượng tương đương với các mẫu bia hiện đang sản xuất tại các cơ sở thử nghiệm (sử dụng 70 - 75% malt ngoại và 20 - 25% gạo) được khách hàng đánh giá cao. Việc sử dụng mì đại mạch làm nguyên liệu thay thế có thể giảm lượng malt đại mạch nhập ngoại và giảm giá thành do khâu nguyên liệu xuống 70 đồng cho 1 lít sản phẩm.

5. Đã đưa ra được công nghệ sản xuất malt từ đại mạch trong nước

- Đã xác định được 2 giống đại mạch Zkb0110 và Zkb0127 có chất lượng phù hợp cho sản xuất malt.

- Đã xác định được chế độ ngâm đại mạch, chế độ nảy mầm đại mạch và sấy malt

Malt thành phẩm có hàm lượng đạm amin dao động trong khoảng 156 - 160 mg/l, đường khử 68 - 72g/l, chỉ số Kolback dao động trong khoảng 36,3 – 36,7%, hoạt lực Diastatic 200 - 205⁰WK, hiệu suất trích ly đạt 78,8 – 77,2%, hàm lượng β - glucan

tương đối thấp 0,40 - 0,42%. Đối chiếu chất lượng malt thành phẩm với tiêu chuẩn malt theo EBC cho thấy malt thử nghiệm đạt chất lượng trung bình khá.

6. Đã xác định được quy trình công nghệ sản xuất bia sử dụng malt đại mạch trong nước vào sản xuất bia

- Đã đưa ra được quy trình công nghệ sản xuất bia sử dụng 45% malt ngoại + 30% malt từ đại mạch trong nước + 25% gạo.
- Bia thành phẩm đảm bảo chất lượng và các chỉ tiêu hoá lý và cảm quan và tương đương với bia đối chứng (70% malt ngoại + 30% gạo).

7. Đề tài đã tổ chức các hội nghị đánh giá việc sử dụng đại mạch, mì và malt đại mạch trong nước vào sản xuất bia

- Đã tiến hành tổ chức 1 hội nghị liên ngành để đánh giá việc sử dụng đại mạch, mì và malt đại mạch trong nước vào sản xuất bia.
- Đã tổ chức 5 hội nghị với sự tham gia của hơn 400 đại biểu và các cuộc thử nếm lấy ý kiến của người tiêu dùng.

KIẾN NGHỊ

Việc trồng và sử dụng mì, đại mạch trong sản xuất bia có hiệu quả cả về kinh tế và xã hội. Việc thực hiện có tính khả thi, góp phần cải thiện tình hình sản xuất nông nghiệp trong công cuộc công nghiệp hoá, hiện đại hoá sản xuất nông nghiệp nông thôn.

Đề tài kiến nghị nên áp dụng những kết quả nghiên cứu vào sản xuất đại mạch tại các tỉnh để tận dụng quỹ đất vào mùa đông. Việc sử dụng mì đại mạch vào sản xuất bia sẽ tạo đầu ra ổn định cho nông nghiệp và giảm lượng nguyên liệu nhập khẩu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tài liệu tiếng Việt

1. Bộ Công nghiệp, Tổng công ty Rượu Bia Nước giải khát Việt nam (1999), *Quy hoạch tổng thể phát triển ngành rượu bia nước giải khát đến năm 2020*.
2. Hoàng Đình Hoà (1998), *Kỹ thuật sản xuất malt và bia*, Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, Hà nội.
3. Hoàng Văn Chúc (2004), *Kỹ thuật sáy*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật Hà Nội.
4. Lê Ngọc Tú, La Văn Chử, Phạm Trân Châu (1982), *Enzim vi sinh vật*, Tập 1,2, Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật.
5. Nguyễn Thị Hiền - Bùi Ái (1994), *Công nghệ sản xuất malt và bia*, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội
6. Mai Văn Lê, Bùi Đức Hợi (1988), *Bảo quản lương thực*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật Hà Nội.
7. Trương Đích (2003), *Kỹ thuật trồng các giống lúa mới*, Nhà xuất bản Nông nghiệp
8. Phan Văn Bản và cộng sự (2003), *Nghiên cứu tuyển chọn và trồng khảo nghiệm một số giống đại mạch làm nguyên liệu cho sản xuất bia*. Báo cáo kết quả thực hiện đề tài.

Tài liệu tiếng Anh

9. Abra W.N, (1998), "Adjuncts, sugar, wort syrups and industrial enzymes", *In: Malting and Brewing Science*, Vol.2, p. 222-239. Chapman and Hall, Lodon
10. Allen W. J. (1987), " Barley and High Adjunct Brewing with Enzymes", *Brewer's Digest*, Vol. 62, No.3, p.18 - 26.
11. Analytica - EBC (1987), *Official Method of Analysis*, Pub. Verlag Hans Carl Getranke-Fachverlag.
12. Anness B. J. (1984), "Lipids of barley, malt and adjuncts", *J. Inst of Brew.*, No. 90, pp. 315 - 318.
13. AOAC, *Official Method of Analysis*, 1995
14. Asano, K., Shinagawa, K., and Hashimoto, N (1982), "Characterization of haze-forming of beer and their and their roles in chill haze formation". *J.Am.Soc.Brew.Chem.* Vol 40, p.147-154.
15. Back, W., Diener, C., and Sacher, B (2000), "Hefeweizenbier-Taste spectrum and technology", *Brauwelt Int*, Vol 2, p.112-119.

16. Bastsle', G.O (1996), "Bierbouwerijen stellen specifieke eisen aan gebruik tarwe", *Voedingsmiddelentechnologie*, Vol 13, p.3-45.
17. Batchelor S.E, P.Cook, E.J.Booth, K.C.Walker (1994), "Economics of bioethanol production from wheat in the UK", *Renewable Energy* , Vol 5, Part II, p.807-808.
18. Briggs D. E. (1978), *Barly*, Chapman and Hall, London
19. Briggs D. E., Hough J. G., Stevens R. and Young T. W. (1981), *Malting and brewing science*, Chapman and Hall, London.
20. Briggs, D.E (1998), "Types of malts", *In: Malt and Malting*, p.699-741. D.E. Briggs, Ed. Backie Academic and Professional, London
21. Byrne, H., Donnelly, M.F., and Carroll, M.B (1993), "A comparison of some properties of barley, wheat, triticale and sorghum malts", *In: Proc. Sci. Tech.Conv.Inst.Brew.Cent.South.Afr.Sect.4:13-27*.Institute of Brewing London
22. Cher-Ho Lee, Gi-Myung Kim, Ji-Young Kim, Jae-Gak Lim (1991), "Effect of extrusion-cooking on the molecular structure and alcohol yield of wheat starch", *Korean Food Science Technology*, No 6, p.683-688.
23. Delvaux, F (2001), "Haze: A determining factor in white beers". Diss Agric. 491. katholieke Universiteit Leuven, Heverlee, Belgium.
24. Delvaux, F., Depraetere, S.A., Delvaux, F.R., and Delcour, J.A.(2003). "Ambiguous impact of wheat gluten protein on the colloidal haze of wheat beers". *J.Am.Stoc.Brew.Chem*, Vol 61, p.63-68.
25. Delvaux, F., Glys, W., Michiels.J., Delvaux, F.R., and Delcour, J.A.(2001), "Contribution of wheat and wheat protein fractions to the colloidal haze of wheat beers", *J. Am. Soc. Brew. Chem*. Vol 59, p.135-140.
26. Delvaux. F., Delvaux, F.R., and Delcour, J.A (2000), "Characterisation of the colloidal haze in commercial and pilot scale Belgian white beers". *J.Inst.Brew*. Vol 106, p.221-227.
27. Dunn C. A., Bonnici M. J., Logue S. J., Long N. R., Allan G. R and Stuart I. M, (1998) "An Assessment of the physical and chemical properties of barley starch to predict malt quality", *The Proceeding 23th Convention*, p.120 - 128.
28. Enari T. m. and Linko M. (1967), "Unmalted Barley in Brewing", *MBAA Technical Quarterly*, Vol.4, No.3, p. 182 - 184.
29. Eric Kneen (1976), *Method of Analysis of the ASBC 7th Rev.*
30. European Brewery Convention. (1998). *Analysis.EBC*, 5th ed. Verlag Hans Carl, Nürnberg, Germany
31. European Brewery Convention *EBC (1975)*.

32. European Brewery Convention (1996), *Manual of Good Practice, Malting Technology*, Pub Verlag Hans Carl Getranke - Fachverlag.
33. Filip Delvaux, Wouter Gys, Johan Michiels, Freddy R. Delvaux, Jan A. Delcour (2001), "Contribution of wheat and wheat protein fractions to the colloidal haze of wheat Beers", *America Society of Brewing Chemists*, Vol. 59, No.3, p.135-140.
34. Fran Katz (2001), "Active cultures add function to yogurt and other foods", *Food Technology*, Vol.55, No.3, p.46 – 49.
35. Genc mahmut, Zorrba Murat, Ova Gulden (2001), "Determinatin of rheological prorerties of boza by using physical and sensory analisis", *Jounal of food engineering*, Vol.52, No.12, p.95 – 98.
36. Gilliland R.B. (1971), *Modern Brewing Technology*, CRC Press, Cleveland, Ohio.
37. Godfrey T. and Reichelt J. (1983), "The application of enzyme in industry", *Industrial enzymology*, New York.
38. Gotcheva Velichka, Pandiella Severino S., Angelov Angel, Roshkova Zlatka, Webb Colin (2001), "Monitoring the fermentation of the traditional Bulgarian beverage boza", *International journal of food science and techology*, Vol.366, No.2, p.129-134
39. Hancioglu O., Karapinnar M (1997), "Microflora of boza, a traditional fermented Turkish beverage", *International Journal of Food Microliology*, Vol.35, No.3, p.271-274
40. Harold M. Broderick (1977), *The practical brewer*, Pub. Master Brewers Association of the Americas.
41. Hayta M., Alpaslan M. Kese E "The effect of fermentation on viscosity and protein solubility of Boza, a traditional ceral-bases fermented Turkish beverage", *European food research and technology*, Vol.213, No.4-5, p.335-337
42. Hoseney R. Carl (1986), *Principles of Cereal Science and Technology*, Pub. American Ass. of Cereal Chemists, Inc, USA.
43. Hough, J.S., Briggs, D.E., Stevens, R., and young, T.W. (1982).
44. Hudson, J.R (1963), New Horizons in mashing. In: Proc. Congr. Eur. Brew. Conv. Brussels 6:422-429. Elsevier Scientific Co., Amsterdam, Netherlands.
45. Jan A. Delcour, Mechtilde M. E. Hennebert and Vancraenenbroeck R. (1989), "Unmalted cereal products for beer brewing", *J. Inst. of Brew.*, July - August, Vol. 95, p. 271 - 276.

46. Jean Claude Cheftel (1986), "Nutritional effects of extrusion-cooking", *Food Chemistry*, Vol.20, p.263-283
47. Jones M. and J. Pierce (1964), "Some factors influencing the individual amino acid composition of wort", *Proc. Am. Soc. Brew. Chem*, 22, p.130 - 136.
48. Klimovics R.J., et Hackbarth (1991), "The new age malting beverage", *J. Stroh Consumption Book*, No.2,
49. Lee W.J., Yoon J.R., Park K.J., Chung K.M (2000), "Fermentation of corn and wheat with supplementation of inactive dry Brewer's yeast", *Journal of the American Society of Brewing Chemists*, Vol.58, No.4, p.155-159
50. Lettert R., Byrne. H., Carroll. M and Donnelly, (1997) " Solubilisation and breakdown of β - glucan in barley adjunct brews", *The Proceeding 24th Convention*.
51. Manfred Moll, Roland Flayeux, Gerard Lipus, Annie Marc (1981), "Biochemistry of Mashing", *J. MBAA Technical Quarterly*, Vol. 18, No. 4, p. 166 - 173.
52. Martensson O., C.Andersson, K. Andersson, R.Oste, O.Holst (2001),,, "Formulation of oat-based fermented product and its comparison with yoghurt", *Journal of the Science of Food and Agriculture*, Vol.81, p.1314-1321
53. Maule A.P. and Greenshields R. N. (1971), "Barley as a brewing adjunct and its effect on wort characteristics" , *Process Biochemistry*, No.6, p.28.
54. Mercier C, Feillet P (1975), "Modification of carbon hydrate compositions by extrusion cooking of cereal products", *Cereal Chemistry*, Vol.52, No.3, p. 283-297
55. Meuser F., W.Pfaller, B. Van Lengerich, A.E. Harmuth- Hoene (1994), "The influence of HTST – extrusion cooking on the protein nutritional value of cereal based products", *Food Technology*, Vol.76, p.194-2003
56. Norman F.Haard et all (1999), "Fermented cereals, A global perspective", *Fao Agricultural Services Bulletin*, No.138
57. Official USDA Estimates, *Foreign Agricultural Service* (2004).
58. Oloff, J., and Piendl, A. (1978).Conventional; properties of several malt types.brew.Dig.53(3):39-43
59. Onaghise, E.o., Izuagbe, Y.S (1989), "Improved Brewing and Preservation of Pito, a nigerian alcoholic beverage from maize", *Acta Biotechnol*, Vol.9, No.2, p.137-142
60. Palmer G., H (1989), *Cereal Science and Technology*, Aberdeen University Pres

61. Pierce J. S. (1987), "Adjunct and their effect on beer quality", *Proceedings of the European Brewing Convention congress*, p. 49 - 59.
62. Pollock J. R. A. (1987), *Brewing science*, Academic Press, London.
63. Promar International (2004), Malt & Malting Barley Importer Profiles, 1625 Prince Street, Suite
64. Richard Jansen, Judson M. Harper (1993). "Application of low-cost extrusioncooking to weaning foods in feeding programmes", *Food Technology*, Vol.75, p.114-123
65. Robert Lee, Gordon Allan, Rob Greig, Cameron Dunn and Mont Stuart, (1997), "The effect of 1-3, 1-4, β - Glucan and Arabinoxylan on Malt quality and brewhouse performance", *The Proceeding 25th Convention*.
66. Roger Bergen (1993), "American wheat beers, Brewing techniques' Brewing in styles'column", Vol 75, p.1-6.
67. Sacher,B., and Narziss, L. (1992). Rechnerische Auswertungen von Kleinälzungsversuchen mit Winterweizen unter besonderer Berücksichtigung der erreichte 1991. *Monatsschr.Brauwiss*, Vol 12, p. 404-412.
68. Schuster, K., Weinfurter, F., and Narziss, L (1976). In: *Die Bier-brauerei: Die Technologie de Malzbereitung*. 5th ed. Ferdinal Enke Verlag, Stuttgart, Germany

MỞ ĐẦU

Mì và đại mạch là một trong số những cây lấy hạt lâu đời và quan trọng nhất của nền văn minh nông nghiệp thế giới. Sự đa dạng về kiểu hình thái và phong phú về kiểu gen đã giúp cây trồng này thích ứng với biên độ sinh thái rộng.

Đặc điểm nổi bật nhất của cây lúa mì và đại mạch là khả năng chịu hạn, rét, có thời gian sinh trưởng ngắn, được sử dụng đa mục đích. Với hàm lượng dinh dưỡng cao mì và đại mạch là nguồn lương thực quan trọng nhất của nhiều dân tộc trên thế giới.

Đặc biệt cây đại mạch là nguyên liệu không thể thay thế trong sản xuất bia.

Ở Việt Nam mì, đại mạch được trồng từ đầu thế kỷ 20 ở một số tỉnh miền núi phía Bắc và đã tỏ ra có khả năng thích ứng tốt. Các nhà khoa học trong nước đã tiến hành nhập nội, tuyển chọn giống cho phù hợp với điều kiện sinh thái, thổ nhưỡng của nước ta.

Trước sự tăng trưởng mạnh mẽ của ngành sản xuất bia Việt Nam đòi hỏi phải nhập một số lượng lớn đại mạch và malt đại mạch. Việc nghiên cứu phát triển cây mì, đại mạch trong nước để đáp ứng nhu cầu nguyên liệu cho sản xuất bia là cần thiết.

Đề tài ***nghiên cứu công nghệ sử dụng mì đại mạch trong nước để sản xuất bia và công nghệ sản xuất malt từ đại mạch trong nước*** đã được Bộ Khoa học và Công nghệ quan tâm tạo điều kiện.

Mục đích của đề tài: là khai thác xác định được giống và hoàn thiện công nghệ sau thu hoạch đại mạch, lúa mì trồng ở vùng miền núi Bắc Việt Nam để sản xuất bia; Tạo ra được công nghệ sử dụng mì, đại mạch vào sản xuất bia; Tạo ra công nghệ sản xuất malt từ đại mạch trong nước và thay thế malt ngoại trong sản xuất bia.

Nội dung của đề tài gồm

- Khai thác xác định giống đại mạch, lúa mì có thời gian sinh trưởng ngắn, năng suất cao, có chất lượng thích hợp cho công nghệ sản xuất bia
- Hoàn thiện công nghệ sau thu hoạch để nâng cao chất lượng đại mạch dùng cho sản xuất bia.
- Nghiên cứu đánh giá chất lượng đại mạch, lúa mì và tính ổn định chất lượng của chúng để làm cơ sở cho việc xác định công nghệ sử dụng và nảy mầm
- Nghiên cứu công nghệ sử dụng mì, đại mạch trong nước vào sản xuất bia đưa tổng tỷ lệ nguyên liệu thay thế lên 40-45%
- Nghiên cứu công nghệ sản xuất malt từ đại mạch trong nước và đánh giá các chỉ tiêu chất lượng của chúng

- Nghiên cứu sử dụng malt đại mạch trong nước vào sản xuất bia đưa tỷ lệ nguyên liệu trong nước dùng cho sản xuất bia lên trên 50%
- Triển khai sản xuất thử nghiệm bia sử dụng đại mạch, mì, malt đại mạch trong nước tại xưởng thực nghiệm của viện tạo sản phẩm bia có chất lượng tốt.

Phương pháp nghiên cứu: của đề tài là phân tích các tài liệu, số liệu đã có, tiến hành thực nghiệm, xử lý số liệu thực nghiệm để rút ra kết luận

Trong quá trình thực hiện chúng tôi đã triển khai tuyển chọn giống và trồng thử mì, đại mạch trên địa bàn các tỉnh Sơn La, Lạng Sơn, Cao Bằng. Việc sản xuất thử được tiến hành tại xưởng thực nghiệm của Viện Nghiên cứu Rượu Bia Nước giải khát, Công ty chế biến và kinh doanh lương thực Sơn La, Công ty Bia Thanh Hoá, Công ty cổ phần Bia Nước giải khát Hải Dương, Tổng Công ty Bia Rượu Nước giải khát Hà Nội.

Sản phẩm của đề tài bao gồm:

- Quy trình trồng và thu hoạch đại mạch ở vùng Đông Bắc đạt năng suất 1,8-2,0 tấn/ha đủ tiêu chuẩn làm mại phục vụ sản xuất bia
- Quy trình công nghệ sản xuất bia có sử dụng mì, đại mạch làm nguyên liệu thay thế
- Quy trình công nghệ sản xuất malt từ đại mạch trong nước
- Quy trình sử dụng malt trong nước vào sản xuất bia

Kết cấu của báo cáo chia thành 5 phần

- Mở đầu
- Phần 1 : Tổng quan
- Phần 2 : Đối tượng và phương pháp nghiên cứu
- Phần 3 : Kết quả nghiên cứu và thảo luận
- Kết luận và kiến nghị

Trong quá trình thực hiện chúng tôi đã nhận được sự phối hợp tổ chức thực hiện, sự hợp tác của các Bộ Công nghiệp, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Bộ Kế hoạch và Đầu tư, của uỷ ban nhân dân các tỉnh Cao Bằng, Sơn La, Lạng Sơn, của các nhà khoa học, các doanh nghiệp, đặc biệt là các chuyên gia quốc tế trong đó có các chuyên gia từ Viện hàn lâm nông nghiệp Văn Nam Trung Quốc.

Phần I. TỔNG QUAN

1.1. TÌNH HÌNH PHÁT TRIỂN NGÀNH CÔNG NGHIỆP BIA TRÊN THẾ GIỚI VÀ VIỆT NAM

1.1.1. Tình hình phát triển ngành công nghiệp bia trên thế giới

Sản xuất bia là một ngành công nghiệp thực phẩm có bước phát triển nhanh chóng. Tổng sản lượng bia toàn thế giới năm 1910 là 100 triệu hl, đến năm 1995 là 1.190 triệu hl và đến năm 2003 đạt tới 1.444 triệu hl [63].

Sản lượng bia trên thế giới tăng trưởng nhanh nhưng lại phân bố không đều giữa các châu lục, tập trung ở khu vực Châu Âu và Châu Mỹ. Sản phẩm bia ở đây có bề dày lịch sử hàng mấy trăm năm, công nghệ kỹ thuật ở trình độ cao. Bên cạnh đó sản lượng bia của các khu vực khác trong những năm gần đây cũng tăng trưởng khá, đặc biệt là các nước châu Á, đã đứng thứ 3 về sản xuất bia trên thế giới, sau châu Mỹ và châu Âu. Hiện nay ở châu Á, Trung Quốc là nước thị trường rộng lớn nhất và là thị trường đang phát triển mạnh, tiếp theo là Nhật Bản nhưng chỉ ở mức độ vừa phải từ những năm 1990 trở lại đây. Ở châu Mỹ LaTinh, Brazil và Mexico là những thị trường rộng lớn và đang phát triển.

Bảng 1.1: Tổng sản lượng bia năm 2003 của các châu lục trên thế giới [63]

<i>Tên châu lục</i>	<i>Sản lượng (triệu hl)</i>
Châu Âu	508
Châu Mỹ	479
Châu Á	372,5
Châu Phi	63
Châu Úc + Newzeland	21,5

Các nước có mức tiêu thụ bia tính theo đầu người còn ở mức thấp (< 20lít) là Trung Quốc, Indonesia, Malaysia , Việt Nam... Sản lượng bia và mức tiêu thụ bình quân tính theo đầu người của một số nước trên thế giới năm 2003 được thể hiện ở bảng 1.2.

Bảng 1.2: Sản lượng bia và mức tiêu thụ năm 2003 của thế giới và một số nước [63]

<i>Tên nước</i>	<i>Tổng sản lượng (triệu hl)</i>	<i>Tiêu thụ tính theo đầu người (lít)</i>
Cả thế giới	1.444	23,2
Trung Quốc	236	18,4
Mỹ	235	85
Đức	148	168
Brazil	86	48
Thái Lan	14	22
Việt Nam	10,4	11,2

1.1.2. Tình hình phát triển ngành công nghiệp bia và sử dụng malt đại mạch ở Việt Nam

Trong những năm qua ngành công nghiệp Bia Việt Nam đã được đầu tư và phát triển thành một ngành công nghiệp giữ vị trí quan trọng trong nền kinh tế quốc dân về thu nộp ngân sách cho nhà nước - 4.700 tỷ năm 2003. Ngành đã đáp ứng nhu cầu sử dụng bia ngày càng tăng của xã hội, đẩy lùi hàng nhập ngoại tràn lan, giải quyết trên 20.000 lao động có việc làm và thúc đẩy một số ngành kinh tế khác phát triển. Tốc độ tăng trưởng hàng năm của ngành công nghiệp bia từ năm 1990 đến 1996 là 35%, từ năm 1996 - 2002 là 8 - 10%, năm 2002 - 2003 là 16,8%. Năm 2003 sản lượng bia trong cả nước đạt là 1.040 triệu lít, dự tính tiếp tục tăng trưởng từ 8 -10% từ nay đến năm 2010.

Hiện nay sản lượng bia Việt nam đứng thứ 8 trong các nước ở Châu Á sau Trung Quốc, Nhật Bản, Hàn Quốc, Thái Lan, Philippin, Đài Loan, Ấn Độ và đứng thứ 3 trong các nước Đông Nam Á, sau Thái Lan và Philippin. Hiện tại ở nước ta có 425 nhà máy bia, trong đó có 5 nhà máy có công suất lớn hơn 100 triệu lít, 11 nhà máy có công suất từ 20 - 100 triệu lít, còn lại là các nhà máy có công suất nhỏ hơn 20 triệu lít. Trong số 64 tỉnh thành trong cả nước thì 60 tỉnh thành có nhà máy bia [63].

Cùng với nhịp độ phát triển nhanh của ngành, nhu cầu về nguyên liệu cho sản xuất bia cũng là một vấn đề quan trọng cần phải quan tâm giải quyết. Nguyên liệu chính để sản xuất bia là malt đại mạch, đến nay nước ta vẫn nhập ngoại 100%. Hàng năm ngành bia Việt Nam nhập khẩu trung bình từ 110.000 đến 115.000 tấn malt với giá trung bình 400 USD/tấn, như vậy lượng ngoại tệ dùng để nhập malt hàng năm

khoảng 45-50 triệu USD/năm. Theo quy hoạch tổng thể phát triển ngành Rượu Bia Nước giải khát đến năm 2010 đã được Chính phủ phê duyệt chỉ tiêu về sản phẩm bia đến năm 2005 đạt 1.200 triệu lít/năm, đến năm 2010 là 1.500 triệu lít/năm. Như vậy nhu cầu về malt, nguyên liệu chính cho ngành bia tương ứng cần 125.000 tấn vào năm 2005 và 150.000 tấn vào năm 2010. Nếu giữ nguyên tình trạng nhập khẩu như hiện nay, chúng ta sẽ bỏ ra 50 triệu USD vào năm 2005 và 60 triệu USD vào năm 2010. Giá malt nhập vào thị trường Việt Nam hiện đang cao và dự báo trong những năm tới việc nhập khẩu malt còn gặp nhiều khó khăn [1].

Trước tình hình thực tế như vậy, Chính phủ đã chỉ đạo xây dựng ngành Rượu Bia nước giải khát Việt Nam thành một ngành kinh tế mạnh. Sử dụng tối đa nguyên liệu trong nước để phát triển sản xuất các sản phẩm chất lượng cao. Việc phát triển trồng cây mì, đại mạch ở Việt Nam là cần thiết cho ngành sản xuất bia ở nước ta hiện nay.

1.2. TÌNH HÌNH TRỒNG ĐẠI MẠCH VÀ LÚA MÌ TRÊN THẾ GIỚI

1.2.1 Tình hình trồng đại mạch trên thế giới

Theo thống kê của tổ chức lương thực thế giới (FAO), trong những năm đầu của thế kỷ 20, diện tích gieo trồng đại mạch khoảng 34 triệu ha với năng suất chỉ đạt 885 kg/ha, đứng thứ tư sau tổng diện tích gieo trồng của lúa mì, lúa nước và ngô. Đến những năm 50 của thế kỷ này, diện tích gieo trồng tăng lên 63 triệu ha vượt qua ngô và lúa nước, những năm 80 diện tích tăng lên 71 triệu ha với sản lượng bình quân đạt 2.524 kg/ha. Tuy nhiên cho đến những năm cuối thế kỷ 20 và đầu thế kỷ 21 toàn bộ diện tích trồng đại mạch ở châu Âu và châu Mỹ giảm dần khoảng 2,72% hàng năm. Trong khi đó diện tích gieo trồng đại mạch tại một số nước châu Á có xu thế ngày một mở rộng để giảm bớt những tác động xấu do việc thiếu hụt malt và đại mạch làm malt. Tổng sản lượng đại mạch trong những năm qua và dự kiến năm 2004/2005 của thế giới được thể hiện ở bảng 1.3.

Bảng 1.3. Sản lượng diện tích trồng đại mạch trên thế giới

<i>Năm</i>	<i>Diện tích (triệu ha)</i>	<i>Tổng sản lượng (triệu tấn)</i>
2000/2001	55,25	131,00
2001/2002	56,00	132,10
2002/2003	56,36	133,7
2003/2004	59,25	140,29
2004/2005	58,75	144,10

Nguồn: Foreign Agricultural Service, Official USDA Estimates for June 2004

Tại một số nước châu Âu, chất lượng và năng suất của đại mạch ngày càng được nâng cao như Bỉ đạt tới 6980kg/ha, Pháp là 6490kg/ha, Đức, Anh, Đan Mạch đều có năng suất đạt trên 5000kg/ha [57].

1.2.2. Tình hình trồng lúa mì trên thế giới

Lúa mì được trồng nhiều tại Châu Âu, Tây Á, Bắc Phi... với tổng diện tích lớn hơn 240 triệu ha. Lúa mì được sử dụng chính trong sản xuất bánh mì, bột mì, một phần sản xuất rượu, bia, bánh kẹo và nước giải khát.

Từ 1950 đến năm 1997, sản lượng lúa mì trên thế giới tăng gấp ba lần tới 611 triệu tấn. Tốc độ tăng trưởng tập trung tăng trong vòng 20 năm từ 1960 - 1980. Năng suất trung bình của lúa mì đối với các nước sản xuất vào 1950 là khoảng 700 kg/ ha, đến năm 1996 đã có sự nhảy vọt về năng suất, năng suất trung bình tăng lên ba lần tới 2.241 kg/ ha. Sự tiến bộ này bắt nguồn từ việc phát triển ngày đa dạng các bộ giống lúa mì mới, có thời gian sinh trưởng ngắn hơn nhưng năng suất cao hơn. Sự tăng trưởng về năng suất còn do việc áp dụng những thành quả trong cải tiến khoa học như: nghiên cứu và áp dụng quy trình kỹ thuật trồng, chăm sóc, công nghệ sau thu hoạch. Những nước xuất khẩu lúa mì lớn của thế giới là Mỹ, Canada, Pháp và Australia, dao động từ 10,2 đến 32,7 triệu tấn/năm.

Bảng 1.4. Sản lượng lúa mì trên thế giới năm 1997 - 2000

Tên vùng	Sản lượng (triệu tấn)		
	1997	1999	2000
Châu Á	249	260.1	251.2
Châu Phi	15.5	14.9	13.5
Trung Mỹ	3.4	3.1	3.4
Nam Mỹ	18.8	19.7	18.6
Bắc Mỹ	93	89.5	86.7
Châu Âu	132.6	178.3	188.2
Các nước thuộc bán đảo Măng Sơ	80.1	-	-
Châu Đại Dương	18.2	24.3	20.3
Thế giới	610.6	589.9	581.8

Nguồn: Trung Tâm nghiên cứu Ngô và lúa mì Quốc Tế (CYMMIT)

Tại Mỹ lúa mì được trồng ở những miền thảo nguyên rộng lớn từ Texas đến phía Bắc Dakota. Diện tích trồng lúa mì hiện nay khoảng 25 triệu ha và sản lượng đạt

62,6 triệu tấn. Tại Canada, lúa mì được gieo trồng trên những thảo nguyên rộng lớn của các vùng phía miền nam như Manitoba, Saskatchewan và Alberta, chiếm khoảng 95% sản lượng lúa mì của Canada [84].

Tại Đông Á, diện tích trồng lúa mì đạt 29 triệu ha với tổng sản lượng 102,6 triệu tấn hàng năm. Nam Á là nơi sản xuất sản lượng lúa mì lớn với sản lượng hơn 78 triệu tấn trên tổng diện tích đạt 34,5 triệu ha. Những nước trồng lúa mì chủ yếu là Ấn Độ, Pakistan, Nepal, Bangladesh và Myanmar. Số lượng lúa mì được trồng và thu hoạch lớn nhất trong những thung lũng lớn Ganges và Narmada của Ấn Độ và thung lũng Indus River Valley của Pakistan. Trong những năm gần đây diện tích gieo trồng lúa mì ở Ấn Độ khoảng 25 triệu ha với tổng sản lượng trung bình gần 60 triệu tấn. Ấn Độ đã thu được những tiến bộ đáng chú ý trong quá trình phát triển sản xuất lúa mì và năng suất ngày càng tăng [57].

Tại Úc, diện tích trồng lúa mì trung bình đạt 8,7 triệu ha với sản lượng trung bình khoảng 140.000 tấn, trong đó có tới gần 73% được xuất khẩu.

1.3. KHẢ NĂNG CUNG CẤP, NHU CẦU SỬ DỤNG MALT VÀ ĐẠI MẠCH LÀM MALT TRÊN THẾ GIỚI

1.3.1. Xuất khẩu malt và đại mạch làm malt trên thế giới

Đứng đầu trên thế giới hiện nay về cung cấp malt và đại mạch làm malt là Châu Âu (chiếm trên 1/2), tiếp theo là Úc, Canada. Ở nước Úc diện tích trồng đại mạch đứng thứ 2 trong nước - sau lúa mì, với diện tích gieo trồng 2,5 triệu ha và năm 2003 tổng sản lượng đạt tới 7,9 triệu tấn, trong đó 2,75 triệu tấn dùng cho làm malt. Ở Canada diện tích gieo trồng đại mạch khoảng 4,4 - 4,8 triệu ha với giống đại mạch 2 hàng và 6 hàng. Năm 2003 sản lượng đại mạch 2 hàng là 4,4 triệu tấn, còn đại mạch 6 hàng là 1,9 triệu tấn. Diện tích gieo trồng đại mạch làm malt chiếm 68% tổng diện tích gieo trồng đại mạch [63].

Tuy nhiên việc trồng đại mạch ở các vùng truyền thống (EU, US) trong những năm gần đây đã và đang có xu hướng giảm. Ở Châu Âu Tổng sản lượng đại mạch làm malt năm 2003 khoảng 14 triệu tấn và chủ yếu là Đức, Đan Mạch, Pháp và Anh (chiếm tới 75%).

Khả năng cung cấp đại mạch của thế giới thể hiện trong bảng 5.1

Từ năm 1979 đến 1992 có khoảng 30 nước xuất khẩu malt, trong đó khối EU chiếm ưu thế, tiếp theo là Canada, Argentina, Úc và Cộng hòa Sec. Theo tính toán hàng năm lượng malt đại mạch xuất khẩu của khối EU chiếm 64% (bao gồm cả trong các nước EU) và các nước xuất khẩu chủ yếu là: Pháp, Bỉ, Anh, Đức.

Bảng 1.5: Sản lượng đại mạch và malt đại mạch trên thế giới năm 2003 [63]

<i>Địa điểm</i>	<i>Sản lượng (triệu tấn)</i>	
	<i>Tổng sản lượng</i>	<i>Dùng sản xuất malt</i>
Bắc Mỹ	20,1	4,4
Nam Mỹ	1,3	1,0
Đông Âu	35,3	1,3
Tây Âu	50,0	12,5
Châu Á	4,8	0,7
Úc	7,9	2,75
New Zealand	0,4	0,1
Tổng cộng	133,7	23,0

Từ năm 1979 đến 1989 xuất khẩu malt của khối EU tăng từ 1,55 triệu tấn lên 2,17 triệu tấn và trong những năm gần đây lên tới 2,8 triệu tấn malt. Hiện nay tổng lượng malt xuất khẩu hàng năm trên thế giới gần 4 triệu tấn với tốc độ tăng trưởng khoảng 3% và chủ yếu tập trung ở Châu Á và vùng Nam Mỹ. Trong khi thị trường bia tại một số nước phát triển có chiều hướng giảm dần (thậm chí có những nước giảm mạnh) thì phần lớn thị trường ở các nước Châu Á và châu Mỹ La Tinh đang có những bước phát triển mạnh và là cơ hội cho việc xuất khẩu malt và đại mạch làm malt.

Úc là nước có sản lượng đại mạch nhỏ trên thế giới, tuy nhiên cho đến nay Úc vẫn đóng một vai trò quan trọng trong thị trường đại mạch làm malt của thế giới. Những năm đầu của thập niên 1990, Úc chiếm tới 30% thị phần đại mạch làm malt và 11% malt thế giới. Các nước nhập khẩu đại mạch của Úc là Châu Âu, Nam Mỹ như: Brazil, Chile, Colombia, Ecuador, Peru, Uruguay và các nước Châu Á như: Trung Quốc, Nhật Bản, Hàn quốc, Đài Loan. Việc tăng lượng đại mạch làm malt của Úc có sự đóng góp lớn của Trung Quốc. năm 1986/87 lượng đại mạch từ Úc xuất sang Trung quốc là 190.000 tấn thì đến năm 1990 là 400.000 tấn và những năm gần đây là 632.000 tấn [57, 63]. Lượng malt và đại mạch làm malt xuất khẩu trong những năm qua thể hiện trong bảng 1.6.

1.3.2. Nhập khẩu malt và đại mạch trên thế giới

Những nước nhập khẩu malt lớn nhất của thế giới là Nhật Bản, Braxin, Đức, Ba Lan, Venezuela, Hà Lan, Philippin và Mehico. Đứng trong nhóm danh sách 14 nước nhập khẩu malt lớn của thế giới (lượng malt nhập hàng năm lớn hơn 100.000 tấn/năm) có Việt Nam.

Bảng 1.6: Tổng lượng malt, đại mạch làm malt xuất khẩu trên thế giới [63]

<i>Năm</i>	<i>Tổng lượng malt xuất khẩu (nghìn tấn)</i>	<i>Tổng lượng đại mạch làm malt xuất khẩu (nghìn tấn)</i>
1992/93	2748	1780
1993/94	2666	2800
1994/95	2884	3300
1995/96	3050	3800
1996/97	3200	4200
1997/98	3650	3580
1998/99	3650	3870
1999/00	3700	4100
2000/01	3700	4150
2001/02	3720	4200

Sự khác nhau về chính sách thuế đóng một vai trò quan trọng trong việc lựa chọn malt hay đại mạch để nhập khẩu.. Ở châu Mỹ LaTinh, Brazil là nước nhập khẩu malt chủ yếu và phát triển mạnh, tiếp theo là Mexico và Venezuela nhưng tốc độ nhập malt tăng từ từ. Ở châu Á, Trung Quốc là thị trường bia lớn nhất nhưng lượng malt nhập khẩu không lớn lắm mà phần lớn malt được sản xuất trong nước bằng đại mạch trong nước và nhập khẩu do thuế nhập khẩu đối với đại mạch nhỏ hơn 3%, trong khi đó thuế đánh vào malt đại mạch nhập khẩu là 35%. Năm 1985 Trung Quốc nhập 100.000 tấn đại mạch làm malt thì đến năm 2002 tăng lên 2,25 triệu tấn [57, 63].

Tại Nhật Bản, hàng năm nhập khẩu khoảng 750.000 - 780.000 tấn malt đại mạch cho sản xuất bia. Bên cạnh đó Nhật bản còn nhập khẩu 220.000 - 280.000 tấn đại mạch làm malt.

Năm 2003, tổng sản lượng bia toàn thế giới đạt xấp xỉ 1.444 triệu hl và cần tới 23 triệu tấn malt. Lượng malt này chiếm khoảng 15% tổng sản lượng đại mạch trên toàn thế giới (khoảng 134 triệu tấn). Với tốc độ tăng trưởng bia như hiện nay của thế giới là 1 - 2% năm, thì lượng malt đại mạch dùng cho sản xuất bia tăng 300.000 - 400.000 tấn/năm [63].

Trong những năm gần đây, thị trường malt trên thế giới có nhiều biến động và thiếu hụt khoảng 900.000 - 1.100.000 tấn malt/năm cho sản xuất bia. Do đó giá malt tăng cao trên toàn cầu, đặc biệt đối với các nước nhập khẩu malt. Bảng 1.7. thể hiện sự cân bằng về nhu cầu và khả năng cung cấp malt đại mạch trên thế giới.

Đối phó với sự thiếu malt đại mạch cho sản xuất bia (cũng còn có những nguyên nhân khác), các nhà sản xuất bia đang phát triển chiến lược của mình với mục đích cố gắng giảm ảnh hưởng do sự giao động về thị trường malt trên toàn cầu đối với công việc sản xuất kinh doanh. Kết quả tất yếu là các nhà sản xuất bia quan tâm đến sử dụng các nguyên liệu khác thay thế malt đại mạch nhằm điều chỉnh giá cả cho phần nguyên liệu và các loại nguyên liệu thay thế có sẵn trong nước là tiêu điểm của các nhà sản xuất bia.

Bảng 1.7 : Khả năng cung cấp và nhu cầu malt đại mạch cho sản xuất bia năm 2002 [83]

<i>Tên nước/ Châu lục</i>	<i>Cung cấp/nhu cầu</i>
Australia	+ 1.400.000 tấn
Mỹ/Canada	+ 400.000 tấn
Châu Âu	+ 400.000 tấn
Nam Mỹ	- 400.000 tấn
Châu Phi	- 170.000 tấn
Châu Á/ Thái Bình Dương	- 2.600.000 tấn
Thiếu hụt	- 970.000 tấn

Châu Á là châu lục có diện tích đất nông nghiệp lớn, đông dân, khả năng tiêu dùng malt và đại mạch làm malt đang tăng, nên để chủ động nguồn nguyên liệu trong sản xuất bia nhiều nước ở Châu Á đã tiến hành trồng đại mạch, chế biến malt và đã thành công. Ở Nhật Bản sử dụng malt trong nước thay thế malt nhập ngoại 5 - 7%, Nam Triều Tiên 6 - 8%, Thái Lan 8 - 10% (chủ yếu trồng ở Chiang Mai). Ở Ấn Độ và Trung Quốc các nhà máy bia sử dụng 8 - 10% malt trong nước, trong đó có một số nhà máy sản xuất những loại bia từ 100% malt trong nước [63].

1.3.3. Ảnh hưởng của các chính sách nông nghiệp, thương mại đến thị trường malt và đại mạch làm malt trên thế giới

Các chính sách khuyến khích và hỗ trợ nông nghiệp của các nước trong khối Liên minh Châu Âu (EU) đã tạo điều kiện cho các sản phẩm nông nghiệp nói chung và đại mạch, malt nói riêng chiếm ưu thế trên thị trường thế giới trong những thập kỷ gần đây. Các nước EU có tổng sản lượng đại mạch và xuất khẩu malt lớn nhất thế giới. Các nước trồng đại mạch chủ yếu ở Châu Âu, châu Mỹ đã giảm diện tích gieo trồng đại mạch do một số chính sách của đất nước [57, 63].

Chính sách nông nghiệp chung của các nước EU – (Common Agricultural Policy – CAP): Ảnh hưởng của cải cách chính sách nông nghiệp chung có ảnh hưởng mạnh đến với việc trồng đại mạch so với các loại ngũ cốc khác và diện tích gieo trồng đại

mạch ở EU giảm. Trong 10 năm qua sản lượng đại mạch và diện tích gieo trồng đại mạch giảm 25% và sẽ còn tiếp tục giảm trong những năm tới, điều đó đã tác động đến tổng lượng malt trên thế giới và ảnh hưởng rõ rệt đến thương mại malt toàn cầu. Hàng năm các nước EU xuất khẩu hơn 1.647 tấn đại mạch, do CAP lượng malt đại mạch EU xuất khẩu giảm khoảng 1 triệu tấn/năm [63].

Chương trình duy trì sự bảo tồn thiên nhiên tại Mỹ- (Conservation Reserve Program – CRP): Chương trình này đã có tác động quan trọng đến việc trồng đại mạch ở Mỹ. Khoảng 23% diện tích trồng đại mạch được chuyển cho chương trình này vào năm 1986. Đến năm 1997 tổng diện tích của chương trình lên tới 11 triệu ha. Năm 1998/1999 Mỹ phải nhập khẩu đại mạch từ Canada 557.000 tấn và trong những năm tiếp theo lượng đại mạch nhập khẩu tiếp tục tăng lên.

Nam Mỹ và Châu Âu là những thị trường malt lớn nhất thế giới. Tuy nhiên những thị trường truyền thống này có mức tăng không cao trong những năm gần đây mà sự tăng trưởng nhanh lại diễn ra ở những vùng khác mà nổi bật là Trung Quốc. Các nước khác phát triển nhanh sản lượng bia (và tăng lượng malt sử dụng) là Brazil, Hàn Quốc, Nhật Bản và Mexico.

Thuế nhập khẩu ảnh hưởng đến khối lượng thương mại malt và đại mạch làm malt và sự phân bố toàn cầu. Điều đáng nói ở đây là sự khác nhau về thuế giữa malt và đại mạch làm malt. Ở nhiều nước Trung Quốc, Brazil, Nhật Bản thuế nhập khẩu đánh vào malt đại mạch lớn hơn nhiều lần so với đại mạch làm malt. Trung Quốc là nước có ngành công nghiệp bia phát triển mạnh nhất hiện nay, hiện tại thuế nhập khẩu malt đại mạch là 35%, trong khi đó đại mạch làm malt thấp hơn 3% và điều đó đã thúc đẩy ngành sản xuất malt trong nước phát triển. Một số nước nhập khẩu đã đưa ra mức thuế của mình phù hợp với điều kiện sản xuất trong nước và thúc đẩy ngành công nghiệp malt trong nước phát triển [57, 63].

1.4. TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU CHỌN GIỐNG VÀ TRỒNG MỖ MẠCH TẠI MỘT SỐ NƯỚC CHÂU Á

Đại mạch được trồng chủ yếu ở châu Âu, châu Mỹ và châu Úc với năng suất đạt bình quân 4 - 6 tấn/ha và xuất khẩu sang cho nhiều nước để sản xuất bia, đặc biệt là các nước châu Á và châu Phi. Với tốc độ tăng trưởng bia như hiện nay của toàn thế giới, ước tính lượng malt đại mạch hàng năm tăng khoảng 300.000 – 400.000 tấn. Trong khi đó quỹ đất trồng đại mạch tại các nước truyền thống có hạn, bên cạnh đó với những chính sách CAP của EU và CRP của Mỹ diện tích gieo trồng đại mạch đang bị giảm dần, nên các nhà nghiên cứu đã ứng dụng những kỹ thuật công nghệ lai tạo giống, công nghệ canh tác mới để tạo giống có chất lượng tốt, năng suất cao. Đối với những nước, những khu vực trước đây không trồng được đại mạch, lúa mì đã và đang cố gắng nghiên cứu tuyển chọn những giống đại mạch có chất lượng phù

hợp cho công nghệ sản xuất bia và năng suất cao, tạo thế chủ động về nguồn nguyên liệu sản xuất trong nước. Mặt khác việc canh tác và trồng đại mạch, lúa mì đã thu hút nhiều lao động nông nghiệp như khâu trồng trọt, thu hoạch... lao động công nghiệp, góp phần tạo công ăn việc làm, tận dụng quỹ đất, sử dụng lao động hợp lý, tăng thu nhập cho người lao động.

Chất lượng của đại mạch phụ thuộc vào nhiều yếu tố như giống, đất đai, điều kiện khí hậu, kỹ thuật trồng trọt, canh tác, khâu thu hoạch và bảo quản. Ở châu Âu phần lớn các nước đều trồng đại mạch và đạt tới trình độ cao từ khâu trồng trọt đến sau thu hoạch. Tuy nhiên do có sự khác nhau rõ rệt về thời tiết giữa các nước, các vùng nên chất lượng đại mạch cũng có sự khác biệt rõ rệt và mỗi nước, mỗi vùng đều có những giống đại mạch, lúa mì riêng. Hiện nay các quốc gia trồng đại mạch trên thế giới đều chú trọng đến việc chọn tạo cho đất nước mình những bộ giống có năng suất cao, chất lượng tốt, đa dạng về khả năng kháng sâu bệnh hại, chống chịu tốt với các bất lợi của môi trường [18, 40, 84].

1.4.1. Tình hình nghiên cứu chọn giống và trồng mỳ mạch tại Trung Quốc

Trong những thập kỷ gần đây ngành công nghiệp sản xuất bia của Trung Quốc phát triển mạnh. Năm 1980 tổng sản lượng bia của Trung Quốc là 6,98 triệu hl thì đến năm 1993 là 123 triệu hl năm 2003 là 236 triệu hl (đứng đầu thế giới). Cùng với sự phát triển nhanh của ngành, Trung quốc đã chú trọng đến phát triển nguồn nguyên liệu malt đại trong nước. Những năm 80 của thế kỷ 20, chương trình nghiên cứu trồng đại mạch cho sản xuất bia được coi như một trong số các dự án quốc gia của hội đồng quốc gia về khoa học - công nghệ và được triển khai ở quy mô cấp Nhà nước với các dự án trồng đại mạch được quản lý từ cấp Trung ương đến địa phương. Chương trình tập hợp được một số các chuyên gia đầu ngành trong nước đồng thời còn hợp tác với một số nước khác trong lĩnh vực này như Pháp, Nhật Bản, Úc... đã làm cho diện tích và sản lượng sản xuất của đại mạch tăng lên một cách đáng kể. Việc thực hiện trồng lúa mì, mạch được thực hiện ở cả hai cấp: Cấp quốc gia và cấp tỉnh thông qua các Viện nghiên cứu và các tổ chức nghiên cứu nông nghiệp ở cấp tỉnh và một số trường đại học. Nhờ đó, năng suất và chất lượng đại mạch của Trung Quốc đã có những tiến bộ đáng kể [57].

Hiện nay đại mạch được trồng ở khắp cả nước Trung Quốc với diện tích gieo trồng hàng năm khoảng 3,3 triệu ha với sản lượng trên 7 triệu tấn. Việc trồng đại mạch, lúa mì ở Trung quốc phát triển mạnh trong thời gian vừa qua do những yếu tố sau:

- Nhà nước có chính sách khuyến khích người lao động trồng đại mạch, lúa mì: tạo điều kiện thuận lợi cho người lao động tham gia một cách tích cực sản xuất như: hướng dẫn kỹ thuật canh tác, hỗ trợ giống, phân bón thuốc bảo vệ thực vật

cho người lao động. Từng bước ổn định đầu ra cho sản phẩm, tạo tâm lý tốt cho người lao động nông nghiệp.

- Có chính sách hỗ trợ phát triển vùng trồng đại mạch, lúa mì: Việc quy hoạch được vùng sản xuất đại mạch sẽ góp phần thúc đẩy nâng cao sản lượng và chất lượng đại mạch, lúa mì do người trồng ngày càng có trình độ kỹ thuật thâm canh cao, diện tích trồng ổn định, hình thành ý thức sản xuất đại mạch tự nhiên, có sự đầu tư tập trung của chính quyền, nhà sản xuất cho phát triển sản xuất đại mạch.
- Có chính sách trợ giá ổn định đầu ra cho sản phẩm: đầu tư nghiên cứu chế biến đại mạch thành malt và ứng dụng vào sản xuất bia, tạo niềm tin cho người lao động, sản phẩm được ổn định, có nguồn thu chắc chắn cho người lao động.
- Có chính sách nghiên cứu và tuyển chọn các bộ giống mỳ mạch: Có các Viện nghiên cứu khoa học về chọn lọc, lai tạo giống lúa mì, đại mạch, có đội ngũ chuyên gia giỏi về kỹ thuật, có nguồn giống phong phú với tổng số 387 giống mỳ, mạch.

Tỉnh Vân Nam Trung Quốc nằm tiếp giáp ngay phía Bắc Việt Nam, các điều kiện khí hậu, thổ nhưỡng.... gần giống với các tỉnh phía Bắc Việt Nam. Hiện nay cả tỉnh Vân Nam gieo trồng đại mạch trên diện tích khoảng 267.000 ha. Giống đại mạch dùng cho sản xuất bia của Vân Nam có thời gian sinh trưởng ngắn 100 – 135 ngày, năng suất gieo trồng đạt 4 – 7 tấn/ha. Tại Vân Nam Trung Quốc có những cơ sở sản xuất malt có công suất khoảng 150.000 tấn/năm cung cấp cho những tập đoàn sản xuất bia ở Vân Nam, trong đó có những tập đoàn bia lớn có công suất trên 100 triệu lít/năm. Trong kế hoạch Vân Nam sẽ nâng công suất của tập đoàn bia này lên 200 triệu lít/năm và tập đoàn này lại tự sản xuất được malt đại mạch, việc đó có ý nghĩa rất lớn trong việc giảm giá thành bia và làm cho tập đoàn ngày càng lớn mạnh. Do sản xuất được malt đại mạch trong nước nên đã giúp cho ngành công nghiệp bia của tỉnh Vân Nam Trung Quốc chủ động về nguồn nguyên liệu [57].

1.4.2. Tình hình nghiên cứu trồng đại mạch và lúa mì tại Việt Nam

Cây lúa mì, đại mạch đã được trồng tại Việt Nam từ thời kỳ Pháp thuộc ở một số tỉnh Cao Bằng, Lạng Sơn, Lai Châu, Sơn La.... Đến năm 1968, Viện Khoa học kỹ thuật Nông nghiệp Việt Nam đã nghiên cứu trồng thử đại mạch từ những bộ giống nhập nội. Những năm 70-80 đã có nhiều công trình khoa học nghiên cứu về sinh trưởng và phát triển cây đại mạch và lúa mì. Trong khuôn khổ hợp tác Việt Xô về nghiên cứu và sử dụng quỹ gen cây trồng nông nghiệp, 3464 mẫu giống đại mạch được nhập vào từ viện cây trồng Nga đã được khảo sát ở cả miền Bắc và miền Nam. Kết quả cho thấy hầu hết các giống châu Âu không thích ứng với điều kiện Việt Nam. Chúng có bộ lá dày, cao cây, nhiễm bệnh nặng, kết hạt kém. Có một số giống

có nguồn gốc nam Mỹ sinh trưởng phát triển khá, cho năng suất xấp xỉ 1 tấn/ha. Viện Khao học kỹ thuật nông nghiệp Việt Nam đã hợp tác với Trung tâm cải lương ngô và lúa mì quốc tế (CIMMYT) để nhập nội các tập đoàn giống có gen chịu nóng, kháng bệnh đốm nâu, phấn trắng, mốc hồng. Đã tuyển chọn được hàng chục dòng giống có đặc tính quý. Tuy nhiên trong những năm đó việc trồng đại mạch, lúa mì chưa phát triển được do những nguyên nhân sau:

- Ngành rượu bia nước giải khát thời kỳ đó chưa phát triển mạnh, nên việc trồng đại mạch, lúa mì chưa có đầu ra cho sản phẩm sau thu hoạch.
- Trong thời gian đó chủ yếu trồng các giống đại mạch, lúa mì từ châu Âu, châu Mỹ nên không phù hợp với khí hậu nước ta.
- Chưa có những giải pháp nghiên cứu sử dụng mì, mạch song song với việc trồng đại trà nên nếu mì mạch chưa đủ tiêu chuẩn làm malt thì không biết sử dụng vào việc gì, không có đầu ra cho các sản phẩm nghiên cứu.

Từ năm 1977 đến năm 1985, tổng số mẫu giống mì được Viện KHKTNN Việt Nam nhập từ CIMMYT và ICARDA và VIR (Liên Xô) là 4861 mẫu lúa mì hạt mềm, 1339 mẫu lúa mì Tritieale và 450 mẫu lúa mì hạt cứng. Qua khảo sát, đánh giá bước đầu đã tuyển chọn được một số mẫu giống lúa mì có thời gian sinh trưởng ngắn, năng suất cao phù hợp với điều kiện một số tỉnh miền núi phía Bắc nước ta, tuy nhiên việc đầu tư cho việc phát triển trên quy mô lớn chưa được nghiên cứu một cách đúng mức để có thể phát triển ngày một lớn hơn về diện tích trồng lúa mì.

Trong những năm 1986 -1990, chương trình phát triển mì mạch được thực hiện dưới sự chủ trì của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đã đạt được những tiến bộ nhất định, nhưng chủ yếu tập trung vào cây lúa mì và đã chọn được một giống lúa mì thích hợp với các điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm, cho năng suất khá cao và ổn định. Cây đại mạch ít được nghiên cứu hơn, nhưng cũng đã chọn được một số giống đại mạch có năng suất tương đối cao, khả năng chống chịu sâu bệnh tốt, ổn định, thích hợp với một số vùng sinh thái của các tỉnh phía bắc Việt Nam. Đặc biệt đã có giống Api là loại đại mạch 6 hàng hạt được công nhận là giống quốc gia, qua theo dõi giống này có năng suất đạt trung bình từ 0,8 - 1,5 tấn/ha (cá biệt có hộ đạt 2,5 tấn/ha), khả năng chống chịu sâu bệnh khá, ổn định, được nông dân chấp nhận. Kết quả phân tích đánh giá chất lượng đại mạch Api thấy còn một số nhược điểm sau: hàm lượng protein cao (17-18%), tỷ lệ vỏ trấu lớn, trọng lượng 1000 hạt thấp (38 - 42g), nhiệt độ hồ hóa cao.

Trong 5 năm (1990 - 1995), Việt Nam đã nhập nội 3.441 mẫu giống đại mạch từ trung tâm CIMMYT và ICARDA về khảo sát tại Bộ môn Mỳ mạch - Viện KHKTNN và Viện nghiên cứu ngô. Qua khảo sát đánh giá hơn 2671 bộ mẫu giống

đại mạch đã chọn được những mẫu giống có khả năng nhiệt đới hoá sử dụng cho sản xuất bia (bảng 1.8).

Vụ Đông xuân 1999 - 2000, được sự giúp đỡ của Bộ Khoa Học Công Nghệ và Môi Trường, tỉnh Cao Bằng đã nhập nội 24 giống mỳ mạch của Viện cây lương thực Văn Nam - Trung Quốc.

Bảng 1.8. Số lượng mẫu giống đại mạch khảo sát đánh giá trong 5 năm (1990 - 1995) tại Viện KHKTNN Việt Nam [6]

Nội dung	Năm					Tổng số
	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	
Khảo sát nhập nội	981	420	45	312	367	2125
Khảo sát cũ giữ lại	50	149	130	115	102	546
Cộng	1031	569	175	427	469	2671

Với sự giúp đỡ của các chuyên gia Trung Quốc sau 2 năm khảo nghiệm đã thu được những kết quả khả quan về khả năng thích ứng của các giống Trung quốc vào điều kiện sinh thái miền núi phía bắc Việt Nam. Tuy nhiên việc nghiên cứu này vẫn còn quy mô nhỏ (2- 4 ha) chưa tập trung đánh giá chất lượng mỳ mạch trước và sau khi thu hoạch, các yếu tố về kỹ thuật thu hoạch và sau thu hoạch, chưa đánh giá được một cách hệ thống về các chỉ tiêu kỹ thuật phù hợp cho công nghệ sản xuất bia.

Từ tháng 10 năm 2001, với việc ký kết hợp đồng hợp tác nghiên cứu khoa học kỹ thuật nông nghiệp với Viện nghiên cứu cây lương thực - Viện khoa học Nông nghiệp tỉnh Văn Nam -Trung Quốc, Viện nghiên cứu Rượu - Bia - Nước giải khát chủ động phối hợp với các đơn vị nghiên cứu chuyên ngành trong nước và các địa phương thử nghiệm đại mạch ở quy mô lớn hơn ở nhiều tỉnh với các điều kiện sinh thái, thổ nhưỡng khác nhau. Kết quả thử nghiệm này sẽ được báo cáo cụ thể trong phần kết quả nghiên cứu và thảo luận.

1.5. SỬ DỤNG ĐẠI MẠCH, LÚA MÌ LÀM NGUYÊN LIỆU THAY THẾ TRONG SẢN XUẤT BIA

1.5.1. Tình hình sử dụng nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia trên thế giới

Hiện nay do sự thiếu hụt về malt đại mạch cho ngành sản xuất bia, bên cạnh đó do chính sách thuế và những qui định của từng nước buộc một số nhà sản xuất bia sản xuất bia với tỷ lệ nguyên liệu thay thế cao hoặc sản xuất bia không dùng malt đại mạch như ở Nhật Bản, Nigeria, Kenya...

Các nhà máy bia ở Nigeria buộc phải sản xuất bia mà không sử dụng malt đại mạch khi chính phủ cấm nhập malt có hiệu lực từ năm 1988. Trong thời gian đó, đối với các nhà sản xuất bia ở Nigeria thì tương lai của ngành sản xuất bia là sản xuất không sử dụng malt đại mạch. Các nguồn nguyên liệu sẵn có ở đất nước như lúa miến, gạo ngô, siro, đường và enzym công nghiệp được thay thế malt về nguồn chất chiết và nguồn enzym [82, 83].

Chính sách thuế về bia ở Kenya và ở Nhật Bản buộc các nhà sản xuất bia có chiều hướng sản xuất bia không sử dụng malt đại mạch hoặc có sử dụng nhưng với tỷ lệ <25%. Loại nước uống Sparkling tại Nhật Bản chỉ sử dụng lượng malt <25% và trong năm 2002 sản lượng loại đồ uống này đã chiếm tới 20% tổng sản lượng bia của nước Nhật và được người tiêu dùng rất ưa chuộng (bảng 1.9).

Bảng 1.9: Giá thuế của một số đồ uống có cồn tại Nhật Bản [82]

<i>Loại đồ uống</i>		<i>Thuế (Yen/1000 lít)</i>
Bia		222.000
Jashu	Tỷ lệ malt sử dụng $\geq 50\%$	222.000
Happoshu	$25\% \leq$ Tỷ lệ malt $< 50\%$	152.700
	Tỷ lệ malt $< 25\%$	105.000

Khi sử dụng tỷ lệ nguyên liệu thay thế cao phải bổ sung các enzym công nghiệp. Giá của các enzym rất khác nhau phụ thuộc vào loại nguyên liệu thay thế và các điều kiện sản xuất của nhà máy bia. Có thể ước lượng một cách tương đối thì giá cao nhất các loại enzym sử dụng cho sản xuất 1.000 kg chất chiết là 30 USD, tuy nhiên giá này có thể thấp hơn đối với thực tế sản xuất. Khi sản xuất bia sử dụng hoàn toàn bằng đại mạch kết hợp với enzym có thể tiết kiệm được 1 triệu USD (tính về nguyên liệu) cho 1.000.000 hl bia thành phẩm [82, 83].

Các nguyên liệu ngoài malt đại mạch như các hạt chưa nảy mầm, đại mạch, lúa mì, siro và đường ngày càng được quan tâm. Công nghệ sinh học, bao gồm cả việc ứng dụng enzym sẽ liên quan nhiều đến quá trình sản xuất bia.

1.5.2. Tình hình sử dụng đại mạch làm nguyên liệu thay thế

Malt đại mạch là nguyên liệu chính cho sản xuất bia. Đại mạch sau khi lựa chọn được đưa vào nảy mầm, sấy khô tạo ra malt. Tùy theo yêu cầu của công nghệ sản xuất bia, chất lượng bia mà người ta chọn công nghệ sản xuất malt thích hợp. Nói chung quá trình sản xuất malt là quá trình tiêu tốn năng lượng và nhân công. Do nhu cầu hạ giá thành sản phẩm mà các nhà sản xuất bia ở Anh và Ailen bắt đầu sử dụng đại mạch vào sản xuất bia năm 1940. Tỷ lệ chất chiết của dịch đường từ đại mạch lúc đó dùng không vượt quá 20%. Qua quá trình sản xuất, các nhà làm bia đã

rút ra những ưu và nhược điểm của việc sử dụng đại mạch làm nguyên liệu thay thế như sau:

Ưu điểm:

- Nguồn cung cấp chất chiết rẻ hơn malt, do đó giảm giá thành sản phẩm
- Cải tiến được thời gian bảo quản bia
- Tăng khả năng bền bọt của bia

Nhược điểm:

- Độ nhớt dịch đường cao hơn
- Tốc độ lọc dịch đường chậm hơn
- Gây khó khăn cho quá trình lọc bia

Những năm gần đây nhiều nhà máy bia trên thế giới đã sử dụng tỷ lệ đại mạch 40 - 80% kết hợp enzym cho quá trình lọc tốt, chất lượng dịch đường và bia thành phẩm cao. Một số nhà làm bia đã thu được bia có chất lượng tốt khi sử dụng 25% malt đại mạch, 20% bột ngô và 55% đại mạch và bổ sung thêm chế phẩm enzym amylaza, proteaza và β - glucanaza. Việc bổ sung glucoamylaza tăng khả năng lên men của dịch đường và hạn chế sự tạo thành kết tủa lạnh của bia [9, 10, 18, 19, 36].

Từ thực tế các nhà sản xuất bia đã đưa ra kết luận rằng khi sản xuất bia với tỷ lệ malt thấp, việc chọn đại mạch thay thế malt là một giải pháp rất tốt, chất lượng bia vẫn bảo đảm do trong đại mạch có một số tính chất tương tự malt, đó là: thành phần protein trong đại mạch cao nên khi sử dụng tỷ lệ cao làm nguyên liệu thay thế sẽ tránh được tình trạng thiếu hụt nguồn đạm trong dịch đường. Mặt khác trong đại mạch có hoạt lực Diastatic khoảng 35 - 45 WK, chỉ số này mặc dù thấp so với malt đại mạch nhưng lại là đặc tính mà các loại nguyên liệu thay thế khác không có được. Đặc biệt nhiệt độ hồ hóa của đại mạch nằm trong khoảng 55 - 65°C thấp hơn nhiều so với gạo (75 - 85°C) nên dịch hóa ở nhiệt độ thấp và có thể dùng trực tiếp với malt, do đó tiết kiệm năng lượng cho quá trình nấu và dễ dàng cho quá trình nấu. Vỏ của đại mạch tạo nên màng lọc rất tốt khi sử dụng thùng lọc lắng (nếu nghiền một cách phù hợp) [37, 40, 42, 60, 62].

Đối với các nước trồng được mì, đại mạch, sản xuất bia sử dụng đại mạch làm nguyên liệu thay thế giảm được sự giao động về nguồn cung cấp, giá cả và chất lượng, do đó đại mạch có tính hấp dẫn đối với các nhà sản xuất bia trên thế giới.

1.5.3. Tình hình sử dụng lúa mì làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia

Lúa mì thường được dùng nguyên liệu thay thế ở dạng đã làm malt để sản xuất những loại bia lên men chìm. Tỷ lệ malt lúa mì sử dụng để sản xuất bia lúa mì thường 50 - 60%. Thông thường lúa mì mùa đông thường được sử dụng cho sản xuất bia do hàm lượng protein thấp và hiệu suất thu hồi dịch chiết cao. Khi bột lúa

mì tiếp xúc với nước thì protein của chúng dễ dàng tham gia quá trình hydrat hóa để tạo thành phức chất keo tụ. Phức chất này có đặc điểm là dai và dẻo, có thể kéo thành sợi một cách dễ dàng và được gọi là gluten, do đó lúa mì có hàm lượng protein cao không thích hợp cho sản xuất bia. Gluten đặc trưng cho protein của lúa mì. Trong hợp phần protein của lúa mì thì hai cấu tử chiếm nhiều nhất (80%) là gliadin và glutenin (thay thế cho hordein trong đại mạch) [17, 25, 66].

Lúa mì sử dụng làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia ở các dạng khác nhau: lúa mì xay thô, xay mịn, bột lúa mì, cốm lúa mì và tinh bột lúa mì. Cốm lúa mì làm tăng khả năng tạo bọt của bia và thường được sử dụng cho sản xuất bia sáng màu. Khi sản xuất cốm lúa mì thường sử dụng loại lúa mì có hàm lượng protein thấp, được làm ẩm nhẹ bằng cách phun nước hoặc bằng hơi và sau đó được chuyển đi qua giữa những trục đã được làm nóng, do đó tinh bột lúa mì được hồ hóa. Tinh bột lúa mì có carbohydrat tương đối tinh khiết, chất chiết cao, hàm lượng protein và dầu thấp nhưng không được sử dụng nhiều ở Mỹ do giá của nó cao hơn so với tinh bột ngô (dạng bột). Tinh bột lúa mì thường sản có ở Canada và nó là đồng sản phẩm của quá trình sản xuất gluten - một protein của lúa mì. Sử dụng một tỷ lệ đáng kể lúa mì làm nguyên liệu thay thế thích hợp cho sản xuất các loại bia có vị nhẹ, sáng màu. Một số chỉ tiêu về thành phần của mì làm nguyên liệu thay thế thể hiện trong bảng 1.9

Bảng 1.9 : Thành phần các dạng lúa mì làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia [40]

<i>Thành phần</i>	<i>Bột lúa mì</i>	<i>Tinh bột lúa mì</i>
Độ ẩm (%)	11,5	11,1
Hiệu suất thu hồi chất chiết tuyệt đối (%)	90,7	97,5
Hàm lượng dầu tuyệt đối (%)	0,8	0,4
Protein tuyệt đối (%)	11,4	0,2
Hàm lượng tro tuyệt đối (%)	0,8	0,4

Trong những năm gần đây malt lúa mì càng ngày càng được sử dụng nhiều tại các nhà máy sản xuất bia có công suất nhỏ và lớn tại Châu Mỹ và các loại bia lúa mì ngày càng phổ biến.

1.5.4. Ảnh hưởng của đại mạch, lúa mì đến quá trình sản xuất bia

1.5.4.1. Ảnh hưởng của đại mạch đến hiệu suất thu hồi dịch chiết

Việc thu hồi dịch chiết từ các dạng khác nhau của đại mạch phụ thuộc vào mức độ phá vỡ và hồ hóa tinh bột mà chúng được tiến hành trong quá trình xử lý nguyên liệu. Đại mạch thô thì tinh bột chưa được hồ hóa nên hiệu suất thu hồi thấp vì chỉ có

tinh bột đã được hồ hóa mới được hoà tan và thủy phân bởi các enzym có trong malt. Đại mạch thô (nghiền búa) có hiệu suất thu hồi dịch chiết nhỏ hơn khoảng 10% so với đại mạch dạng ép nổ hoặc vảy cốm. Hiệu suất thu hồi của một số dạng đại mạch thể hiện trong bảng 1.10

Bảng 1.10: Hiệu suất thu hồi dịch chiết tương đối của một số dạng đại mạch [10]

<i>Dạng đại mạch</i>	<i>Chỉ số thu hồi dịch chiết (%)</i>
Malt đại mạch	100
Đại mạch thô	75
Đại mạch dạng vảy cốm	85
Đại mạch dạng ép nổ	88
Đại mạch thô + enzym	82

Hiệu suất thu hồi dịch chiết từ đại mạch thô có thể được tăng lên bằng cách bổ sung enzym vào quá trình nấu hoặc tăng thời gian hoạt động của enzym amylolytic và proteolytic trong quá trình nấu [45].

1.5.4.2. Ảnh hưởng của đại mạch đến độ nhớt dịch đường

Do chưa qua quá trình sản xuất malt nên β - glucan trong đại mạch lớn gấp 8 - 10 lần β - glucan trong malt đại mạch, nên nó ảnh hưởng đến quá trình lọc dịch đường và lọc bia cũng như hiệu suất thu hồi sản phẩm. β - glucan là các polisacarit, nó là thành phần chính trong vỏ đại mạch và nó ảnh hưởng đến quá trình lọc dịch đường và lọc bia. β - glucan là những polyme mạch thẳng của glucoza với hỗn hợp mối liên kết β - 1,3 và β - 1,4 glycozit với mối liên kết chủ yếu là β - 1,4. Trong mối liên kết β - glucan, các phân tử glucoza không tạo hình xoắn ốc như chuỗi amilo mà tạo thành chuỗi dài thẳng. Trong thành tế bào nội nhũ, chúng liên kết chặt chẽ với protein. Khi chúng hòa tan, chúng tạo mối liên kết lẫn nhau nhờ mối liên kết hydro [12, 28].

Trong quá trình nảy mầm thành tế bào nội nhũ của đại mạch bị phân hủy để cho các enzym thủy phân tinh bột và protein có thể tiếp cận với chất của chúng. Thành phần cơ bản của thành tế bào nội nhũ bao gồm chủ yếu là 1-3,1-4, β - glucan và arabinoxylan với tỷ lệ tương ứng 75% và 20% trọng lượng. Việc phân hủy không triệt để thành tế bào nội nhũ làm thủy phân không triệt để tinh bột và protein, dẫn đến hiệu suất thu hồi dịch đường thấp. Hàm lượng của 1-3, 1-4 β - glucan cao trong malt làm độ nhớt dịch đường cao, giảm công suất máy lọc, quá trình lọc bia thành phẩm khó, có thể gây đục và tạo cặn trong bia [18, 36, 84].

Điều mong muốn của các nhà sản xuất bia là có được malt có hàm lượng β - glucan thấp. Do β - glucan của đại mạch phụ thuộc vào giống đại mạch và các nhà nghiên cứu cố gắng tạo ra những giống đại mạch có hàm lượng β - glucan thấp. Khi hàm lượng β - glucan cao phân tử tăng sẽ tăng khả năng tạo gel và ảnh hưởng xấu đến

quá trình lọc, đó là những trường hợp malt có độ xốp và độ chuyển hóa thấp. Trong những trường hợp hàm lượng hàm lượng β -glucan cao phân tử tăng sẽ ảnh hưởng không nhiều đến độ nhớt của dịch đường, nhưng ảnh hưởng lớn đến quá trình lọc.

Dịch đường từ dịch đường hóa có sử dụng đại mạch dạng vảy cốm có độ nhớt cao hơn đáng kể so với các dạng đại mạch khác, đặc biệt là dịch cốt. Khi thay thế malt bằng đại mạch dạng vảy cốm tăng từ 20% lên 50%, độ nhớt của dịch cốt tăng lên khoảng 7 m.Pa.s, ngược lại với đại mạch thô thì độ nhớt chỉ tăng lên khoảng 0,4 m.Pa.s [53].

1.5.4.3. Ảnh hưởng của lúa mì đến sản xuất bia

Lúa mì có thành phần tương tự như đại mạch, nhưng hàm lượng protein cao hơn. Có nhiều loại lúa mì chứa một lượng đáng kể pentosan và các polysacarit khác, nên làm tăng độ nhớt của dịch đường. Nhiệt độ hồ hóa của lúa mì thấp, nằm trong khoảng 52 - 54°C, do đó việc dịch hóa lúa mì trước khi đường hóa là không cần thiết, tuy nhiên nếu dịch hóa sẽ thu được thêm những hạt tinh bột nhỏ đã được chuyển hóa. Lúa mì thường được sử dụng với tỷ lệ nhỏ (<10%) làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia để cải thiện khả năng tạo bọt và độ bền bọt của bia [17, 25, 33].

Quy trình sử dụng lúa mì làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia tương tự như khi sử dụng đại mạch làm nguyên liệu thay thế. Do protein của lúa mì có tính keo nên khó khăn cho quá trình lọc dịch đường và ảnh hưởng đến tính ổn định của bia thành phẩm. Sử dụng một tỷ lệ đáng kể lúa mì làm nguyên liệu thay thế thích hợp cho sản xuất các loại bia có vị nhẹ, sáng màu [40].

Khi sử dụng lúa mì làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia chỉ có 15 - 20% protein tổng của lúa mì đi vào chất chiết của dịch đường. Lượng protein này tương tự như lượng protein đi vào dịch đường của đại mạch khi sử dụng làm nguyên liệu thay thế, nhưng các protein từ lúa mì không có hiệu quả làm giảm những tác nhân gây ra độ đục lạnh của bia như các protein của đại mạch. Tính chất tạo bọt của protein lúa mì tương đương hoặc tốt hơn protein đại mạch.

1.5.5. Giải pháp công nghệ khi sử dụng đại mạch, lúa mì làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia

Sản xuất bia sử dụng mì, mạch làm nguyên liệu thay thế đã hấp dẫn các nhà sản xuất bia khi các chế phẩm enzym công nghiệp được sản xuất. Về nguyên lý, malt đại mạch có thể được thay thế ở một tỷ lệ lớn bằng đại mạch và các enzym công nghiệp. Hiện nay trên thế giới một lượng bia lớn được sản xuất dựa trên công nghệ này. Sản xuất bia sử dụng đại mạch giảm được sự giao động về nguồn cung cấp, giá cả và chất lượng. Đại mạch có một số tính chất của malt, tuy nhiên nó cũng có những bất lợi khi sử dụng nó và nó được thể hiện quan bằng 1.11.

Bảng 1.11: Những ưu điểm và nhược điểm của đại mạch khi sử dụng làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia [82]

<i>Ưu điểm</i>	<i>Nhược điểm</i>
Đại mạch tương tự malt đại mạch ở những tính chất: - <i>Nhiệt độ hồ hóa</i> - <i>Các Protein</i>	Hàm lượng những chất sau cao: - β - <i>glucan</i> - <i>Pentosan</i> - <i>Polyphenol</i>
Đại mạch có chứa các enzym: - <i>Peptidaza</i> - β - <i>amylaza</i>	Tăng màu dịch đường
Cung cấp lớp vỏ rất tốt cho quá trình lọc (nếu được nghiền phù hợp)	Nội nhũ cứng hơn malt nên khó nghiền hơn
Tham gia vào tính ổn định bọt của bia	

Từ những nhược điểm của việc sử dụng đại mạch làm nguyên liệu thay thế, các nhà sản xuất bia đã đưa ra những giải pháp công nghệ để khắc phục những nhược điểm này và được thể hiện ở bảng 1.12.

Trong quá trình đường hoá, nếu quá trình thủy phân β - glucan tốt thì quá trình lọc dịch đường nhanh và dịch có màu sáng, còn quá trình thủy phân chưa đủ độ thì dịch có độ nhớt cao làm cho quá trình lọc chậm lại và dịch chiết kém, ảnh hưởng đến tốc độ lên men, quá trình lọc bia và giảm năng suất thiết bị lọc.

Khi sử dụng tỷ lệ đại mạch trên 25% phải có sự hỗ trợ của các enzym ngoài bổ sung vào. Những enzym cần thiết phải bổ sung bù cho lượng enzym thiếu hụt là hỗn hợp β -amylaza, proteaza, β -glucanaza, cellulaza, pentosanaza...

Bảng 1.12. Những giải pháp công nghệ khi sản xuất bia sử dụng đại mạch, mì làm nguyên liệu thay thế [83]

<i>Nguyên liệu thay thế</i>	<i>Các chất không mong muốn cao</i>	<i>Những khó khăn</i>	<i>Giải pháp khắc phục</i>
Đại mạch	β - glucan	Ảnh hưởng đến quá trình lọc	β - glucanaza
	Pentosan	Ảnh hưởng đến quá trình lọc	Pentosanaza
		Quá trình nghiền	Điều chỉnh quá trình nghiền
Lúa mì	Protein	Gây bệnh	Papain
	Pentosan	Lọc dịch đường, lọc bia	Pentosanaza
	Hương vị	Vị không hài hòa	Tỷ lệ sử dụng tối đa 10 - 15%

1.6. NHỮNG YÊU CẦU CƠ BẢN CỦA ĐẠI MẠCH DÙNG CHO SẢN XUẤT MALT

Thành phần và tính chất của malt đại mạch là những yếu tố quyết định hương, vị, màu sắc, khả năng tạo bọt và độ bền bọt của bia. Mặt khác chất lượng malt lại được xác định bởi thành phần, chất lượng của nguyên liệu hạt ban đầu và những giải pháp công nghệ và thiết bị sản xuất malt. Chất lượng của đại mạch được đánh giá bằng các chỉ tiêu trực quan và các chỉ tiêu hóa lý [2, 5, 20, 36, 48, 62].

Các chỉ tiêu trực quan:

- Tên giống và nơi trồng: đại mạch phải là giống đã được xác định đủ tiêu chuẩn để sản xuất malt, giống phải thuần chủng
- Các chỉ tiêu cảm quan:
 - + Mùi: Thơm mùi rơm, không có các mùi mốc và bụi bẩn
 - + Độ ẩm tốt
 - + Màu vàng sáng
 - + Không lẫn các vật thể lạ như cỏ, rơm, đá, kim loại
 - + Nguyên hạt, hạt không bị tổn thương
 - + Độ đồng đều của hạt
 - + Không bị nảy mầm trước, không có sâu bệnh

Các chỉ tiêu hóa lý:

- Phân loại theo kích thước hạt:
 - + Loại 1: có kích thước từ 2,5 - 2,8 mm
 - + Loại 2: có kích thước hạt nhỏ hơn
- Phân loại theo trọng lượng 1000 hạt:
 - + Đại mạch nhẹ: trọng lượng từ 37 - 40 gam
 - + Đại mạch trung bình: trọng lượng từ 41 - 44 gam
 - + Đại mạch nặng: trên 44 gam.
- Hàm lượng protein: 11 - 12%
- Khả năng nảy mầm (> 96%) và năng lực nảy mầm (>95%)
- Độ ẩm < 13,5%
- Khả năng hút nước
- Hàm lượng các chất béo, β - glucan...

Các thông số kỹ thuật của đại mạch được lựa chọn ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng malt. Các chỉ tiêu về sinh lý, hóa lý, cơ học là nhân tố quyết định chất lượng của đại mạch để xem xét loại đại mạch đó có đủ tiêu chuẩn cho sản xuất malt và bia không. Những yếu tố sau đây có ý nghĩa quan trọng đối với công nghệ sản xuất malt:

+ **Độ đồng nhất của đại mạch:** Độ đồng nhất của đại mạch là một nhân tố quan trọng để tạo ra malt có độ đồng nhất cao, do các giống đại mạch khác nhau sẽ yêu cầu qui trình làm malt khác nhau.

+ **Năng lực nảy mầm và khả năng nảy mầm:** Năng lực nảy mầm và khả năng nảy mầm là những nhân tố về chất lượng chủ yếu của quá trình làm malt. Đại mạch làm malt phải có năng lực nảy mầm (>95%) và khả năng nảy mầm (> 96%).

Các thông số về chất lượng đại mạch ảnh hưởng đến nảy mầm:

- Hạt bị tróc vỏ, tổn thương sẽ giảm khả năng bảo vệ hạt, đặc biệt là vùng phôi, do đó sẽ bất lợi khi hút ẩm và bất kỳ hư hại nào với phôi sẽ ức chế hoặc ngăn cản sự nảy mầm.
- Độ chín của hạt chưa đạt yêu cầu sẽ không nảy mầm hoặc nảy mầm kém.
- Hạt bị nảy mầm trước sẽ không thể hoặc rất khó để nảy mầm trở lại hoặc mầm phát triển không đều.
- Làm khô hạt cưỡng bức để giảm độ ẩm của hạt sẽ hư hại phôi.
- Điều kiện bảo quản đại mạch: Đại mạch làm malt phải được bảo quản lạnh và không khí để bảo vệ phôi, nếu độ ẩm tăng sẽ có những bất lợi cho nảy mầm và khi nhiệt độ quá cao cũng sẽ làm cho hạt bị hư hại.
- Côn trùng và mốc sẽ làm tổn thương phôi và là những yếu tố ức chế sự nảy mầm.
- Thời gian ngủ của hạt: sau thời gian thu hoạch đại mạch phải trải qua thời kỳ “hạt ngủ” nhằm tăng khả năng nảy mầm của hạt.

Ảnh hưởng của nảy mầm kém đến chất lượng malt và bia:

- Sự nảy mầm không đồng nhất sẽ làm cho sự phát triển của mầm và thủy phân nội nhũ không đồng nhất và hiệu suất thu hồi chất chiết của malt thấp, do đó sẽ tăng giá thành sản phẩm.
- Malt có độ nhuyển thấp sẽ có hàm lượng β - glucan và độ nhớt cao, do đó giảm công suất của nhà nấu do quá trình lọc chậm (đặc biệt là lọc lắng). Hàm lượng β - glucan cao cũng làm tăng độ đục của bia, lọc bia chậm, thậm chí còn kết tủa trong quá trình bảo quản (đóng chai).
- Hàm lượng enzym không đồng nhất có thể làm giảm hiệu suất thủy phân tinh bột của nguyên liệu thay thế (giảm dịch chiết có khả năng lên men)

Hàm lượng protein: Hàm lượng protein của đại mạch ảnh hưởng đến thành phần hóa học và hàm lượng enzym có trong malt. Nếu đại mạch có hàm lượng protein vừa đủ sẽ tạo được malt có hàm lượng enzym đủ cho quá trình đường hóa, đảm bảo dinh dưỡng cho nấm men phát triển trong quá trình lên men và hương vị của sản phẩm,

các peptit đảm bảo khả năng tạo bọt và độ bền bọt của bia. Tuy nhiên nếu hàm lượng protein cao sẽ ảnh hưởng đến chất lượng malt như sau:

- Giảm hiệu suất thu hồi dịch chiết
- Dịch đường có hàm lượng protein tổng cao sẽ tăng khả năng tạo đục của bia trong quá trình bảo quản.
- Khó kiểm soát được màu của dịch đường do các protein và axit amin kết hợp với đường trong quá trình sấy malt

Độ ẩm: Độ ẩm của đại mạch là thông số chất lượng cực kỳ quan trọng của đại mạch làm malt. Độ ẩm của đại mạch làm malt lớn hơn 13,5% là không thể chấp nhận được do độ ẩm quá cao sẽ thúc đẩy sự phát triển của mốc trong quá trình bảo quản và vận chuyển. Mặt khác độ ẩm cao sẽ làm tăng chi phí vận chuyển và giảm hiệu suất thu hồi dịch.

Cỡ hạt: Hạt mảy và cỡ hạt đồng nhất là đặc tính chất lượng mong muốn của đại mạch để làm malt, do hiệu suất thu hồi dịch chiết của malt đại mạch liên quan trực tiếp đến cỡ hạt.

- Các hạt đại mạch nhỏ hơn thường hấp thụ nước nhanh hơn và hàm lượng protein cao hơn, do đó nếu phân loại hạt không tốt thì quá trình ngâm và nảy mầm không đồng nhất.
- Các hạt bé hơn thì hiệu suất thu hồi dịch cũng thấp hơn
- Các hạt bé thường có hàm lượng protein cao, do đó có khả năng tạo tổng hợp được hàm lượng enzym cao trong quá trình nảy mầm.
- Malt đại mạch có kích cỡ hạt không đều cần phải điều chỉnh quá trình nghiền để nâng cao thu hồi dịch chiết, đặc biệt là đối với thiết bị lọc lắng.

1.7. CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT MALT

Malt đại mạch là nguyên liệu chính để sản xuất các loại bia. Quá trình quan trọng nhất mà qua đó hạt đại mạch trở thành hạt malt là sự nảy mầm. Mục tiêu lớn nhất của quá trình nảy mầm và cũng là mục tiêu chủ yếu của quá trình sản xuất malt là để hoạt hóa, tích lũy của hệ enzym có trong hạt đại mạch. Hệ enzym này sẽ là động lực chủ yếu để phân cắt các hợp chất cao phân tử trong nội nhũ của hạt thành các sản phẩm thấp phân tử (chủ yếu là đường đơn giản, dextrin bậc thấp, axit amin, albumin, pepton và nhiều chất khác) hòa tan bền vững vào nước để trở thành chất chiết của dịch đường [84].

Thành phần và tính chất của malt là những yếu tố quyết định hương, vị, màu sắc, khả năng tạo bọt và độ bền bọt của bia. Mặt khác chất lượng của malt lại được xác

định bởi thành phần, chất lượng của nguyên liệu hạt ban đầu và những giải pháp công nghệ và thiết bị sản xuất ra malt. Công nghệ sản xuất malt gồm có:

- Quá trình ngâm
- Quá trình nảy mầm
- Quá trình sấy.

1.7.1. Quá trình ngâm đại mạch

Trong đại mạch khô, hàm ẩm chỉ khoảng 11 - 13%. Lượng nước này ở trong hạt phân bố ở tế bào, có nhiệm vụ liên kết các phần tử dạng keo. Lượng nước này gọi là nước liên kết hay nước cấu trúc. Với hàm lượng nước thấp như vậy, chúng không có khả năng hoạt hóa phôi để phát triển thành cây non. Ngâm đại mạch là quá trình đầu tiên và rất quan trọng, nó ảnh hưởng trực tiếp đến thời gian ươm mầm, hao phí chất khô trong quá trình sản xuất malt và mức độ cao, chi phối chất lượng malt thành phẩm. Mục đích của quá trình ngâm là tạo điều kiện để hạt hút thêm một lượng nước tự do, sao cho tổng hàm ẩm của hạt đạt 41 - 46% để đảm bảo quá trình thủy phân nội nhũ, nhờ đó các enzym thủy phân chuyển về nội nhũ và tại đó xảy ra các phản ứng sinh hóa mong muốn. Điều quan trọng là nội nhũ được chuyển hóa tốt và đồng nhất, nếu không sẽ ảnh hưởng xấu đến quá trình sản xuất malt và bia [32].

Trong quá trình ngâm, đầu tiên nước được thấm qua phôi. Các tế bào ở đây hút nước nhanh và bắt đầu hô hấp trong vòng vài giờ sau khi bắt đầu ngâm, do đó cần phải sục khí để cung cấp oxy cho quá trình hô hấp của hạt để duy trì sự trao đổi chất ở phôi, nhờ đó mà thúc đẩy sự phát triển mầm khỏe và đều.

Nhiệt độ của nước ngâm: là yếu tố quan trọng nhất ảnh hưởng đến tốc độ hút nước của hạt (tốc độ ngâm). Trong một giới hạn nhất định, nếu nhiệt độ của nước ngâm tăng thì tốc độ hút nước của hạt cũng tăng. Ở nhiệt độ thấp hơn 10°C sự phát triển của phôi bị ức chế, còn nếu nhiệt độ cao hơn 18°C sẽ tạo điều kiện phát triển cho vi khuẩn tạp nhiễm. Ngoài ra ở nhiệt độ cao, tốc độ hút nước của hạt tăng lên dễ xảy ra hiện tượng hạt bị "sưng nước", phôi bị "ùng" làm mất khả năng nảy mầm của hạt [62].

Trong quá trình ngâm, để tránh sự thâm nhập và phát triển của vi sinh vật nên dùng các chất hóa học để sát trùng. Các hóa chất thường được sử dụng là Ca(OH)_2 , KMnO_4 , H_2O_2 , Ca(OH)_2 giúp quá trình rửa sạch nhanh hơn, sạch hơn, làm tăng pH môi trường để hòa tan nhiều hơn các hợp chất polyphenol và chất đắng trong vỏ hạt vào nước. KMnO_4 xúc tác các quá trình sinh hóa ở giai đoạn ươm mầm [32, 84].

Độ lớn của hạt: là yếu tố thứ hai ảnh hưởng đến tốc độ hút nước và cường độ hô hấp của hạt. Hạt to hút nước chậm hơn hạt bé. Do đó trước lúc ngâm phải tiến hành phân loại đại mạch.

Hàm lượng protein của hạt: là yếu tố thứ ba ảnh hưởng đến tốc độ hút nước của hạt. Nói chung hạt càng chứa nhiều protein thì tốc độ hút nước càng chậm, do protein khó trương nở và khả năng hút nước kém [32].

Điều kiện khí hậu: của vùng gieo trồng đại mạch, đặc biệt là trong giai đoạn cây trở bông đến lúc thu hoạch cũng ảnh hưởng đến khả năng hút nước của hạt và chừng mực nào đó chi phối tiến trình các quá trình trong giai đoạn ngâm. Đại mạch gieo trồng ở vùng khí hậu khô, độ ẩm không khí thấp, lượng mưa ít và đất đai kém màu mỡ có khả năng hút nước kém hơn so với đại mạch được trồng ở vùng khí hậu ôn hòa. Khả năng thích ứng với điều kiện sống của thực vật phải có liên quan đến cấu trúc vi thể của tế bào. Thực vật sống ở vùng khô cằn, kể cả hợp của chúng phải có cấu tạo tế bào phù hợp sao cho khả năng thoát nước là ít nhất mà quá trình hút nước và nhả hơi nước là hai quá trình thuận nghịch của tế bào thực vật [2, 19, 20].

Thành phần hóa học của nước: cũng là một yếu tố khá mạnh ảnh hưởng đến tốc độ hút nước, khả năng hòa tan các chất polyphenol, chất chát, chất màu của vỏ và cường độ hô hấp của hạt.

Các ion kim loại kiềm và kiềm thổ là những cấu tử thường trực ở trong nước. Nếu hàm lượng của chúng cao, sẽ thúc đẩy quá trình ngâm hạt nhanh hơn. Chúng hòa tan một lượng đáng kể các hợp chất polyphenol, chất đắng và chất màu ở vỏ hạt vào nước. Ion kim loại nặng ở trong nước có khả năng cản trở sự hút nước của hạt, đặc biệt là ion sắt. Với hàm lượng cao, chúng sẽ tạo ra một màng bao phủ lên hạt, màng bao này cản trở sự xâm nhập của nước vào bên trong, cản trở sự tiếp xúc với oxy và cản trở con đường giải thoát CO_2 khi hạt hô hấp. Ngoài ra ion sắt còn có thể tham gia phản ứng hóa học với các chất màu để tạo thành các phức chất và làm biến màu của hạt [20].

Các phương pháp ngâm hạt đại mạch

Có nhiều phương pháp ngâm đại mạch. Các phương pháp này khác nhau ở thời gian ngâm, thời gian mà hạt được nhúng ướt trong nước, phương pháp thông khí và nhiệt độ của nước ngâm. Trong khi chọn giải pháp công nghệ cho việc ngâm đại mạch cần đáp ứng các yêu cầu sau đây:

- Thời gian mà hạt hút nước đến hàm ẩm cần thiết là ngắn nhất
- Chế độ thông khí đầy đủ
- Trạng thái cơ học và trạng thái sinh lý của hạt tốt nhất bảo đảm cường lực nảy mầm sau này của hạt cao nhất.

Ngâm lý trong nước: Đây là phương pháp cổ điển nhất hiện nay ít được dùng trong phạm vi công nghiệp. Phương pháp này có nhiều thiếu sót như: Không rửa sạch

được đại mạch, việc cung cấp oxy không đồng đều trong các lớp hạt, việc giải thoát CO₂ tạo thành không triệt để và không đảm bảo vệ sinh, vi sinh vật dễ dàng thâm nhập và gây hỏng hạt.

Ngâm hoán vị nước - không khí: Nguyên tắc của phương pháp này là ngâm hạt một thời gian ở trong nước, sau đó tháo hết nước để hạt "ngâm khan" không khí một thời gian, sau đó lại ngâm hạt trong nước... cứ thế hoán vị tác nhân ngâm cho đến khi đại mạch hút được lượng nước cần thiết.

Ngâm trong dòng liên tục nước - không khí: Phương pháp này có thể được thực hiện theo hai phương án:

- Hai dòng nước và không khí tách biệt nhau
- Không khí bão hòa vào nước, sau đó nước đưa vào khối hạt

Ngâm bằng phương pháp phun nước

Ngâm bằng phương pháp phun nước - hút khí

1.7.2. Ươm mầm đại mạch

Đại mạch sau khi ngâm đủ độ ẩm cần phải duy trì độ ẩm và oxy để cho quá trình nảy mầm được diễn ra khoẻ và đều. Sự phát triển của rễ và phôi ở dưới vỏ là những dấu hiệu của sự nảy mầm. Tuy nhiên điều quan trọng là những biến đổi xảy ra trong hạt.

Ươm mầm đại mạch trong công nghệ sản xuất bia nhằm hai mục đích chính:

- Chuyển đổi trạng thái của hệ enzym có trong hạt đại mạch từ trạng thái "ngủ" sang trạng thái "hoạt động", tích lũy chúng về khối lượng và tăng cường năng lực xúc tác của chúng (tăng hoạt lực, tăng hoạt độ)
- Tạo và duy trì điều kiện thuận lợi để hệ enzym thủy phân sau khi đã được giải phóng khỏi trạng thái liên kết, chúng sẽ phân cắt một lượng đáng kể (khoảng 12% lượng chất khô) các chất cao phân tử thành các sản phẩm thấp phân tử, đồng thời chúng phá vỡ thành tế bào làm cho hạt "mềm" ra, tạo nên sự biến đổi cơ lý và hóa học trong thành phần của hạt đại mạch. Tạo ra những biến đổi này là chỉ nhằm đến mục đích cuối cùng: đến giai đoạn đường hóa nguyên liệu, trong môi trường giàu nước, hạt được nghiền nhỏ, khối lượng enzym nhiều, hầu hết các chất dinh dưỡng cao phân tử trong hạt malt bị thủy phân nhanh chóng thành các chất thấp phân tử, hòa tan bền vững vào nước và đó chính là dịch đường sẽ đem đi lên men để tạo ra bia.

Trong quá trình nảy mầm, các hoocmon như axit gibberellic được tổng hợp ở trong phôi chuyển về lớp alorong và khai mào cho một dãy các enzym xúc tác trong các thành tế bào của alorong. Tiếp theo nhiều enzym được chuyển về nội nhũ để thủy

phân các thành phần của nội nhũ như thành tế bào, protein và tinh bột. Enzim thủy phân β - glucan được tổng hợp nhanh ở alorong, các mô ở nội nhũ và chuyển về nội nhũ để thủy phân β - glucan, nhờ đó thành tế bào của nội nhũ bị phá huỷ tạo điều kiện cho các enzym khác thâm nhập vào nội nhũ để thực hiện các phản ứng thủy phân.

Một số enzym thủy phân protein có mặt trong đại mạch chín, tuy nhiên hàm lượng của chúng tăng lên đáng kể (chủ yếu ở lớp alorong) trong quá trình nảy mầm, còn một phần nhỏ có ở phôi. Các enzym này phải đi vào nội nhũ, hòa tan protein và phá vỡ ma trận protein để giải phóng các hạt tinh bột, do đó các protein ở đuôi và bụng của hạt sẽ được chuyển hóa cuối cùng. Trong đại mạch chỉ có 20 – 25% protein được hòa tan trong nước, nhưng hàm lượng này tăng lên 40 – 42% trong quá trình làm malt. Việc tăng hàm lượng này nhằm đảm bảo cho việc phá vỡ ma trận protein, giảm khả năng tạo đục của bia do protein, cung cấp các peptit, axit amin cho việc tạo màu của dịch đường, axit amin cho nấm men phát triển. Sự thủy phân protein quá mức dẫn đến màu dịch đường cao không mong muốn và tính ổn định bọt của bia kém. Do đó sự thủy phân protein hoặc sự chuyển hóa cần phải được kiểm soát trong quá trình làm malt. Đây cũng là lý do tại sao tỷ lệ protein trong malt mà hòa tan trong nước là một thông số quan trọng về chất lượng malt [20, 32].

Các tế bào alorong và phôi (ở mức độ ít hơn) tổng hợp α - Amylaza là enzym thủy phân tinh bột chủ yếu. Enzim này đầu tiên thủy phân và hòa tan các hạt tinh bột trong quá trình làm malt và thủy phân tinh bột hòa tan thành đường và dextrin trong quá trình đường hóa. Một enzym có vai trò quan trọng trong quá trình làm malt là β - amylaza. Enzim này có trong nội nhũ của đại mạch chín ở 2 dạng – dạng tự do (hay hòa tan) β - amylaza và dạng liên kết (không hòa tan) β - amylaza. Trong quá trình nảy mầm dạng liên kết được chuyển thành dạng hòa tan và sau ngày thứ 3 của quá trình này mầm toàn bộ enzym β - amylaza đều ở dạng tự do. β - amylaza không tấn công vào các hạt tinh bột còn nguyên mà nó thủy phân nhanh một tỷ lệ lớn các hạt tinh bột hòa tan và các dextrin thành maltoza [62].

Tinh bột là thành phần chủ yếu của dịch chiết malt, việc sử dụng nó trong quá trình làm malt cần phải được hạn chế. Bí quyết công nghệ của nhà làm malt là tăng quá trình tổng hợp enzym trong quá trình làm malt nhưng hạn chế những tác động của chúng lên hạt tinh bột. malt có chất lượng tốt là chứa một lượng lớn cả α - Amylaza và β - amylaza.

Các yếu tố ảnh hưởng tới quá trình nảy mầm:

Nhiệt độ nảy mầm: Nhiệt độ khối hạt là một trong những yếu tố gây ảnh hưởng rất mạnh đến tiến trình các quá trình enzym, vì vậy nó đóng vai trò quan trọng bậc nhất, chi phối toàn bộ các quá trình khác trong giai đoạn ương mầm. Nhiệt độ thấp đem

lại lợi thế cho quá trình thủy phân protein bởi vì ở điều kiện đó chúng bị phân cắt triệt để tạo nhiều sản phẩm thấp phân tử. Do đó khi nảy mầm các lô đại mạch có hàm lượng protein cao thường tiến hành ở nhiệt độ thấp. Nhiệt độ thấp còn đem lại lợi thế cho hoạt động của các enzym thủy phân các chất chứa photpho (phosphatase). Khi nảy mầm malt vàng, nhiệt độ tối đa cho phép ở giai đoạn cuối là 18°C.

Thời gian nảy mầm: Thời gian nảy mầm phụ thuộc vào nhiệt độ. Nhiệt độ nảy mầm càng cao thì thời gian nảy mầm càng ngắn. Thời gian nảy mầm dài dẫn tới thất thoát chất khô lớn, hiệu suất thu hồi dịch thấp, mặt khác các chất chứa nito bị phân huỷ nhiều và đây là nguyên nhân làm bia bị nhạt, không êm dịu, bọt kém bền. Thời gian nảy mầm ngắn thì malt thu được kém nhuyễn, màng tế bào và các lớp protein bao quanh các hạt tinh bột chưa được phân huỷ một cách triệt để, hoạt lực Diastaza thấp, các phần hạt còn cứng sẽ gây ra những khó khăn trong quá trình nấu vì các hạt tinh bột này tiếp tục bị hồ hoá trong quá trình rửa, gây khó khăn trong quá trình lọc đồng thời hiệu suất thu hồi dịch không cao [20, 84].

Sự thông gió: Thông gió tác động lên quá trình hô hấp và các quá trình tổng hợp khác trong quá trình nảy mầm. Khí CO₂ tạo thành do hô hấp thải ra có ảnh hưởng khá mạnh đến tiến trình hô hấp của hạt. Mức độ ảnh hưởng phụ thuộc vào nồng độ CO₂ và thời điểm tích tụ chúng. Nếu ở giai đoạn đầu của quá trình ương mầm mà lượng CO₂ tích tụ với nồng độ cao có thể dẫn đến đình chỉ hô hấp và phôi bị tê liệt hoàn toàn. Nếu khối hạt không nhận được lượng oxy đầy đủ thì trạng thái cân bằng của hô hấp bị phá vỡ, tế bào sẽ thực hiện hô hấp yếm khí để tạo thành etanol và giải phóng CO₂. Đến một nồng độ nào đó của etanol, cấu trúc của tế bào sẽ bị phá vỡ và phôi sẽ bị chết. Nếu thông gió cưỡng bức với cường độ mạnh, lượng oxy cung cấp cho khối hạt vượt quá nhu cầu sẽ nhận được hậu quả như khi tăng nhiệt độ [32].

Độ ẩm: Trong quá trình nảy mầm, độ ẩm của khối hạt đóng một vai trò quan trọng ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm. Nếu độ ẩm quá cao thì sự nảy mầm sẽ diễn ra không đồng đều và dẫn đến hiện tượng bị “sùng nước”. Nếu độ ẩm không đủ, quá trình hoạt động của hạt ban đầu của hạt bị chậm lại và độ nhuyễn của malt thấp. Có thể khắc phục độ ẩm của khối hạt bằng cách phun nước cho khối hạt [32].

1.7.3. Quá trình sấy malt tươi

Giai đoạn cuối cùng trong quá trình làm malt đại mạch là sấy malt tươi. Ở giai đoạn này tính chất công nghệ của malt được hình thành và ở một chừng mực nào đó, nó quyết định tính chất cảm quan của sản phẩm. Trong quá trình sấy, malt tươi chịu tác động của một số quá trình vật lý, hoá sinh, hoá học và sinh lý. Kết quả của quá trình đó là làm cho sản phẩm có hương và vị đặc trưng.

Mục đích và đặc điểm của quá trình sấy malt tươi:

- Malt tươi có hàm ẩm 42-45% là đối tượng lý tưởng cho vi sinh vật tấn công, là sản phẩm không bền vững. Mục đích chính của quá trình sấy là tách nước khỏi hạt, hạ hàm ẩm của chúng xuống còn 2- 3,5% để chuyển chúng thành sản phẩm bền vững, dễ dàng cho việc vận chuyển, bảo quản và loại trừ khả năng tấn công của vi sinh vật.
- Trong quá trình sấy khi nhiệt độ dưới 40°C và hàm ẩm trên 20% là điều kiện lý tưởng cho hệ enzym thuỷ phân hoạt động. Kết quả là một lượng đáng kể các hợp chất cao phân tử được phân cắt thành sản phẩm thấp phân tử dễ hoà tan làm tăng hàm lượng chất chiết hoà tan của thành phẩm.
- Tạo hương, vị đặc trưng và tăng cường độ màu của sản phẩm. Quá trình quan trọng nhất ở giai đoạn này là phản ứng tạo melanoid, ở mức độ rất cao chi phối chất lượng của bia vàng và là nhân tố quyết định hương, vị, màu sắc, khả năng tạo và giữ bọt của bia.
- Quá trình sấy tiến hành ở nhiệt độ cao nên các vi sinh vật bám trên hạt bị tiêu diệt hoặc chuyển về dạng bào tử, hạn chế tới mức tối thiểu khả năng hư hỏng do chúng gây ra, làm tăng độ bền sinh học của sản phẩm.

Giải đồ quá trình sấy: Có 4 giai đoạn trong quá trình sấy.

Bay hơi nước tự do: Ẩm trên bề mặt bốc hơi tự do, tốc độ sấy phụ thuộc vào nhiệt độ và lưu lượng khí. Nhiệt độ khí vào là 45-70°C (thường là 55°C) khí ra khỏi lớp hạt ở 25-30°C, bão hoà ẩm. Giai đoạn này kéo dài từ 12-24h, độ ẩm của hạt giảm xuống 10-12%, độ ẩm của khí ra tăng mạnh [20, 32].

Bay hơi nước liên kết: Nước liên kết phải chuyển từ bên trong ra bề mặt của hạt, không khí ra không được bão hoà ẩm và nhiệt độ tăng, nhiệt độ khí vào từ 65-75°C. Hoạt động sống của hạt bị ức chế mạnh, sự phát triển của rễ và lá mầm bị ngừng lại nhưng hoạt động của hệ enzym thuỷ phân thì tiếp tục diễn ra, đặc biệt mạnh ở thời gian đầu của pha này. Kết quả là ở trong hạt lũy thêm một lượng chất chiết hoà tan. Tuy nhiên do sự tăng mạnh nhiệt độ của giai đoạn này có thể gây ra sự vô hoạt của một số enzym khi độ ẩm của hạt vẫn còn cao [32, 84].

Tăng nhiệt nhanh: Nhiệt độ của khí vào là 85°C đối với malt vàng, 95-105°C đối với malt đen. Quá trình này diễn ra trong 4-5h sẽ tạo được hương thơm và độ ẩm mong muốn. Những hợp chất màu hay hợp chất melanoid là sản phẩm được tạo ra vào cuối quá trình sấy và chỉ cần sự khác nhau nhỏ về nhiệt độ có thể gây ra những ảnh hưởng lớn tới màu của malt [32].

Những quá trình xảy ra trong quá trình này có ý nghĩa rất quan trọng đối với công nghệ sản xuất malt và bia vì những sản phẩm tạo thành trong quá trình này đóng vai

trò lớn trong thành phần và chất lượng của malt. Hương vị và màu sắc cuối cùng của malt được hình thành chủ yếu ở giai đoạn này, và chất lượng cảm quan của bia kể cả khả năng tạo bọt và độ bền keo của chúng cũng được quyết định ở giai đoạn này.

Làm nguội : Cuối quá trình tăng nhiệt, malt phải được làm lạnh ngay bằng quạt khí lạnh để giảm ngay nhiệt độ của chúng xuống 30-35⁰C. Bảo quản malt quá nóng sẽ dẫn tới sự tăng màu của malt [32, 84].

Phần II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. NGUYÊN LIỆU VÀ HÓA CHẤT

Giống đại mạch, lúa mì:

- Các giống đại mạch, lúa mì có nguồn gốc từ Viện cây lương thực Văn Nam Trung Quốc
- Các bộ giống mì, đại mạch của Viện KHKTNN Việt Nam tập đoàn giống đại mạch của Trung tâm mỳ mạch Quốc tế (CIMMYT).
- Hai giống đại mạch trồng thử nghiệm là Zkb0110 và Api là các giống đại mạch có tiềm năng triển vọng. Trong đó:

Giống đại mạch Zkb0110

- Tên giống : **Lô mạch 16**
- Ký hiệu: **Zkb0110 (hoặc RIB0110)**
- Nguồn gốc: Viện Khoa học Nông nghiệp Thượng hải Trung Quốc.
- Thuộc loại giống lai.
- Năm 1995 được Ủy Ban Giống cây trồng Thượng Hải thẩm định đặt tên .
- Từ năm 1996 được trồng tại Tỉnh Văn Nam, Tỉnh Giang Tô, Giang Tây và Tỉnh Triết Giang-Trung Quốc.

Đặc điểm chính của giống:

- Thuộc giống đại mạch vụ xuân.
- Thời gian sinh trưởng từ 108 ngày đến 111 ngày.
- Chiều cao cây 75 cm- 85 cm
- Đạt từ 5,5 - 6,3 triệu bông/ha, số hạt/bông: 26-28 hạt, tỷ lệ hạt chắc 97%, Khối lượng 1.000 hạt 49 -50,5 gam.
- Năng suất đạt từ 6100kg/ha - 6500 kg/ha.
- Thuộc loại chịu lạnh cao, cứng cây.
- Kháng bệnh cao đối với: Bệnh Phấn trắng, mốc hồng, Vàng lá.
- Đạt các tiêu chuẩn kỹ thuật yêu cầu trong sản xuất bia.

Giống đại mạch Api: Giống địa phương (Sơn La) của Viện KHKTNN Việt Nam, được nhà nước công nhận là giống chuẩn quốc gia.

Malt đại mạch: malt Tiệp, Đan Mạch, malt Pháp, malt Úc mua trên thị trường

Gạo: gạo CR 203 mua ngoài thị trường dùng.

Hoa houblon: Hoa viên, cao hoa của Đức

Enzim: Termamyl 120L, Neutrase 0,5L, Fungamyl, Ceremix 2XL, Ultraflo L, Maturex của hãng Novo - Đan mạch.

Men giống: Chủng nấm men *Saccharomyces carlbergensis* trong bộ sưu tập giống của Viện nghiên cứu rượu bia nước giải khát

Hóa chất: Sử dụng hoá chất phân tích tinh khiết của hãng Merck (Đức), BDH (Anh), Sigma (Mỹ).

2.2. MÁY MÓC VÀ DỤNG CỤ

Những máy móc, thiết bị chính:

- Tủ sấy có quạt gió SHELLAB.
- Tủ điều nhiệt.
- Bộ đốt đạm Kjeldahl.
- Máy so màu quang phổ Beckman DU 530
- Máy đo tỷ trọng DA - 300
- Máy phân tích bia tự động SCABA 5611
- Máy sắc ký khí
- Máy đo độ đục của hãng Haffman
- Máy đo CO₂ của hãng Haffman
- Kính hiển vi điện tử chụp ảnh
- Máy đo pH Denver - Industry
- Bồn điều nhiệt

2.3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.3.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm và các chỉ tiêu sinh trưởng của cây đại mạch, lúa mì

Thí nghiệm khảo nghiệm cơ bản bố trí theo phương pháp "khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh" (RCB), nhắc lại 3 lần, diện tích mỗi ô 10 m².

- Theo dõi các chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển và bệnh hại ngoài đồng theo tài liệu hướng dẫn của Viện Cây lương thực Vân Nam (Trung Quốc) và Trung tâm Ngô và Mỳ mạch Quốc tế.

- Thực hiện đo đếm các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất, lưu giữ mẫu giống tại phòng thí nghiệm thuộc Viện Nghiên cứu Ruợu-Bia-Nước giải khát. Số liệu năng suất được xử lý thống kê bằng chương trình phần mềm Excel(Anova).

Bảng 2.1. Chỉ tiêu đánh giá mức độ biểu hiện bệnh (1-5)

<i>Tên bệnh</i>	<i>Số bệnh</i>	<i>Cấp bệnh</i>	<i>Biểu hiện bệnh</i>
Đốm nâu	1	Không nhiễm bệnh	Lá màu xanh không có bệnh
	2	Chớm bệnh	Có một số ít hoặc cá biệt số lá mắc bệnh
	3	Bệnh nhẹ	Có <40% số lá đã bị nhiễm nhẹ bào tử nấm tương đối nhỏ xung quanh chỗ nhiễm bệnh có thể làm cho lá khô và chết
	4	Bệnh cấp trung bình	Có gần 80% lá bị nhiễm bệnh, bào tử nấm dồn lại tương đối lớn, tương đối nhiều hoặc xung quanh đốm có hiện tượng hơi mất màu xanh.
	5	Cấp nặng	Toàn bộ lá bị nhiễm bệnh, lá khô vàng lá bị nhiễm nặng
Phấn trắng	1	Không nhiễm bệnh	Hoàn toàn không có bệnh
	2	Nhiễm bệnh	Có 1 phần lá có bào tử phấn trắng
	3	Nhiễm trung bình	Mỗi cây có từ 2-3 lá bị nhiễm bệnh, trên bông có một ít bào tử phấn trắng
	4	Nhiễm nặng	Toàn bộ lá trên cây bị nhiễm bệnh, các bông cũng bị nhiễm bệnh

2.3.2. Phương pháp xác định các chỉ tiêu sinh lý của đại mạch [11]

- Xác định khả năng nảy mầm của hạt theo phương pháp EBC [11] :
- Xác định năng lực nảy mầm và chỉ số nảy mầm theo phương pháp EBC [11]

2.3.3. Phương pháp xác định các chỉ tiêu hóa lý

- Xác định hàm lượng vỏ trấu theo phương pháp EBC [11]
- Xác định độ ẩm theo phương pháp EBC [11]:
- Xác định dung trọng theo phương pháp EBC [11]
- Xác định trọng lượng 1000 hạt theo phương pháp EBC [11]
- Xác định hàm lượng nitơ tổng theo phương pháp EBC [11]

- Xác định hàm lượng chất chiết theo phương pháp EBC [11]
- Xác định chỉ Kolback theo phương pháp EBC [11]
- Xác định thời gian đường hoá theo phương pháp EBC [11]
- Xác định hiệu suất trích ly theo phương pháp EBC [11]
- Xác định hàm lượng β - glucan theo phương pháp MegaZyme
- Phương pháp xác định đường khử: Xác định hàm lượng đường khử theo maltoza được phân tích bằng phương pháp Nelson - Somogy dựa trên phản ứng tạo màu giữa đường khử và ion đồng Cu (II). Mật độ quang được đo tại bước sóng 600 nm trên máy Beckman của Mỹ.
- Xác định diacetyl, rượu bậc cao và các este bằng máy sắc ký khí
- Xác định đường maltoza, glucoza, fructoza, maltotrioza bằng máy sắc ký lỏng cao áp

2.3.4. Phương pháp vi sinh [13, 29]

- Xác định mật độ tế bào nấm men bằng buồng đếm hồng cầu
- Xác định hoạt lực AP của nấm men theo phương pháp ASBC

2.3.5. Phương pháp đánh giá cảm quan

Để đánh giá chất lượng bia, chúng tôi chọn phương pháp cho điểm. Để xác định chất lượng bia, tiến hành như sau:

Bảng 2.2: Hệ số quan trọng của các chỉ tiêu cảm quan

<i>Tên chỉ tiêu</i>	<i>Hệ số quan trọng</i>
Độ trong, màu sắc	0,6
Độ bền của bọt	0,6
Mùi	1,2
Vị	1,6

Thang cho điểm:

Độ trong, màu sắc 1-----2-----3-----4-----5
 Trong, màu sắc kém Rất trong và màu sắc tốt

Độ bền của bột 1-----2-----3-----4-----5
 Kém Rất tốt

Mùi 1-----2-----3-----4-----5
 Mùi kém Rất tốt

Vị 1-----2-----3-----4-----5
 Nhạt Đậm đà

Đánh giá xếp hạng chất lượng:

Theo mức điểm, bia được xếp thành 5 hạng và được trình bày ở bảng.

Bảng 2.3: Xếp hạng chất lượng bia

<i>Thứ tự</i>	<i>Xếp hạng chất lượng</i>	<i>Điểm số</i>
1	Tốt	18,2 - 20,0
2	Khá	15,2 - 18,1
3	Đạt	11,2 - 15,1
4	Kém	7,2 - 11,1
5	Hỏng	0 - 7,2

Phần III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. KHAI THÁC VÀ XÁC ĐỊNH GIỐNG ĐẠI MẠCH, MÌ LÀM BIA THÍCH HỢP

3.1.1 Nghiên cứu tuyển chọn giống đại mạch

Trong nước có bộ giống đã nhập nội của Viện khoa học nông nghiệp Việt Nam, một số giống nhập nội từ Trung Quốc mà Sở Khoa học Công nghệ tỉnh Cao Bằng đã nhập từ Trung Quốc. Viện nghiên cứu Rượu Bia Nước giải khát đã chủ động ký hợp đồng hợp tác nghiên cứu với Viện cây lương thực thuộc Viện Hàn lâm nông nghiệp tỉnh Vân Nam Trung Quốc. Hàng năm Viện tiếp tục nhập các giống từ Trung Quốc, mời chuyên gia sang Việt Nam, lên địa bàn các tỉnh để triển khai thử nghiệm từ khi gieo trồng đến khi thu hoạch.

Từ bộ giống trong nước sẵn có, bộ giống mới nhập nội thêm, viện đã phối hợp chặt chẽ với các nhà khoa học trong nước từ Viện khoa học kỹ thuật nông nghiệp Việt Nam, Trung tâm nghiên cứu và chuyển giao công nghệ thuộc tỉnh Cao Bằng, các sở, phòng nông nghiệp các tỉnh Cao Bằng, Sơn La, Lạng Sơn, Thái Nguyên để tuyển chọn bộ giống phù hợp với từng vùng sinh thái khác nhau.

Kế thừa các kết quả đã tuyển chọn đại mạch, lúa mì của những năm trước, Viện nghiên cứu Rượu - Bia - Nước giải khát lên kế hoạch thí nghiệm tuyển chọn hàng trăm giống đại mạch, trong đó gồm có nhiều bộ giống được nhập nội và các bộ giống đại mạch có nguồn gốc trong nước.

Trong thời gian ba năm triển khai nghiên cứu, từ năm 2001- 2004, Viện nghiên cứu Rượu bia Nước giải khát đã tiến hành điều tra, thu thập đưa vào tham gia tiến hành thí nghiệm tuyển chọn hơn 600 mẫu giống đại mạch, lúa mì là các giống được nhập nội từ Vân Nam Trung Quốc và các bộ giống trong nước. Kết quả tuyển chọn được thể hiện qua bảng 3.1

Bảng 3.1 : Tổng số mẫu giống đại mạch, lúa mì thí nghiệm từ 2001 - 2004

TT	Năm	Số mẫu giống				Tổng
		Trong nước		Nhập nội		
		Đại mạch	Lúa mì	Đại mạch	Lúa mì	
1	2001- 2002	126	126	24	24	300
2	2002-2003	54	40	24	12	130
3	2003 - 2004	118	16	48	24	200

Tất cả các mẫu giống được thực hiện đồng nhất:

- Trên một diện tích đất của một hộ gia đình, điều kiện chăm sóc như nhau.
- Quy trình kỹ thuật, thực hiện quy trình kỹ thuật của chuyên gia Trung Quốc.
- Theo dõi các chỉ tiêu sinh trưởng phát triển và sâu bệnh hại ngoài đồng theo tài liệu hướng dẫn của Viện hàn lâm Nông nghiệp Văn Nam - Trung Quốc.
- Phân tích trong phòng thí nghiệm: thực hiện đo đếm các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất, phân tích những chỉ tiêu hóa - lý lưu giữ mẫu giống tại phòng thí nghiệm thuộc Viện nghiên cứu Rượu - Bia - Nước giải khát. Số liệu năng suất được xử lý thống kê bằng chương trình phân mềm Excel.
- Kết quả đánh giá, phân tích được chúng tôi phân lập theo các nhóm: thời gian sinh trưởng, chiều cao cây, chiều dài bông và khối lượng 1000 hạt, năng suất .
- Trong quá trình tiến hành thí nghiệm, chúng tôi không sử dụng các loại thuốc bảo vệ thực vật phòng bệnh hại cây như: Bệnh đốm nâu, phấn trắng, mốc hồng...

Kết quả tuyển chọn các mẫu giống đại mạch được thể hiện tại bảng 3.2.

Từ các mẫu giống thí nghiệm, trong quá trình chọn lọc chúng tôi tuyển chọn được 5 giống đại mạch, nguồn gốc từ Văn Nam - Trung Quốc có khả năng thích ứng tốt như: thời gian sinh trưởng trung bình, năng suất khá ổn định, khả năng chống chịu sâu bệnh tốt.

Đồng thời, trong các bộ giống đại mạch trong nước, chúng tôi cũng đã tuyển chọn được 3 giống đại mạch có năng suất khá, ổn định, thời gian sinh trưởng ngắn ngày từ 88 - 92 ngày. Kết quả tuyển chọn các giống đại mạch có chất lượng được trình bày tại bảng 3.3 ; 3.4 và 3.5.

Bảng 3.2. Kết quả phân tích theo nhóm của các giống đại mạch

Chỉ tiêu	Tổng số mẫu	Nhóm I			Nhóm II			Nhóm III			Nhóm IV			Nhóm V		
		Mẫu quan sát	Biến động	Tỷ lệ (%)	Mẫu quan sát	Biến động	Tỷ lệ (%)	Mẫu quan sát	Biến động	Tỷ lệ (%)	Mẫu quan sát	Biến động	Tỷ lệ (%)	Mẫu quan sát	Biến động	Tỷ lệ (%)
NS (tạ/ha)	350	84	< 20	24	119	20-25	34	80	25-30	22,9	53	30-35	15,1	14	>35	4,0
TGST (ngày)	350	66	< 95	18,9	153	95-105	43,7	95	105-115	27,1	36	115 - 125	10,3	-	-	-
Cao cây (cm)	350	52	< 75	14,9	105	75-85	30	108	85-95	30,8	85	>95	24,3	-	-	-
Dài bông (cm)	350	55	< 6	15,7	105	6 - 7	30,0	98	7 - 8	28,0	70	8 - 9	20,0	22	>9	6,3
KL 1000 hạt (g)	350	42	< 35	12,0	73	35-40	20,9	108	40-45	30,9	99	45-50	28,2	28	>50	8,0

Ghi chú :

NS : Năng suất

TGST : Thời gian sinh trưởng

KL 1000 hạt: Khối lượng 1000 hạt

Bảng 3.3. Một số đặc điểm sinh trưởng, mức độ nhiễm bệnh của các giống đại mạch đã tuyển chọn

T T	Tên giống	Thời gian sinh trưởng (ngày)	Chiều cao cây (cm)	Số mầm cơ bản/m ² (mầm)	Số nhánh đẻ tối đa/m ² (nhánh)	Dạng hạt (hàng)	Mức độ nhiễm bệnh
Giống nhập nội							
1	Zkb0127	108±5	74,2 ±3,0	208,1±10,0	708,8 ±20,0	2	1.1
2	Zkb0158	108±5	90,0 ±3,0	209,7±10,0	721,3 ±20,0	2	1.1
3	Zkb0110	108±5	77,1 ±3,0	223,7±10,0	978,5 ±20,0	2	1.1
4	01Yb206	112±5	93,7 ±3,0	204,7±10,0	648,7 ±20,0	2	1.1
5	01Yb16	110±5	91,1 ±3,0	227,3±10,0	675,0 ±20,0	2	2.1
Giống trong nước							
6	M-36	92±5	90,2 ±3,0	228,8 ±10	684,4 ±20	2	2.1
7	HS - 40	88±5	87,8 ±3,0	276,4 ±10	705,1 ±20	2	1.1
8	M-6	92±5	91,1 ±3,0	257,7 ±10	700,1 ±20	2	1.1

Bảng 3.4. Các yếu tố cấu thành năng suất của 8 giống đại mạch đã tuyển chọn

TT	Tên giống	Số bông hữu hiệu/m ² (bông)	Chiều dài bông (cm)	Số hạt/bông (hạt)	Tỷ lệ hạt chắc/bông (bông)	Khối lượng 1000 hạt (gam)	Năng suất lý thuyết (tạ/ha)
Giống nhập nội							
1	Zkb0127	485,0 ±20,0	7,1±1,0	31,0±2,0	82,7±3,0	48,9 ±0,5	60,8 ±0,5
2	Zkb0158	388,1 ±20,0	6,9±1,0	30,0±2,0	85,6±3,0	50,0 ±0,5	49,8 ±0,5
3	Zkb0110	418,8 ±20,0	7,7±1,0	29,8±2,0	86,6±3,0	50,4 ±0,5	54,4 ±0,5
4	01Yb206	406,6 ±20,0	7,3±1,0	27,3±2,0	70,7±3,0	51,4 ±0,5	40,3 ±0,5
5	01Yb16	497,3 ±20,0	6,7±1,0	28,7±2,0	79,7±3,0	54,8 ±0,5	62,3 ±0,5
Giống trong nước							
6	M-36	365,5 ±20,0	7,5±1,0	28,2±2,0	80,8±3,0	45,0 ±0,5	37,4 ±0,5
7	HS - 40	408,8 ±20,0	7,1±1,0	27,6±2	79,5±3,0	51,4 ±0,5	46,1 ±0,5
8	M-6	371,4 ±20,0	6,9±1,0	26,3±2	80,4±3,0	46,8 ±0,5	36,7 ±0,5

Bảng 3.5. Năng suất thực tế của các giống đại mạch đã tuyển chọn

TT	Tên giống	Năng suất thực tế (tạ/ha)	
		ĐX 2002-2003	ĐX 2003-2004
1	Zkb0127	42,0	40,00
2	Zkb0134	14,5	15,07
3	Zkb0158	33,03	32,,27
4	Zkb0110	35,07	38,3
5	01Yb206	30,07	27,7
6	01Yb16	31,00	29,10
7	Zkb0195	15,37	13,43
8	Zkb0164	19,07	17,23
9	Zkb0179	33,63	31,43
10	M6	20,47	19,77
11	HS40	20,47	19,33
12	M36	19,1	17,25
	CV%	2,3	2,8
	LSD 0,05	1,03	1,17

Từ các giống mẫu giống ban đầu, chúng tôi chọn được 08 giống đại mạch triển vọng là Zkb0110, Zkb0127, Zkb0158, 01Yb206, 01Yb16, M6, M36 và HS40. Cụ thể như sau :

- Giống Zkb0110 có thời gian sinh trưởng ngắn 108 ngày, chiều cao cây trung bình 77,1 cm, số hạt chắc/bông chiếm 86,6% số hạt trên bông, chiều dài bông 7,7cm, số bông hữu hiệu/m² đạt 418,8 bông. Khối lượng 1000 hạt cao 50,4g. Năng suất lý thuyết: 54,47 tạ/ha, năng suất thực tế: 35,07 -38,3 tạ/ha. Khả năng chống chịu sâu bệnh tốt (mức bệnh: 1.1).

- Giống Zkb0127 có thời gian sinh trưởng ngắn 108 ngày, chiều cao cây 74,2 cm, số bông hữu hiệu/m² cao 485 bông/m², số hạt/bông 31 hạt/bông. Khối lượng 1000 hạt cao 48,9g. Năng suất lý thuyết đạt: 60,8 tạ/ha, năng suất thực tế: 40,0 - 42,0 tạ/ha. Khả năng chống chịu sâu bệnh tốt (mức bệnh: 1.1).

- Giống Zkb0158 có thời gian sinh trưởng ngắn 108 ngày, chiều cao cây 90cm, số bông hữu hiệu/m² đạt 388,1 bông/m². Khối lượng 1000 hạt đạt 50,0g. Năng suất lý thuyết: 49,8 tạ/ha, năng suất thực tế: 32,27 - 33,03 tạ/ha. Khả năng chống chịu sâu bệnh tốt (mức bệnh: 1.1).
- Giống 01Yb206 có thời gian sinh trưởng 112 ngày, chiều cao cây đạt 93,7 cm, tỷ lệ nảy mầm đạt 92%, số bông hữu hiệu/m² đạt khá 406,6 bông, khối lượng 1000 hạt đạt cao 51,4gam. Năng suất lý thuyết 40,3 tạ/ha. Khả năng chống chịu sâu bệnh tốt (mức điểm: 1.1)
- Giống 01Yb16 có thời gian sinh trưởng ngắn, khả năng nảy mầm đạt trên 90%, khối lượng 1000 hạt rất cao 54,8 gam. Năng suất lý thuyết đạt 62,33 tạ/ha. Năng suất thực tế 27,55 tạ/ha. Khả năng chống chịu sâu bệnh khá (mức bệnh: 2.1)
- Giống M6 là giống của Bộ môn mỳ mạch Viện KHKT Nông nghiệp Việt Nam có thời gian sinh trưởng ngắn 92 ngày, khả năng nảy mầm khá, chiều cao cây trên 90 cm. Năng suất đạt 36,7tạ/ha. Khả năng chống chịu sâu bệnh khá (mức điểm : 2.1)
- Giống HS40 là giống có nguồn gốc trong nước, có thời gian sinh trưởng rất ngắn 88 ngày, có chiều cao cây đạt 87,8 cm có chiều dài bông khá 6,9 cm, số bông hữu hiệu đạt cao 408,8 bông/m², tỷ lệ hạt chắc đạt gần 80%, khối lượng 1000 hạt đạt cao 51,4g. Năng suất lý thuyết đạt cao nhất trong 3 giống trong nước 46,1 tạ/ha. Khả năng chống chịu sâu bệnh tốt (mức điểm : 1.1)
- Giống M36 có thời gian sinh trưởng ngắn 92 ngày, chiều cao cây đạt 90,2 cm, chiều dài bông đạt 7,5 cm, số bông hữu hiệu đạt 365,5 bông/ha. Năng suất lý thuyết đạt 37,4tạ/ha. Khả năng chống chịu sâu bệnh tốt (mức điểm : 1.1)

Đây là 08 giống đại mạch đã được chọn lọc có nhiều đặc điểm tốt : tiềm năng năng suất cao >36,7 tạ/ha, có thời gian sinh trưởng ngắn (88 - 112 ngày), khả năng kháng bệnh tốt. Những giống đã mạch đã được tuyển chọn, tiến tới đưa vào trồng khảo nghiệm trên quy mô diện tích rộng để xác định tính thích ứng, nhằm mục đích xây dựng quy hoạch vùng sản xuất đại mạch nguyên liệu phục vụ cho ngành sản xuất bia.

3.1.2 Nghiên cứu tuyển chọn giống lúa mỳ

Nằm trong kế hoạch nghiên cứu, đồng thời với tuyển chọn giống đại mạch, Viện nghiên cứu Rượu - Bia - Nước giải khát tiến hành thí nghiệm tuyển chọn các mẫu giống lúa mỳ. Các mẫu giống tham gia thí nghiệm gồm các bộ giống lúa mỳ có năng suất cao, ổn định, được nhập nội từ Văn Nam Trung Quốc và các bộ giống có nguồn gốc trong nước đã được tuyển chọn.

Kết quả tuyển chọn các mẫu giống lúa mì được thể hiện tại bảng 3.6:

Bảng 3.6. Kết quả phân tích theo nhóm của các giống lúa mỳ

Chỉ tiêu	Tổng số mẫu	Nhóm I			Nhóm II			Nhóm III			Nhóm IV			Nhóm V		
		Mẫu quan sát	Biến động	Tỷ lệ (%)	Mẫu quan sát	Biến động	Tỷ lệ (%)	Mẫu quan sát	Biến động	Tỷ lệ (%)	Mẫu quan sát	Biến động	Tỷ lệ (%)	Mẫu quan sát	Biến động	Tỷ lệ (%)
NS (tạ/ha)	160	16	<15	15,0	38	15 -20	20,0	41	20 - 25	27,5	38	25 - 30	20,0	27	>30	17,5
TGST (ngày)	160	-	-	-	41	95 -105	15,0	59	105 - 115	35	48	115 - 125	20,0	12	>125	30
Cao cây (cm)	160	38	<75	5,0	45	75 -85	37,5	41	85 - 95	40,0	36	>95	17,5	-	-	-
Dài bông (cm)	160	18	<8	5,0	40	8 - 9	10,0	37	9-10	22,5	48	10 - 11	4,5	17	>11	17,5
KL 1000 hạt (g)	160	21	<35	13,12	38	35-40	23,75	41	40-45	25,63	42	45-50	26,25	18	>50	11,25

Ghi chú :

NS : Năng suất

TGST : Thời gian sinh trưởng

KL 1000 hạt: Khối lượng 1000 hạt

Kết quả trong quá trình chọn lọc, chúng tôi đã tuyển chọn được 07 giống lúa mỳ có tiềm năng về năng suất, thời gian sinh trưởng từ 110 - 124 ngày, gồm 06 giống được nhập nội và 2 giống trong nước. Kết quả đánh giá 08 giống lúa mỳ có triển vọng được thể hiện qua một số chỉ tiêu cơ bản tại bảng 3.7 và 3.8

Bảng 3.7. Một số chỉ tiêu theo dõi sinh trưởng và mức độ nhiễm bệnh các giống lúa mỳ triển vọng

<i>Tên giống</i>	<i>Thời gian sinh trưởng (ngày)</i>	<i>Chiều dài bông (cm)</i>	<i>Số mầm cơ bản/m² (mầm)</i>	<i>Số nhánh trên/m² (nhánh)</i>	<i>Mức độ nhiễm bệnh</i>
Zkw97Y49	118 ±5	9,2 ± 0,5	232,8 ±10,0	545,7 ±20,0	1.1
Zkw98Y26	118 ±5	9,7 ± 0,5	221,7 ±10,0	470,9 ±20,0	2.1
ZkwNAY18	122 ±5	7,9 ± 0,5	248,7 ±10,0	682,4 ±20,0	2.1
03Y2-5622	120 ±5	11,6 ± 0,5	278,7 ±10,0	484,7 ±20,0	1.1
03Y2-13	113 ±5	11,6 ± 0,5	277,3 ±10,0	543,3 ±20,0	1.1
03W8	124 ±5	12,0 ± 0,5	265,7 ±10,0	508,7 ±20,0	2.1
Long 83	110 ±5	8,3 ± 0,5	233,3 ±10,0	512,8 ±20,0	1.1
Vee/buc	111 ±5	9,2 ± 0,5	241,4 ±10,0	568,6 ±20,0	1.1

Bảng 3.8. Kết quả khảo sát kết cấu năng suất 8 giống lúa mỳ triển vọng

<i>Tên giống</i>	<i>Số bông hữu hiệu/m² (bông)</i>	<i>Số hạt trên bông (hạt)</i>	<i>Tỷ lệ hạt chắc (%)</i>	<i>Chiều cao cây (cm)</i>	<i>Năng suất lý thuyết (tạ/ha)</i>	<i>Khối lượng 1000 hạt (gram)</i>
Zkw 97Y49	297,3± 5,0	40,4 ± 2,0	80,7 ±2,0	78 ±3,0	42,5 ±0,5	43,8± 0,5
Zkw 98Y26	301,8± 5,0	45,1 ± 2,0	74,9 ±2,0	89,1 ±3,0	43,4 ±0,5	42,5± 0,5
ZkwNAY18	342,7± 5,0	33,2 ± 2,0	78,0 ±2,0	93,2 ±3,0	39,5 ±0,5	44,0± 0,5
03Y2-5622	323,2± 5,0	45,3 ± 2,0	68,9 ±2,0	102,0 ±3,0	39,8 ±0,5	39,5± 0,5
03Y2-13	267,2± 5,0	44,0 ± 2,0	60,0 ±2,0	97,6 ±3,0	36,7 ±0,5	52,1± 0,5
03-W8	288,6± 5,0	46,7 ± 2,0	69,6 ±2,0	96,3 ±3,0	47,1 ±0,5	50,2± 0,5
Long 83	310,7± 5,0	44,4 ± 2,0	70,2 ±2,0	93,0 ±3,0	41,8 ±0,5	40,5± 0,5
Vee/buc	301,4±5,0	43,6 ± 2,0	74,2 ±2,0	85,0 ±3,0	45,0± 0,5	43,9± 0,5

Từ hai bảng trên, chúng tôi nhận thấy:

1/ Giống Zkw97Y49 có thời gian sinh trưởng trung bình 118 ngày, chiều cao cây đạt 78cm, số hạt chắc/bông đạt gần 81%, chiều dài bông khá 9,2cm, số bông hữu hiệu/m² đạt 297,3 bông. Khối lượng 1000 hạt đạt 43,8 gam.

Năng suất lý thuyết: đạt 42,5 tạ/ha, năng suất thực tế: 23,3 tạ/ha. Khả năng chống chịu sâu bệnh tốt (mức bệnh: 1.1).

2/ Giống Zkw98Y26 có thời gian sinh trưởng đạt 118 ngày, chiều cao cây đạt 89,1 cm, số bông hữu hiệu/m² khá 301,8 bông, số hạt/bông đạt 45,1 hạt/bông, tỷ lệ hạt chắc trên bông 74,9%. Khối lượng 1000 hạt trung bình 42,5g.

Năng suất lý thuyết cao: 43,4 tạ/ha, năng suất thực tế: 21,2 tạ/ha. Khả năng chống chịu sâu bệnh khá (mức bệnh: 2.1).

3/ Giống ZkwNAY18 có thời gian sinh trưởng đạt 122 ngày, chiều cao cây khá 93,2cm số bông hữu hiệu đạt cao nhất 342,7 bông/m², số hạt trên bông đạt 33,2 hạt/bông; trong đó số hạt chắc là 78%. Khối lượng 1000 hạt 44g.

Năng suất lý thuyết đạt 39,5 tạ/ha, năng suất thực thu đạt 19,5 tạ/ha. Khả năng chống chịu sâu bệnh khá (mức bệnh: 2.1)

4/ Giống 03Y2 - 5622 có thời gian sinh trưởng 120 ngày, chiều cao cây trung bình 102,0 cm, tỷ lệ số hạt chắc/bông gần 70%, chiều dài bông khá 11,6 cm, số bông hữu hiệu/m² đạt 323,2 bông. Khối lượng 1000 hạt khá cao 39,5g.

Năng suất lý thuyết: 39,8 tạ/ha, năng suất thực tế: 21,7 tạ/ha. Khả năng chống chịu sâu bệnh tốt (mức bệnh: 1.1).

5/ Giống 03Y2 - 13 có thời gian sinh trưởng ngắn 113 ngày, chiều cao cây đạt 97,6cm, số bông hữu hiệu/m² đạt 267,2 bông/m², số hạt/bông khá 44 hạt/bông, tỷ lệ hạt chắc trên bông 60%. Khối lượng 1000 hạt cao nhất 52,1g.

Năng suất lý thuyết cao: 36,7 tạ/ha, năng suất thực tế khá thấp: 17,5 tạ/ha. Khả năng chống chịu sâu bệnh tốt (mức bệnh: 1.1).

6/ Giống 03 - W8 có thời gian sinh trưởng dài nhất 124 ngày, chiều cao cây 96,3 cm, chiều dài bông dài nhất 12,0 cm. Khối lượng 1000 hạt khá 50,2g.

Năng suất lý thuyết lý thuyết đạt cao nhất 47,1 tạ/ha, năng suất thực tế 19,6 tạ/ha. Khả năng chống chịu sâu bệnh tốt (mức bệnh: 1.1).

7/ Giống Long 83 là giống có nguồn gốc trong nước, thời gian sinh trưởng ngắn 110 ngày, chiều cao cây đạt 93cm.

Năng suất lý thuyết đạt khá 41,8 tạ/ha, năng suất thực tế trung bình đạt gần 21 tạ. Khả năng chống chịu sâu bệnh tốt (mức bệnh:1.1)

8/ Giống Vee/buc là một giống có tiềm năng của Bộ Môn mỳ mạch - Viện khoa học kỹ thuật nông nghiệp Việt Nam, có thời gian sinh trưởng ngắn 111 ngày, chiều cao cây đạt 85 cm, chiều dài bông khá 9,2cm.

Năng suất lý thuyết đạt 45,0 tạ/ha, năng suất thực tế đạt 21,2 tạ/ha. Khả năng kháng sâu, bệnh tốt (mức bệnh:1.1)

3.1.3. Nghiên cứu trồng khảo nghiệm mỳ, đại mạch tại Cao Bằng, Sơn La và một số khu vực khác

3.1.3.1. Kết quả khảo sát điều kiện địa lý và khí hậu Cao Bằng, Sơn La

a. Tại Cao Bằng

Cao Bằng là một tỉnh miền núi Đông Bắc nước ta, có diện tích 669.100 ha trong đó diện tích dành cho nông nghiệp chiếm 64.600 ha. Dân số của Cao Bằng 505.700 người, với mức tăng trưởng dân số bình quân gần 1%/năm. Thành phần dân số gồm nhiều dân tộc anh em như: Tày, Nùng, Dao, Mông, Kinh...đại đa số sống bằng nghề nông. Các cây trồng chính là: lúa, ngô, khoai lang, sắn...Tuy nhiên điều kiện khí hậu Cao Bằng khắc nghiệt, vào mùa đông hầu như không có cây lương thực nào có thể phát triển được bởi điều kiện giá rét, sương muối và rất ít nước.

Địa hình Cao Bằng có thể chia theo 3 miền địa hình chủ yếu là:

- Tiểu vùng đất đá: thuộc các huyện miền đông của tỉnh Cao Bằng như Trà Lĩnh, Trùng Khánh, Quảng Hoà, Hà Quảng, Thông Nông...chủ yếu là các dãy núi đá vôi, phân cách với các đỉnh nhọn dạng đá tai mèo gồ ghề cao thấp khác nhau xen kẽ là các thung lũng hẹp, đất thuộc loại đất thịt pha cát, sạn sỏi, đất thịt nặng.
- Tiểu vùng núi đất: thuộc các huyện phía Bắc tỉnh chủ yếu là các thung lũng lớn như các huyện Hoà An, Nguyên Bình, Thạch An...bao gồm các cánh đồng phì nhiêu đất chủ yếu là đất thịt nhẹ, đất pha cát rất phù hợp với các loại cây trồng, địa hình khá bằng phẳng, xen với các cánh đồng là đồi núi thấp rải rác, không liên kết,
- Tiểu vùng bồn địa: đặc điểm của vùng đất này là ở các vùng núi thấp, đất có quá trình tích Fe, Al có màu đỏ hoặc vàng, địa hình bị chia cắt đất có độ dốc cấp VI chiếm 80% diện tích cả nhóm, đất thung lũng có thành phần cơ giới nặng.

Do địa hình Cao Bằng phức tạp như vậy nên có những khó khăn trong sản xuất nông nghiệp, chỉ có những huyện thuộc phía tây và tây bắc tỉnh mới có những cánh đồng phì nhiêu, trồng cây nhiều vụ với cơ cấu giống khác nhau, còn lại hầu hết đất đai thuộc vùng miền đông thường chỉ cấy được một vụ còn lại bỏ hoá trong vụ đông xuân không thể trồng các loại cây lương thực lúa, ngô, khoai...vì thiếu nước tưới.

Khí hậu là yếu tố tác động nhiều đến kết cấu năng suất đại mạch, lúa mỳ. Kết quả tổng hợp số liệu khí hậu thời tiết Cao Bằng trung bình trong 10 năm từ năm 1992 - 2002 được chúng tôi trình bày ở bảng 3.9.

Bảng 3.9. Điều kiện khí hậu Cao Bằng năm 1992 - 2002

<i>Chỉ tiêu theo dõi</i>	<i>Tháng</i>						
	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Nhiệt độ trung bình/tháng ($^{\circ}\text{C}$)	19,6	17,4	14,5	14,4	18,8	19,9	24,6
Độ ẩm trung bình/tháng (%)	86	84	78	85	83	89	77
Lượng mưa trung bình/tháng (mm)	20,5	12,3	13,5	17,7	22,5	137	102
Số giờ nắng trung bình/tháng (giờ)	176,5	151,8	70,6	88,6	53,3	71,0	147,9

Khí hậu Cao Bằng thuộc dạng khí hậu lục địa miền núi cao, trong đó có một số ít vùng có khí hậu Á nhiệt đới, gió mùa, một năm chia làm hai mùa rõ rệt : mùa mưa (hay còn gọi là mùa nóng) kéo dài từ tháng 4 đến tháng 9, nhiệt độ trung bình khá cao 24 - 25 $^{\circ}\text{C}$. Lượng mưa tập trung nhiều vào các tháng 5,6,7. Mùa khô (hay còn gọi là mùa lạnh) kéo dài từ tháng 10 đến tháng 3 năm sau, nhiệt độ trung bình từ 16 - 17 $^{\circ}\text{C}$, ban đêm nhiệt độ xuống thấp, biên độ chênh lệch nhiệt độ giữa ngày và đêm khá cao 6-7 $^{\circ}\text{C}$ là điều kiện tốt trong quá trình sinh trưởng, phát triển của cây đại mạch. Lượng mưa trong giai đoạn này thấp (đại đa số diện tích chưa chủ động được nước tưới nên không phù hợp với trồng lúa). Cường độ chiếu sáng và mức độ chiếu sáng phù hợp cho việc phát triển cây đại mạch.

Tuy nhiên vào tháng 3 - 4 tại Cao Bằng có mưa phùn kéo dài, độ ẩm cao (đến 89%) kết hợp với thời gian chiếu sáng thấp (71,0h - 147,9h), ảnh hưởng đến quá trình thu hoạch và bảo quản đại mạch.

b. Tại Sơn La

Sơn La là một tỉnh miền núi thuộc vùng Đông Bắc nước ta, có tổng diện tích 1.405.500ha, diện tích đất phục vụ nông nghiệp là 191.300 ha. Sơn La có độ cao trung bình 600 - 700m so với mặt nước biển. Địa hình tỉnh Sơn La bị chia cắt thành 3 vùng sinh thái: Vùng trục quốc lộ 6, Vùng hồ sông Đà và vùng cao biên giới. Hai cao nguyên lớn là Mộc Châu và Nà Sản với những điều kiện sinh thái khác nhau tạo nên địa hình đặc trưng của tỉnh Sơn La. Cao nguyên Mộc Châu (độ cao trung bình 1.050m so với mặt nước biển), mang đặc trưng của vùng khí hậu cận ôn đới với nhiệt độ trung bình năm 18 $^{\circ}\text{C}$. Đất đai phì nhiêu, phù hợp với trồng cây công nghiệp như chè, cây ăn quả các loại, phát triển chăn nuôi bò sữa cùng các loại gia súc ăn cỏ (trâu bò...) và phát triển du lịch. Cao nguyên Nà Sản (cao 800m) chạy dài theo quốc lộ 6. Đất đai phì

nhập bình quân trung bình đạt 209.600 đồng/người/tháng tuy nhiên chênh lệch giữa mức thu nhập của thành thị và các vùng nông thôn rất cao.

Điều kiện khí hậu có ảnh hưởng nhiều đến quá trình sinh phát triển cây đại mạch. Bước đầu việc nắm bắt sự biến động của một số yếu tố khí hậu: lượng mưa, nhiệt độ, độ ẩm sẽ giúp cho việc xác định thời vụ gieo trồng, chăm sóc đại mạch thích hợp trong quá trình tuyển chọn và khảo nghiệm mì, đại mạch tại Sơn La, chúng tôi đã tiến hành thu thập một số yếu tố về nhiệt độ, lượng mưa, độ ẩm, số giờ nắng tại khu vực bố trí thí nghiệm và khảo nghiệm, kết quả được trình bày ở bảng 3.10.

Bảng 3.10. Số liệu khí tượng thủy văn ở Sơn La năm 2003

<i>Chỉ tiêu theo dõi</i>	<i>Tháng</i>						
	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Nhiệt độ trung bình/tháng(⁰ C)	22,7	19,8	16,0	14,5	18,1	21,2	24,3
Độ ẩm trung bình/tháng (%)	77	77	72	80	79	73	71
Tổng lượng mưa /tháng (mm)	14,0	2,0	1,0	16,0	51,0	29,0	182,0
Số giờ nắng trung bình/tháng (giờ)	160	213	154	120	196	153	206

Khí hậu Sơn La đặc trưng cho vùng khí hậu lục địa miền núi cao. Do địa hình bao gồm nhiều núi cao, khí hậu nhiều vùng cũng có sự khác nhau. Một năm chia làm hai mùa rõ rệt; mùa hè (từ tháng 4 đến tháng 9), mùa đông (từ tháng 10 đến tháng 3 năm sau).

Vào mùa đông, trời lạnh, nhiệt độ trung bình 19,5⁰ C nhiệt độ tối thấp 5⁰C, số giờ chiếu sáng trong khoảng 120 - 206 giờ/tháng phù hợp cho quá trình quang hợp và phát triển của cây đại mạch. Đặc biệt chúng tôi nhận thấy ở Sơn La biên độ nhiệt độ chênh lệch giữa ngày và đêm rất lớn khoảng 8 - 12⁰C. Điều này có tác dụng kích thích tốt cho sự phát triển của các cây lương thực nói chung và cây đại mạch, lúa mì nói riêng nhất là trong thời kỳ kết hạt và tích lũy các chất dinh dưỡng.

Lượng mưa tập trung vào tháng 6,7,8 giảm nhanh vào tháng 11 đến tháng 1 năm sau, vì thế nhiều nơi không chủ động được về tưới nước, do đó vụ đông hầu hết tất cả các diện tích đều bỏ không. Một điểm khác biệt giữa Sơn La với một số tỉnh miền núi Đông Bắc là vào tháng 2 -3 thời tiết khô hanh do chịu ảnh hưởng trực tiếp của gió Lào kết hợp với nắng nóng tạo điều kiện thích hợp cho quá trình thu hoạch và bảo quản đại mạch.

Tóm lại: Qua điều tra các điều kiện tự nhiên (địa lý, khí hậu..), chúng tôi đi đến kết luận:

- Sơn La, Cao Bằng có đầy đủ các yếu tố tự nhiên cho phát triển và trồng cây mì , đại mạch.

Bảng 3.11. Kết quả trồng thử nghiệm hai giống đại mạch Zkb0110 và Api tại một số địa phương

TT	Chỉ tiêu	ĐVT	Kết quả thu được					
			Cao Bằng	Sơn La		Lạng Sơn		Ninh Bình
			Zkb0110	Zkb0110	Api	Zkb0110	Api	Zkb0110
1	Thời gian sinh trưởng	ngày	112 ± 5	108±5	98±5	110±5	104 ±5	108,0±5
2	Số mầm cơ bản/m ²	mầm	223,7 ± 10,0	214,5±10,0	218,3±10,0	276±10,0	166±10,0	208,0±10,0
3	Số nhánh đẻ cao nhất/m ²	nhánh	995 ±20	651,8 ±20,0	551,6 ±20,0	495,3 ±20,0	476,2 ±20,0	639 ±20,0
4	Số bông hữu hiệu/m ²	bông	385,5 ±10,0	372,5±10,0	294,3±10,0	362,5±10,0	308±10,0	358,0±10,0
5	Chiều cao cây	cm	76,5± 3,0	76,9±3,0	70,8±3,0	82,5±3,0	58,2±3,0	72,5±3,0
6	Chiều dài bông	cm	5,9±1,0	9,0 ±1,0	6,0 ±1,0	6,2 ±1,0	6,1 ±1,0	6,4 ±1,0
7	Số hạt trên bông	hạt	26,6 ± 2,0	30,0 ±2,0	44,0 ±2,0	28,0 ±2,0	44,0 ±2,0	28,0 ±2,0
8	Tỷ lệ hạt chắc trên bông	%	76,5 ± 3,0	82,2 ±3,0	70,7 ±3,0	74,2 ±3,0	72,7 ±3,0	70,8 ±3,0
9	Khối lượng 1000 hạt	gram	50,0 ± 0,5	49,3±0,5	36,1±0,5	49,5±0,5	35,8±0,5	49,8±0,5
10	Năng suất lý thuyết	tạ/ha	45,1 ± 0,5	45,3 ±0,5	33,1 ±0,5	41,5 ±0,5	28,4 ±0,5	35,4 ±0,5
11	Năng suất thực tế	tạ/ha	23,1 ±0,5	25,8 ±0,5	20,0 ±0,5	21,4 ±0,5	12,3 ±0,5	21,1 ±0,5
12	Khả năng chịu rét và sương muối	-	tốt	tốt	tốt	tốt	khá	tốt
13	Mức độ nhiễm bệnh	1 - 5	2.1	1.1	2.1	2.2	3.1	3.1

Bảng 3.12. Đặc điểm một số giống đại mạch trồng khảo nghiệm vụ đông xuân 2001 - 2002

TT	Chỉ tiêu	ĐVT	Kết quả theo dõi						
			Zkb0127	Zkb0158	Zkb0175	Zkb0209	Zkb0205	Zkb0202	Zkb0210
1	Thời gian sinh trưởng	ngày	110 ±5	108 ±5	115 ±5	110 ±5	108 ±5	114 ±5	112 ±5
2	Số mầm cơ bản/m ²	mầm	235,4 ±10,0	229,1 ±10,0	210,9 ±10,0	204,5 ±10,0	209,4 ±10,0	199,7 ±10,0	201,1 ±10,0
3	Số nhánh đẻ cao nhất/m ²	nhánh	710,3 ±20,0	716,8 ±20,0	772,2 ±20	705,5 ±20,0	694,7 ±20,0	669,8 ±20,0	701,1 ±20,0
4	Số bông hữu hiệu/m ²	bông	396,5 ±10,0	356,6 ±10,0	373,1 ±10,0	380,0 ±10,0	370,3 ±10,0	351,5 ±10,0	377,1 ±10,0
5	Chiều cao cây	cm	82,2 ±3,0	118,3 ±3,0	101,7 ±3,0	112,5 ±3,0	117,8 ±3,0	109,6 ±3,0	105,2 ±3,0
6	Chiều dài bông	cm	8,0 ±1,0	9,0 ±1,0	8,0 ±1,0	6,0 ±1,0	7,0 ±1,0	7,0 ±1,0	6,0 ±1,0
7	Số hạt trên bông	hạt	30 ±2,0	32 ±2,0	32 ±2,0	28 ±2,0	24 ±2,0	26 ±2,0	22 ±2,0
8	Tỷ lệ hạt chắc trên bông	%	80,4 ±3,0	78,8 ±3,0	77,9 ±3,0	75,5 ±3,0	78,1 ±3,0	80,1 ±3,0	79,3±3 0
9	Khối lượng 1000 hạt	gram	50,7 ±0,5	45,8 ±0,5	35,2 ±0,5	47,1 ±0,5	47,3 ±0,5	45,3 ±0,5	44,9 ±0,5
10	Năng suất lý thuyết	tạ/ha	48,5 ±0,5	41,2 ±0,5	32,7 ±0,5	37,8 ±0,5	32,8 ±0,5	33,2 ±0,5	29,5 ±0,5
11	Năng suất thực tế	tạ/ha	42,0 ±0,5	33,0 ±0,5	27,0 ±0,5	30,0 ±0,5	31,0 ±0,5	28,0 ±0,5	26,0 ±0,5
12	Khả năng chịu rét và sương muối	-	tốt	tốt	tốt	tốt	tốt	tốt	tốt
13	Mức độ nhiễm bệnh	1 - 5	1.1	2.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.2

Từ bảng 3.11 và 3.12, cho thấy:

- Giống đại mạch Zkb0110 có thời gian sinh trưởng từ 108 - 112 ngày. Tỷ lệ hạt nảy mầm đạt trên 90%, khả năng đẻ nhánh khỏe (2 - 5 nhánh) đạt cao nhất tại Cao Bằng (995 nhánh) thấp nhất tại Lạng Sơn (495,3 nhánh), số hạt chắc trên bông chiếm 70,8 - 82,2%. Năng suất lý thuyết đạt cao 35,4 - 45,3 tạ/ha. Đặc biệt giống đại mạch Zkb0110 phát triển tốt và phù hợp nhất với Sơn La, Cao Bằng. Tại Ninh Bình và Lạng Sơn có biểu hiện nhiễm bệnh đốm nâu ảnh hưởng đến kết cấu năng suất cây. Cụ thể như sau:

+ Tại Cao Bằng giống đại mạch Zkb0110 có thời gian sinh trưởng 112 ngày, số nhánh đẻ đạt cao nhất nhưng số bông hữu hiệu thấp. Năng suất đạt 45,1 tạ/ha. Tuy nhiên do điều kiện thời tiết không thuận lợi vào cuối vụ, mưa nhiều kéo dài, là nguyên nhân chính gây bệnh đốm nâu ảnh hưởng đến kết cấu năng suất cây đại mạch, mức bệnh: 2.1.

+ Tại Sơn La giống đại mạch Zkb0110 có thời gian sinh trưởng ngắn hơn 5 - 8 ngày so với Cao Bằng, số nhánh đẻ thấp hơn ($651,8 \text{ nhánh/m}^2$ so với 995 nhánh/m^2 tỷ lệ hạt chắc/bông cao đạt 82,2. Năng suất thực tế đạt 25,8 tạ/ha. Khả năng chống chịu sâu bệnh tốt (mức bệnh: 1.1)

+ Thời gian sinh trưởng của giống Zkb0110 tại Ninh Bình và Lạng Sơn tương đương với một số khu vực trồng đại mạch khác như Sơn La, Cao Bằng.... Số mầm cơ bản, số nhánh đẻ thấp hơn rất nhiều so với Sơn La và Cao Bằng. Do thời tiết tại Ninh Bình vào tháng 1 có mưa phùn độ ẩm cao, sang tháng 02, tháng 3 thời tiết nóng, nắng, có hạn cục bộ dẫn đến tình trạng phát triển bệnh vàng lá sinh lý trong các giai đoạn đẻ nhánh, làm bông (mức bệnh: 3.1) ảnh hưởng làm giảm số hạt chắc/bông, khi hạt vào giai đoạn chín thật. Trong khi đó tại Lạng Sơn thời tiết thán 2 - 3 lại có mưa phùn kéo dài, độ ẩm cao, kết hợp với nắng nóng là nguyên nhân chính gây bệnh đốm nâu (mức bệnh : 3.1)

- Giống Api thuộc loại giống đa hàng hạt, ở một số xã Sơn La trồng từ mấy năm trước, chủ yếu làm thức ăn gia súc. Giống Api có thời gian sinh trưởng ngắn hơn so với giống Zkb0110 từ 10 đến 15 ngày, mật độ bông, số nhánh đẻ thấp hơn so với giống Zkb0110. Số hạt trên bông nhiều (44 hạt) nhưng tỷ lệ hạt chắc thấp (58 %). Số bông hữu hiệu dao động trong khoảng 301 - 318 bông. Chiều cao cây đạt 72,7 cm. Hạt bé, khối lượng 1000 hạt thấp (35,8 gam). Năng suất lý thuyết đạt 28,4 tạ/ha, năng suất thực tế thấp: 12,3 tạ/ha. Mức độ nhiễm bệnh trung bình (mức bệnh: 3)

Năm 2003 và 2004, Viện Nghiên cứu Rượu Bia Nước giải khát tiếp tục cùng các đơn vị tham gia tiến hành trồng thử nghiệm hai giống đại mạch Zkb0110 và

Zkb0127 tại 7 xã thuộc ba huyện thị: huyện Thuận Châu, huyện Mai Sơn và thị xã Sơn La. Kết quả cho thấy hai giống đại mạch Zkb0110 và Zkb0127 có tiềm năng tốt, sinh trưởng và phát triển tốt tại Sơn La. Đặc biệt số hộ nông dân có năng suất bình quân từ 2,5 tấn chiếm tới 62,5%. Kết quả được trình bày tại bảng 3.13

Bảng 3.13. Thực trạng năng suất trồng thử nghiệm đại mạch tại Sơn La

Đơn vị tính: %

Địa bàn triển khai	Vụ 2002 - 2003			Vụ 2003 - 2004		
	DT<2tấn	DT từ 2 - 2,5 tấn	DT> 2,5 tấn	DT<2tấn	DT từ 2 - 2,5 tấn	DT trên 2,5 tấn
Khu vực Thị xã Sơn La	62,5	25,0	12,5	15,0	30,0	55,0
Khu vực Huyện Thuận Châu	40,0	40,0	20,0	5,0	25,0	70,0
Khu vực huyện Mai Sơn	47,5	35,0	17,5	10,0	27,0	63,0
Trung Bình	50,0	33,3	16,7	10,0	27,5	62,5

Ghi chú: DT - Diện tích

Kết quả trồng đại mạch qua 2 vụ Đông xuân năm 2002 - 2003 và 2003 - 2004 số diện tích có năng suất bình quân trên 2,5 tấn/ha ngày càng tăng. Năng suất bình quân cây đại mạch vụ đông xuân 2003 - 2004 tăng cao hơn so với vụ đông xuân 2002 - 2003.

Năm 2002 - 2003, tại huyện Thuận Châu số diện tích đạt năng suất bình quân chỉ chiếm 20% tổng số diện tích trồng đại mạch, sang năm thứ hai (vụ đông xuân 2003 - 2004) do đã được làm quen với kỹ thuật canh tác cây đại mạch đồng thời các hộ nông dân tự học hỏi nhau, rút kinh nghiệm kết hợp với sự hướng dẫn lý thuyết và thực hành của Viện nên số diện tích có năng suất trên 2,5 tấn/ha chiếm tới 70% tổng diện tích canh tác đại mạch của huyện. Cũng giống như huyện Thuận Châu, hai huyện thị xã là Mai Sơn và Thị xã cũng thu được những kết quả khả quan số diện tích có năng suất cao của năm sau cao hơn năm trước. Huyện Mai Sơn tỷ lệ năng suất bình quân năm 2003 - 2004 đạt trên 2,5 tấn/ha chiếm tới 63% trong khi diện tích có năng suất trên 2,5 tấn/ha năm 2002 - 2003 chiếm có 17,5%. Còn tại Thị xã Sơn La số hộ đạt trên 2,5 tấn/ha chiếm 55% so với 12,5% năm trước.

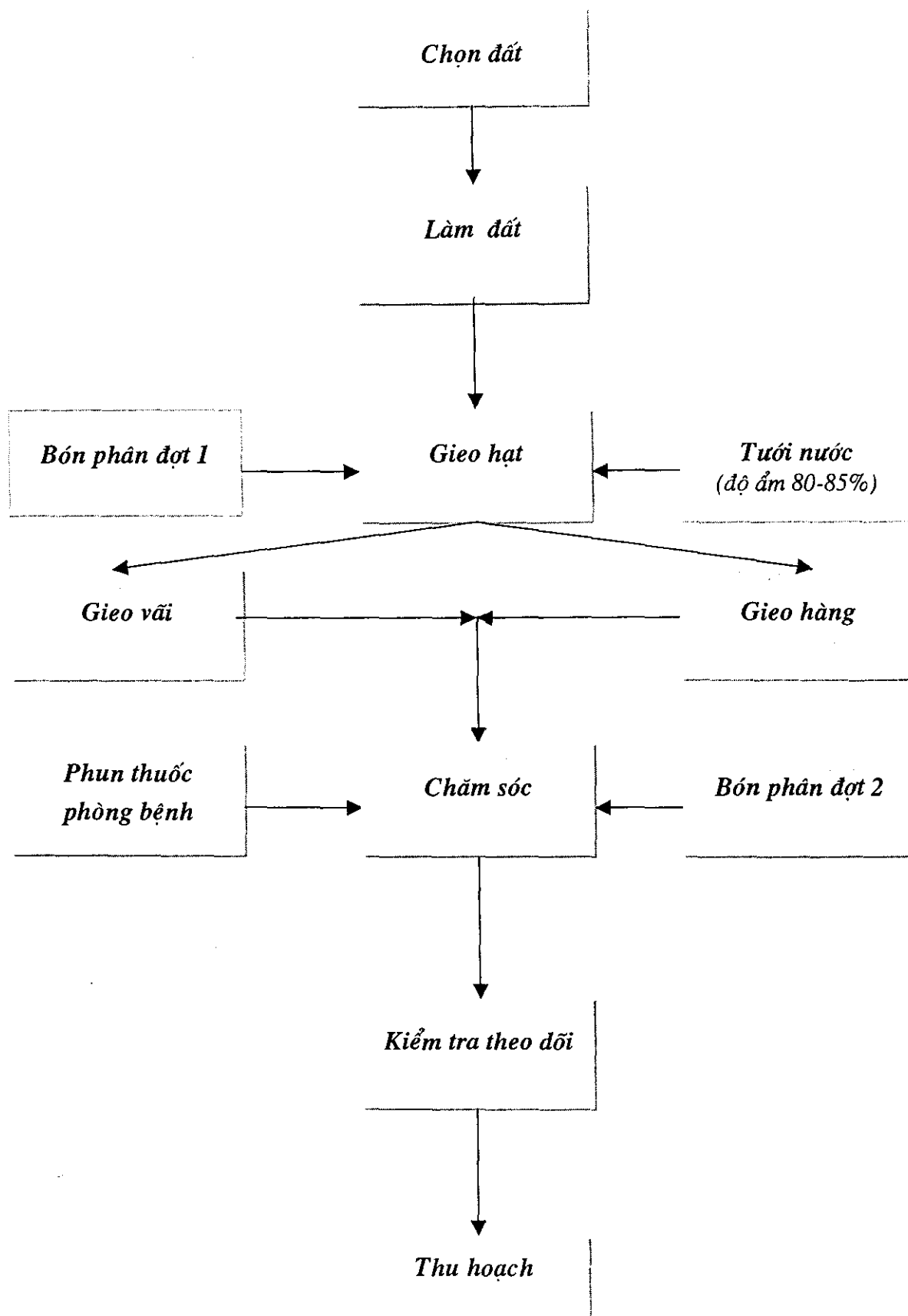
Tóm lại: từ năm 2002 - 2003 năng suất bình quân đạt 14 - 18 tạ/ha, hộ đạt cao nhất đạt 42 tạ/ha. Sang đến năm 2003 - 2004 năng suất bình quân đạt 20 - 25 tạ/ha, đặc biệt số hộ đạt trên 25 tạ/ha chiếm 60- 65 %/ tổng số hộ trồng đại mạch, số hộ đạt trên 30 tạ/ha chiếm gần 15% tổng số hộ trồng đại mạch, cá biệt có một số hộ đạt trên 40 tạ/ha; trong đó tiêu biểu như hộ ông Lương Văn Phương tại bản Lọng Mén xã Chiềng Pắc Huyện Thuận Châu đạt 47 tạ/ha cho thấy người dân ngày một làm quen với kỹ thuật canh tác cây đại mạch.

Kết luận:

Từ các mẫu giống đại mạch khảo nghiệm ở các vùng sinh thái khác nhau chúng tôi chọn được 5 giống có thời gian sinh trưởng phát triển tốt, có năng suất cao, kháng và chống được sâu bệnh là giống Zkb0110, Zkb 0158, Zkb 0127, Zkb 0205 và Zkb 0209. Trong đó

- Giống Zkb 0110 có thời gian sinh trưởng ngắn 108 - 112 ngày, năng suất đạt cao 45 tạ/ha, chiều cao cây ở mức trung bình, số hạt/bông đạt 28 - 30 hạt/bông và trọng lượng 1000 hạt đạt cao 49,3g, chiều dài bông khá 8 cm, số bông hữu hiệu/m² đạt từ 358 - 385,5 bông. Khả năng kháng và chống sâu bệnh tốt (mức bệnh: 1).
- Giống Zkb 0127 có năng suất thực tế đạt cao nhất 42 tạ/ha thời gian sinh trưởng ngắn 110 ngày, số hạt/bông khá 30 hạt/bông. Trọng lượng 1000 hạt đạt cao 50,7g. Chiều cao cây đạt 82,2 cm, số bông/m² cao nhất 396,5 bông/m². Khả năng kháng và chống sâu bệnh tốt (mức bệnh: 1).
- Giống Zkb 0158 có thời gian sinh trưởng ngắn 108 ngày, có năng suất thực tế đạt 33 tạ/ha và chiều cao cây đạt 118,3cm, trọng lượng 1000 hạt đạt 45,8g, số bông/m² cao 356 bông/m². Khả năng kháng và chống sâu bệnh tốt (mức bệnh: 1).
- Giống Zkb 0205 có chiều cao cây trung bình 117,8 cm, năng suất đạt khá 31 tạ/ha, thời gian sinh trưởng ngắn 108 ngày, chiều dài bông đạt trung bình 7 cm. Trọng lượng 1000 hạt đạt khá. Khả năng kháng và chống sâu bệnh tốt (mức bệnh: 1).
- Giống Zkb 0209 có chiều dài bông thấp nhất 6 cm, năng suất đạt 30 tạ/ha. Trọng lượng nghìn hạt thấp 47,1. Thời gian sinh trưởng ngắn 110 ngày. Khả năng kháng và chống sâu bệnh tốt (mức bệnh: 1.1).
- Sơn La là địa phương có điều kiện thuận lợi nhất (điều kiện tự nhiên, xã hội và địa lý...) cho việc sinh trưởng và phát triển cây đại mạch.

QUY TRÌNH KỸ THUẬT TRỒNG ĐẠI MẠCH



3.2. ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG MÌ, ĐẠI MẠCH TRỒNG TRONG NƯỚC

3.2.1. Đánh giá chất lượng đại mạch

Từ những kết quả nghiên cứu xác định tính thích ứng của các giống đại mạch, lúa mì gieo trồng phù hợp với các điều kiện sinh thái của các tỉnh Cao Bằng và Sơn La. Sản phẩm hạt đại mạch thu được, qua 3 năm sản xuất : vụ Đông xuân 2001-2002, 2002-2003 và 2003-2004, chúng tôi đã tiến hành phân tích đánh giá chất lượng các chỉ tiêu sinh hóa, lý của các mẫu giống đại mạch trên

Kết quả đánh giá phân tích các chỉ tiêu chất lượng được so sánh với tiêu chuẩn của nhà máy sản xuất malt Đại Lý thuộc tỉnh Vân Nam - Trung Quốc. Thể hiện qua bảng 3.14, gồm 05 giống đại mạch nhập nội và 03 giống đại mạch trong nước

Bảng 3.14. Kết quả phân tích chất lượng các giống đại mạch tiềm năng

Chỉ tiêu	ĐVT	Tên giống phân tích								Tiêu chuẩn Trung Quốc
		Zkb0127	Zkb0158	01Yb16	Zkb0110	01Yb206	M36	HS40	M6	
I. CHỈ TIÊU CẢM QUAN										
Màu sắc hạt		Vàng nhạt	Vàng nhạt	Vàng nhạt	Vàng nhạt	Vàng nhạt	Vàng nhạt	Vàng nhạt	Vàng nhạt	Vàng sáng
Hình dạng hạt		Mập, hình elíp	Mập, hình elíp	Mập, hình elíp	Mập, hạt dài	Mập, ngắn	Mập, hình elíp	Mập, hình elíp	Mập, hình elíp	Hạt mập, hình elíp
II. CHỈ TIÊU SINH LÝ										
Lượng hạt nhỏ	%	4,3 ±0,1	4,5 ±0,1	4,8 ±0,1	3,2 ±0,1	5,1 ±0,1	4,7 ±0,1	5,0 ±0,1	5,7,0±0,1	≤ 2
Mức độ cảm ứng nước	%	83,0 ±1,0	82,0 ±1,0	80,0 ±1,0	82,0 ±1,0	71,0 ±1,0	71,0 ±1,0	41,0 ±1,0	63,0±0,5	>45
Khả năng nảy mầm	%	98,0 ±1,0	97, ±0,5	98,0 ±1,0	98,0 ±1,0	96,0 ±1,0	90,0 ±1,0	83,0 ±1,0	82,0±0,5	≥ 92
Năng lực nảy mầm	%	98,0 ±1,0	96,0 ±0,5	97,0 ±1,0	98,0 ±1,0	92,0 ±1,0	89,0±1,0	82,0 ±0,5	83,0±0,5	≥ 90
Chỉ số nảy mầm		8,0 ±0,1	8±0,1	8,0 ±0,1	8,0±0,1	7,0 ±0,1	7,0±0,1	6,0 ±0,1	7,0 ±0,1	5-9
III.CHỈ TIÊU HOÁ LÝ										
Khối lượng 1000 hạt	g	48,9 ±0,1	50,0±0,1	54,8±0,1	51,4±0,1	40,4±0,1	45,0±0,1	51,4 ±0,1	46,8±0,1	≥42
Độ ẩm	%	10,0 ±0,1	10,1±0,1	10,4±0,1	10,4±0,1	10,6±0,1	11,5±0,1	10,8 ±0,1	10,5±0,1	≤13
Trọng lượng vỏ trấu	%	8,6 ±0,1	8,4±0,1	8,8±0,1	8,9±0,1	13,9±0,1	7,5±0,1	6,1 ±0,1	9,3 ±0,1	≤ 9
Tinh bột	%	65,6 ±0,1	65,5±0,1	66,2±0,1	66,4±0,1	61,0±0,1	66,1±0,1	64,6 ±0,1	65,4 ±0,1	≥62
Hàm lượng protein tổng	%	12,0 ±0,1	12,1±0,1	11,9±0,1	11,9±0,1	13,5±0,1	13,2±0,1	13,5±0,1	14,0 ±0,1	≤12
Dung trọng	G/l	664,5 ±2,0	660,0±2,0	678,8±2,0	689,9±2,0	651,2 ±2	701,0 ±2,0	663,0±2,0	701,0 ±2,0	> 650
Hàm lượng β-Glucan	%	3,2 ±0,05	3,4±0,05	3,4±0,05	3,1±0,05	3,2±0,05	3,6 ±0,05	3,5±0,05	3,4 ±0,05	≤3,5
Hàm lượng chất chiết	%CK	79,0 ±0,1	76,3±0,1	78,6±0,1	82,1±0,1	66,3±0,1	72,1 ±0,1	69,8 ±0,1	75,2 ±0,1	≥78

Từ kết quả bảng 3.14 cho thấy:

- Mức độ cảm ứng nước của các giống đại mạch nhập nội không đều, biến động trong một khoảng rất rộng từ 71 - 83%. Các mẫu giống đại mạch trong nước có mức độ cảm ứng nước dao động rộng và thấp hơn nhiều từ 27 - 81%. Khi mức độ cảm ứng nước cao thì năng lực nảy mầm của hạt cũng cao.
- Các giống đại mạch nhập nội đều có khả năng nảy mầm cao (>95%), năng lực nảy mầm trung bình từ 92 - 98%, nghĩa là đảm bảo chỉ tiêu chất lượng để ươm mầm trong quá trình sản xuất malt. Trong khi đó các giống đại mạch trong nước, khả năng nảy mầm và năng lực nảy mầm thấp, chỉ có 2 giống M36 và HS40 đạt trên 90% gần đạt so với tiêu chuẩn Trung Quốc
- Tỷ lệ thành phần vỏ trấu khoảng 8,4 - 13,9%. Trong đó giống 01Yb206 có thành phần vỏ trấu cao hơn rất nhiều so với tiêu chuẩn Trung Quốc (13,9%). Các giống đại mạch trong nước có hàm lượng vỏ trấu thấp (6,1%- 11,8%) , tương đối phù hợp với tiêu chuẩn Trung Quốc
- Hàm lượng tinh bột của các giống trên dao động trong khoảng 61,0% - 66,4% phù hợp với tiêu chuẩn Trung Quốc, riêng giống 01Yb206 có hàm lượng tinh bột thấp nhất đạt 61%.
- Hàm lượng protein của các giống đại mạch đã chọn được tuyển chọn, có phân cao hơn so với tiêu chuẩn Trung Quốc và dao động từ 11,9% - 14,0%, chỉ có 3 giống Zkb0110 (11,9%), Zkb0127(12,0%) và 01Yb16 (11,9%) đạt so với tiêu chuẩn Trung Quốc.

+Kết quả phân tích các chỉ tiêu hóa -lý của 08 giống đại mạch đã được chọn lọc, so sánh với với tiêu chuẩn của nhà máy sản xuất malt Đại Lý-Trung Quốc, cho thấy các giống đại mạch trên đều đạt chỉ tiêu về thành phần hoá học, chỉ tiêu sinh lý, đạt tiêu chuẩn làm đại mạch thương phẩm đưa vào sản xuất malt.

Trong đó, 03 giống Zkb0127, 01Yb16 và Zkb0110 có hàm lượng protein thấp nhất (11,9% đến 12,0%), hàm lượng tinh bột cao (dao động từ 65,6% đến 66,4%), khả năng nảy mầm, năng lực nảy mầm tốt (đặc biệt là hai giống Zkb0110 và Zkb0127 đã qua khảo nghiệm trên diện tích rộng, nhiều năm, cho kết quả rất khả quan).

Ngoài ra, nhằm khẳng định chất lượng của 5 giống đại mạch trồng khảo nghiệm Zkb0110, Zkb 0127, Zkb 0158, Zkb 0205 và Zkb 09 chúng tôi đã tiến hành phân tích và so sánh chúng với tiêu chuẩn của Zubekop kết quả thể hiện trong bảng 3.15.

**Bảng 3.15. Chỉ tiêu chất lượng một số giống đại mạch
trồng khảo nghiệm có triển vọng**

Chỉ tiêu	ĐVT	Kết quả					
		Zkb0127	Zkb 0158	Z kb0205	Zkb 0110	Zkb 0209	Zubekop
I. CHỈ TIÊU CẢM QUAN							
Màu sắc hạt		Vàng nhạt	Vàng nhạt	Vàng nhạt	Vàng nhạt	Vàng nhạt	Vàng sáng
Hình dạng hạt		Mập, hình elíp	Mập, hình elíp	Mập, hạt ngắn	Mập, hạt dài	Mập, hơi ngắn	Hạt mập, hình elíp
II. CHỈ TIÊU SINH LÝ							
Lượng hạt nhỏ	%	4,4 ± 0,1	4,4 ± 0,1	8,8±0,1	3,6±0,1	6,9±0,1	≤ 2
Chỉ số nảy mầm		8 ± 0,2	8 ± 0,2	6±0,2	8±0,2	7±0,2	5-9
Mức độ cảm ứng nước	%	82,2±0,5	81,4±0,5	73±0,5	82,1±0,5	68±0,5	>45
Khả năng nảy mầm	%	98 ± 1	97 ± 1	96 ± 1	98±0,5	93±0,5	≥ 96
Năng lực nảy mầm	%	98 ± 1	96 ± 1	95±0,5	98±0,5	90±0,5	≥ 95
III.CHỈ TIÊU HOÁ LÝ							
Trọng lượng 1000 hạt	g	49,1±0,1	51,2±0,1	37,1±0,1	51,4±0,1	47,3±0,1	38 - 45
Độ ẩm	%	10,2±0,1	10,2±0,1	10,6±0,1	10,4±0,1	10,2±0,1	10 - 13
Trọng lượng vỏ	%	8,8±0,1	8,5±0,1	9,8±0,1	9,0±0,1	14,1±0,1	<9
Tinh bột	%	65,4±0,1	65,5±0,1	62,1±0,1	66,3±0,1	61,2±0,1	63 - 65
Hàm lượng protein	%	12,0±0,1	12,1±0,1	13,1±0,1	11,8±0,1	13,9±0,1	9 - 12
Dung trọng	g/l	664±2	660±2	645±2	670±2	651±2	>650
Hàm lượng chất chiết	%CK	79,0±0,1	76,3±0,1	62,3±0,1	82,2±0,1	65,4±0,1	78-82

Từ kết quả bảng 3.15 cho thấy :

Hàm lượng protein của các giống đại mạch triển vọng có phần nhỉnh hơn so với tiêu chuẩn Zubekop và dao động từ 11,8% - 13,9% tuy nhiên 3 giống Zkb0110(11,8%), Zkb 0127(12,0%) và Zkb 0158(12,1%) gần đạt so với tiêu chuẩn Zubekop là 10 - 12%.

- Hàm lượng tinh bột của ba giống Zkb 0110 (64,3%), Zkb 0127(65,4%), Zkb 0158 (65,5%) phù hợp với tiêu chuẩn Zubekop, hai giống còn lại Zkb 0205 và Zkb 09 có hàm lượng tinh bột thấp hơn

- Thành phần vỏ trấu khoảng 8,5 - 14,1%. Trong đó giống Zkb 0209 có thành phần vỏ trấu cao hơn rất nhiều so với tiêu chuẩn Zubekop (14,1 so với 8,5)

- Các giống đại mạch nội đều có khả năng nảy mầm cao (đều >95%), năng lực nảy mầm trung bình từ 90 - 98%, nghĩa là đảm bảo chỉ tiêu chất lượng để ương mầm.

- Mức độ cảm ứng nước của các giống đại mạch nội không đều, biến động trong một khoảng rất rộng từ 68 - 82,2%. Khi mức độ cảm ứng nước tăng thì tỷ lệ hạt nảy mầm trong điều kiện ngâm hạt cũng tăng.

Qua kết quả so sánh đặc tính của các giống đại mạch trồng thí nghiệm với tiêu chuẩn Zubekov, ta thấy các giống đại mạch trên đều đạt chỉ tiêu về thành phần hoá học, và chỉ tiêu sinh lý và có thể sử dụng để sản xuất malt và đại mạch thương phẩm.

Trong 5 giống đại mạch phân tích chất lượng nhận thấy 3 giống Zkb 0127, Zkb 0158 và Zkb 0110 có hàm lượng protein thấp nhất (11,8% đến 12,1 %), hàm lượng tinh bột cao (dao động từ 65,4 đến 66,3), khả năng nảy mầm, năng lực nảy mầm tốt. Vì vậy, có thể sơ bộ đánh giá chất lượng đại mạch của các giống này là tốt nhất trong các mẫu đã phân tích.

Tóm lại:

- Qua hai năm tiến hành thí nghiệm tại Cao Bằng (vụ đông xuân 2001 - 2002) và Sơn La (vụ đông xuân 2001 - 2002; 2002 - 2003), kết hợp với các kết quả nghiên cứu của những năm trước đó chúng tôi đi đến kết luận ba giống đại mạch Zkb0110, Zkb 0127 và Zkb 0158 có tiềm năng năng suất cao (23-25 tạ/ha vụ đông xuân 2001 - 2002 và 33 - 42 tạ/ha vụ đông xuân 2002 - 2003) và ổn định. Thời gian sinh trưởng ngắn (105 - 110 ngày) đồng thời khả năng kháng và chống được bệnh khá.

- Chất lượng của 3 giống đại mạch Zkb 0110, Zkb 0127 và Zkb 0158 qua hai năm phân tích đều cho chất lượng tốt. Trong đó :

+ Giống đại mạch Zkb 0110 có hàm lượng protein thấp 12,24-12,8%, hàm lượng tinh bột phù hợp với tiêu chuẩn Zubekop (64,2 - 65,2%), khả năng nảy mầm và tỷ lệ nảy mầm cao $\geq 97\%$, trọng lượng vỏ trấu thấp (8,9 - 9,0). Về cảm quan hạt có màu vàng sáng hình elíp, kích thước hạt >2,5.

+ Giống Zkb 0127 có hàm lượng protein thấp 12,18 - 12,6%, hàm lượng tinh bột khá từ 64,3 - 65,2. Khả năng nảy mầm, năng lực nảy mầm và tỷ lệ nảy mầm cao đảm bảo cho quá trình sản xuất malt.

- Các chỉ tiêu của hai giống Zkb 0127 và Zkb 0110 đều phù hợp với tiêu chuẩn Zubekop, đảm bảo chất lượng để sản xuất malt làm nguyên liệu cho ngành công nghiệp Bia - Rượu - Nước giải khát và các Ngành công nghiệp khác.

Từ các kết quả cho thấy hai giống đại mạch Zkb0110 và Zkb0127 phù hợp nhất với sản xuất malt và sản xuất bia. Mặt khác, để khẳng định chất lượng của hai giống đại mạch này chúng tôi tiếp tục so sánh một số chỉ tiêu hoá lý của 2 giống trên với các

giống đại mạch hiện đang lưu hành trên thị trường của Úc, Trung Quốc. Kết quả so sánh được thể hiện trong bảng 3.16.

Bảng 3.16. Thành phần cơ bản của một số loại đại mạch

Chỉ tiêu	Đại mạch nội		Đại mạch ngoại		
	Zkb0127	Zkb0110	TQ2	Schooner	Franklin
Chỉ tiêu cảm quan					
Màu sắc hạt	Vàng nhạt	Vàng nhạt	Vàng nhạt	Vàng sáng	Vàng sáng
Hình dạng hạt	Hạt dài, mấp	Hình elip, hạt mấp	Hình elip, hạt mấp	Hình elip, hạt mấp	Hình elip, hạt mấp
Chỉ tiêu cơ học					
Kích thước hạt dài - rộng(mm)	9,8 x 3,5	9,7 x 3,5	9,5 x 3,6	9,5 x 3,7	9,9 x 3,7
Khối lượng 1000 hạt (gam)	49,0 ± 0,1	50,0 ± 0,1	49,5 ± 0,1	50,1 ± 0,1	50,5 ± 0,1
Dung trọng (gam/lít)	662 ± 2	667 ± 2	668 ± 2	670 ± 2	675 ± 2
Chỉ tiêu hóa lý					
Độ ẩm (%)	10,4 ± 0,1	10,2 ± 0,1	10,5 ± 0,1	10,1 ± 0,1	10,7 ± 0,1
Trọng lượng vỏ (%)	8,6 ± 0,1	8,9 ± 0,1	8,7 ± 0,1	8,5 ± 0,1	8,6 ± 0,1
H/lượng tinh bột (%)	65,2 ± 0,2	64,2 ± 0,2	65,0 ± 0,2	64,5 ± 0,2	65,3 ± 0,2
H/l protein tổng (%)	12,2 ± 0,1	12,3 ± 0,1	11,9 ± 0,1	11,6 ± 0,1	11,5 ± 0,1
H/lượng protein hòa tan (%)	1,83 ± 0,05	1,85 ± 0,05	1,87 ± 0,05	1,80 ± 0,05	1,82 ± 0,05
Độ hòa tan (%)	70,1 ± 0,2	69,0 ± 0,2	70,2 ± 0,2	69,7 ± 0,2	69,5 ± 0,2
H/lượng β-glucan(%)	3,3 ± 0,05	3,2 ± 0,05	3,3 ± 0,05	3,2 ± 0,05	3,4 ± 0,05
Nhiệt độ hồ hóa (°C)	62 ± 0,5	62 ± 0,5	60 ± 0,5	58 ± 0,5	59 ± 0,5
Hoạt lực WK	43,5 ± 0,5	40,1 ± 0,5	42,3 ± 0,5	41,5 ± 0,5	44,0 ± 0,5

Ghi chú:

TQ2: đại mạch Trung Quốc

Schooner và Franklin: hai loại đại mạch Úc

3.2.2. Đánh giá chất lượng lúa mì

Trong sản xuất bia, lúa mì thường được dùng nguyên liệu thay thế ở dạng đã làm malt để sản xuất những loại bia lên men chìm. Tỷ lệ malt lúa mì sử dụng để sản xuất bia lúa mì thường 50 - 60%. Các dạng khác của lúa mì sử dụng làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia là: lúa mì xay thô, xay mịn, bột lúa mì, cốm lúa mì và tinh bột lúa mì.

Thông thường lúa mì mùa đông thường được sử dụng cho sản xuất bia do hàm lượng protein thấp và hiệu suất thu hồi dịch chiết cao. Tinh bột lúa mì có carbohydrat tương đối tinh khiết, chất chiết cao, hàm lượng protein và dầu thấp nhưng không được sử dụng nhiều ở Mỹ do giá của nó cao hơn so với tinh bột ngô (dạng bột). Sử dụng một tỷ lệ đáng kể lúa mì làm nguyên liệu thay thế thích hợp cho sản xuất các loại bia có vị nhẹ, sáng màu. Trong những năm gần đây malt lúa mì càng ngày càng được sử dụng nhiều tại các nhà máy sản xuất bia có công suất nhỏ và lớn tại Châu Mỹ và các loại bia lúa mì ngày càng phổ biến.

Khi sử dụng lúa mì làm nguyên liệu thay thế thì chất lượng của lúa mì ảnh hưởng rất lớn đến công nghệ sản xuất cũng như chất lượng dịch đường và bia thành phẩm. Quy trình công nghệ sản xuất bia khi sử dụng lúa mì làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia phụ thuộc vào chất lượng của lúa mì. Do đó chúng tôi tiến hành đánh giá chất lượng của lúa mì và so sánh với một số loại lúa mì của nước ngoài thường sử dụng làm nguyên liệu thay thế để từ đó đưa ra được quy trình công nghệ thích hợp cho sản xuất bia. Kết quả phân tích chất lượng lúa mì của các vụ đông xuân 2001 - 2002; 2002 - 2003 và 2003 - 2004 được thể hiện ở bảng 3.17.

Qua kết quả phân tích cho thấy lúa mì Sơn La và Cao Bằng có hạt tròn đều, sáng màu và tương đương với lúa mì Canada và Trung Quốc. Về hàm lượng tinh bột lúa mì trong nước dao động trong khoảng 68,9 - 90,1%, lúa mì của Canada là 71,5%, của Trung Quốc là 70,1%.

Lúa mì ở Sơn La và Cao Bằng có hàm lượng protein là 13,4% và 14,0% cao hơn so với lúa mì Canada là 12,1% và lúa mì Trung Quốc 12,8%. Thành phần protein trong đại mạch cao nên khi sử dụng làm nguyên liệu thay thế sẽ tránh được tình trạng thiếu hụt nguồn đạm trong dịch đường. Nhưng protein có trong lúa mì Cao Bằng và Sơn La hoà tan vào dịch đường là 1,8 - 2,0% , do có cần có giải pháp công nghệ phù hợp để chuyển hóa protein trong lúa mì thành dạng hòa tan. Mặt khác khi bột lúa mì tiếp xúc với nước thì protein của chúng dễ dàng tham gia quá trình hydrat hóa để tạo thành phức chất keo tụ. Tuy nhiên với hàm lượng protein của lúa mì Sơn La và Cao Bằng là 13,4 - 14,0% vẫn nằm trong ngưỡng cho phép dùng làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia.

Bảng 3.17. Kết quả phân tích chất lượng của một số loại lúa mì Việt Nam và lúa mì nước ngoài

<i>Tên mẫu</i>	<i>Lúa mì Canada</i>	<i>Lúa mì Trung Quốc</i>	<i>Lúa mì W6 Sơn la</i>	<i>Lúa mì UR3 Sơn La</i>	<i>Lúa mì VKR5 Sơn La</i>	<i>Hạt mì UR5 Cao Bằng</i>	<i>Hạt mì W7 Cao Bằng</i>
<i>Các chỉ tiêu chất lượng</i>							
Cảm quan	Hạt tròn đều, sáng	Hạt tròn đều, sáng	Hạt tròn đều, sáng	Hạt tròn đều, sáng	Hạt tròn đều, sáng	Hạt tròn đều, sáng	Hạt tròn đều, sáng
Khối lượng 1000 hạt (g)	44,5 ± 0,2	42,5 ± 0,2	40,2 ± 0,2	43,5 ± 0,2	42,4 ± 0,2	40,7 ± 0,2	43,2 ± 0,2
Hoạt tính α-amylaza (đv/g)	4,9 ± 0,1	4,5 ± 0,1	4,1 ± 0,1	4,7 ± 0,1	4,3 ± 0,1	4,1 ± 0,1	4,6 ± 0,1
Độ ẩm (%)	10,5 ± 0,2	11,1 ± 0,2	11,9 ± 0,2	11,2 ± 0,2	11,0 ± 0,2	11,5 ± 0,2	11,3 ± 0,2
Hàm lượng tinh bột (%)	71,5 ± 0,3	70,1 ± 0,2	69,1 ± 0,2	69,5 ± 0,2	70,1 ± 0,2	68,9 ± 0,2	69,6 ± 0,2
Hàm lượng protein (%)	12,1 ± 0,2	12,8 ± 0,2	13,4 ± 0,2	13,7 ± 0,2	14,0 ± 0,2	13,6 ± 0,2	13,4 ± 0,2
Hàm lượng protein hoà tan (%)	2,1 ± 0,1	2,2 ± 0,1	1,8 ± 0,1	1,9 ± 0,1	1,9 ± 0,1	2,0 ± 0,1	1,9 ± 0,1
β - glucan (%)	0,78 ± 0,1	0,82 ± 0,1	0,88 ± 0,1	0,84 ± 0,1	0,94 ± 0,1	0,84 ± 0,1	0,88 ± 0,1
Hàm lượng chất béo (%)	2,3 ± 0,1	2,4 ± 0,1	2,1 ± 0,1	2,3 ± 0,1	2,0 ± 0,1	2,1 ± 0,1	2,2 ± 0,1
Hàm lượng tro (%)	1,53 ± 0,03	1,53 ± 0,03	1,41 ± 0,03	1,43 ± 0,03	1,56 ± 0,03	1,47 ± 0,03	1,53 ± 0,03
Hàm lượng Maltoza (g/100g)	2,0 ± 0,1	1,8 ± 0,1	1,6 ± 0,1	1,9 ± 0,1	1,8 ± 0,1	1,6 ± 0,1	1,8 ± 0,1
Nhiệt độ hồ hóa (°C)	55 ± 1	57 ± 1	60 ± 1	59 ± 1	60 ± 1	59 ± 1	59 ± 1

Lúa mì có nhiệt độ hồ hóa thấp, nằm trong khoảng 55 - 60°C (thấp hơn nhiệt độ hồ hóa của đại mạch 57 - 65°C) nên dịch hóa ở nhiệt độ thấp và có thể dùng trực tiếp với malt nên tiết kiệm năng lượng cho quá trình nấu. Điều kiện gieo trồng ảnh hưởng đến chất lượng lúa mì. Các giống lúa mì trồng trong nước có nhiệt độ hồ hóa nằm trong khoảng 59 - 60°C cao hơn lúa mì Canada và Trung Quốc có nhiệt độ hồ hóa 55 - 57°C. Hàm lượng β - glucan của lúa mì Sơn La, Cao Bằng 0,84 - 0,94% cao hơn so với lúa mì Canada và Trung Quốc là 0,78% và 0,82%. Các chỉ tiêu khác như khối lượng 1000 hạt, hoạt tính α -amylaza, hàm lượng chất béo, maltoza... lúa mì Cao Bằng, Sơn La đều tương đương với lúa mì Canada và Trung Quốc.

Trong lúa mì có thành phần cacbonhydrat, lipid tương đương với đại mạch. Hàm lượng β - glucan trong lúa mì thấp hơn nhiều so với đại mạch (β - glucan lúa mì nằm trong khoảng 0,8 - 0,9%, đại mạch là 3,0 - 3,9%). Do lúa mì không có vỏ nên hàm lượng polyphenol trong lúa mì rất thấp.

Qua kết quả phân tích thu được cho thấy chất lượng lúa mì trồng tại Việt Nam có chất lượng gần tương đương với lúa mì nhập ngoại và có chất lượng phù hợp để làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia.

3.3. HOÀN THIÊN CÔNG NGHỆ SAU THU HOẠCH MÌ, ĐẠI MẠCH

3.3.1. Nghiên cứu lựa chọn sử dụng máy gặt

Từ năm 2001 - 2004, Viện nghiên cứu Rượu Bia Nước giải khát đã phối hợp với các địa phương tổ chức phát triển và trồng đại mạch trên diện rộng. Địa bàn thực hiện chủ yếu tại các tỉnh miền núi Cao Bằng, Sơn La, Lạng Sơn... quy mô từ 15 - 50 ha. Đất ruộng trồng chủ yếu là ruộng bậc thang, bị chia cắt thành nhiều mảnh nhỏ với diện tích ruộng chỉ từ 30 - 500m², gây khó khăn cho áp dụng các biện pháp kỹ thuật có sự tác động của các thiết bị cơ giới, cần phải có sự lựa chọn thiết bị cơ giới phù hợp. Mặt khác việc thu hoạch đòi hỏi tiến hành nhanh gọn để giải phóng ruộng cho chuẩn bị vụ sau.

Ruộng bậc thang là biểu hiện phương thức canh tác đặc thù của các tỉnh miền núi. Khi đưa các công cụ cơ giới vào thay thế sức lao động thủ công trong các khâu làm đất tơi nước thu hoạch, vận chuyển chỉ có thể sử dụng các công cụ máy móc gọn nhẹ không công kênh, dễ di chuyển, sử dụng nguồn năng lực hỗn hợp điện và máy nổ để có thể sử dụng thích hợp phù hợp với điều kiện với địa phương.

- Máy gọn nhẹ dễ vận chuyển qua các ruộng bậc thang đưa đến các khu vực tập trung.
- Dễ sử dụng phù hợp với trình độ thao tác của nông dân địa phương, dễ tháo lắp vận chuyển, sửa chữa nhỏ với những hỏng hóc thông thường

Khi đưa đại mạch trồng với diện tích quy mô lớn hàng trăm ha, trong quá trình theo dõi thực hiện quy trình kỹ thuật và theo dõi các đặc tính sinh học của cây đại mạch chúng tôi đã phát hiện những vấn đề cần phải giải quyết và thực sự cần thiết của việc đưa thiết bị cơ giới tham gia đặc biệt là khâu thu hoạch cụ thể là:

- Thời gian chín của đại mạch rất ngắn 7 - 10 ngày (do biên độ dao động nhiệt độ giữa ngày và đêm của các tỉnh miền núi cao thúc đẩy quá trình chín sinh lý của cây đại mạch)
- Đại mạch thuộc họ hoà thảo, cây 1 lá mầm nên khi vào chín hoàn toàn, đại mạch nảy mầm rất nhanh có thể ngay trên bông khi chưa kịp thu hoạch, nếu gặp điều kiện thời tiết mưa, độ ẩm không khí cao.
- Kết cấu bông đại mạch khá chắc (dai), đại mạch được chia làm hai loại là: đại mạch hai hàng hạt và đại mạch đa hàng hạt, trên mỗi đầu hạt có râu dài từ 1-3cm, do vậy rất khó khăn khi tuốt đập hạt bằng phương pháp thủ công, như đồng bào dân tộc thường làm với cây lúa nước. Thời gian đập hạt mất rất nhiều công, mỗi sào mất từ 5 - 10 công, nhưng chất lượng hạt không đảm bảo như là râu và gié còn lại gây kéo dài thời gian thu hoạch.
- Đại mạch có kết cấu thân cứng, không đổ, mùa thu hoạch lại vào mùa khô hoàn toàn, nên địa hình rất thuận cho việc đưa cơ giới (máy cắt) vào thu hoạch đại mạch

Mục đích đưa công cụ cơ giới vào thu hoạch là:

- Rút ngắn thời gian thu hoạch đại mạch, đảm bảo giải phóng đất cho vụ kế tiếp.
- Giảm số lượng công thu hoạch, đảm bảo chất lượng hạt, chủ động với thời tiết.

Trong quá trình nghiên cứu tham khảo tài liệu trong và ngoài nước và thao khảo các loại máy được người dân đưa vào sử dụng, nhưng chủ yếu vẫn là ở các tỉnh phía Nam, ở miền Bắc, kể cả các tỉnh miền Trung hầu như chưa được nghiên cứu, chưa được người dân đưa vào sử dụng trong quá trình thu hoạch, chủ yếu là dùng liềm, hái cắt tay.

Sau khi tham khảo một số loại máy cắt do các cơ quan nghiên cứu chế tạo và một số máy của người nông dân sáng chế tại các tỉnh Bình Thuận Cửu Long, Đồng Tháp, Vĩnh Long chúng tôi thấy hiện đang có một số loại máy được sử dụng như sau: máy gặt lúa BK120, máy gặt xếp dây cải tiến của anh Bùi Hữu Nghĩa, máy gặt lúa đeo vai sáng chế từ máy cắt cỏ của Nguyễn Đức Tâm tại Bình Thuận (năng suất 480 - 550m²/giờ gấp 15 - 20 lần gặt tay)... Sau khi sử dụng thử một số loại máy gặt chúng tôi đã lựa chọn và sử dụng máy cắt lúa đeo vai cải tiến từ máy cắt cỏ của Nhật Bản - tác giả sáng chế là ông Nguyễn Đức Tâm - Phước Tiên 2 - Thành phố Đà Lạt. Sau một quá trình sử dụng, chúng tôi nhận thấy một số ưu nhược điểm của sử dụng máy gặt lúa đeo vai cải tiến từ máy cắt cỏ so với gặt lúa thủ công như sau:

Cắt thủ công

- Đơn giản thuận tiện. Hiệu quả cao
- Thời gian thu hoạch kéo dài, tốn nhiều công lao động
- Không tốn tiền đầu tư
- Không bị ảnh hưởng bởi địa hình ruộng bậc thang

Cắt bằng máy

- Gọn, nhẹ, đơn giản thuận tiện, cơ giới tốt, hiệu quả thu được cao
- Thời gian thu hoạch ngắn, sử dụng ít công lao động. Năng suất cắt từ 480- 550m²/h, số công lao động giảm 15-20 lần
- Tốn tiền đầu tư (3.000.000 đồng máy), tiêu tốn khoảng 10 - 11 lít năng lượng/ha (dầu xăng pha nhớt 25%)
- Tương đối phù hợp với địa hình ruộng bậc thang.

Lưu ý : Do lưỡi dao phay với tốc độ lớn ≈ 7.000 vòng/phút, mặc dù đã có lưới bảo hiểm, nhưng khi thao tác không được đưa máy sát người. Trước khi vận hành máy phải kiểm tra các thiết bị trong máy, vặn, xiết chặt lại các ốc vít....

Kết luận: Sau khi nghiên cứu và sử dụng một số loại máy gặt hiện nay chúng tôi nhận thấy sử dụng máy gặt đeo vai cho hiệu quả cao, phù hợp với địa hình ruộng bậc thang,

số tiền đầu tư cho máy phù hợp với điều kiện hộ nông dân. Tuy nhiên cần lưu ý trong quá trình sử dụng máy cần phải đảm bảo điều kiện an toàn cho người thao tác.

3.3.2. Nghiên cứu lựa chọn sử dụng thiết bị tuốt đại mạch

Cấu tạo bông đại mạch gồm 2 bộ phận: trục bông và gié. Gié của bông đại mạch thực chất là cuống hạt, được đính trực tiếp vào trục bông. Tại mỗi mắt của trục bông có 3 gié, trên mỗi gié có 1 hoa. Số hoa biến thành hạt chắc trên gié quyết định hình dáng của bông đại mạch. Bông đại mạch trung bình dài từ 6 - 9cm (có loại dài 12 - 15 cm), kể cả cổ bông dài 15 - 20cm. Hạt đại mạch to dài, đầu hạt có râu (2 - 3 cm). Đặc biệt vào giai đoạn chín sinh lý, hạt đại mạch bám chặt vào trục, hạt dai vì vậy việc tách hạt ra khỏi trục là rất khó.

Hiện nay, đại mạch là cây trồng đứng thứ tư thế giới với diện tích gần 60 triệu ha. sau cây lúa, ngô, lúa mì. Ở một số nước trên thế giới chuyên trồng đại mạch làm nguyên liệu cung cấp cho ngành Công nghệ sản xuất bia và thức ăn gia súc như Pháp, Đức, Bỉ, Úc, Trung Quốc cây đại mạch là cây trồng chiếm diện tích lớn hàng trăm nghìn ha. Vì vậy, tại những nước này đã chú ý đến việc nghiên cứu đưa cơ giới hoá ứng dụng vào gieo trồng, thu hoạch đại mạch. Đã có những máy tuốt hạt liên hoàn vừa đập, làm sạch, phân loại hạt giải quyết được khâu thu hoạch nhanh gọn.

Tại Việt Nam, cây đại mạch đã có từ những thế kỷ trước, nhưng chỉ trồng lẻ tẻ ở một số tỉnh như Cao Bằng, Sơn La...chủ yếu do dân tự trồng để chăn nuôi, không có quy hoạch. Gần đây, được hỗ trợ, tạo điều kiện của Nhà nước và các bộ ban ngành, chương trình nghiên cứu cây nguyên liệu cho ngành bia mới được quan tâm và nghiên cứu cụ thể. Từ năm 2001 - 2004, Viện nghiên cứu Rượu Bia Nước giải khát vừa nghiên cứu tổng hợp hoàn thiện các quy trình kỹ thuật gieo trồng đại mạch vừa nghiên cứu đặt vấn đề lựa chọn đưa công cụ máy tuốt đại mạch vào sản xuất thử. Việc đưa thiết bị cơ giới hoá vào phục vụ tuốt đại mạch xuất phát từ những lý do:

- Từ đặc điểm sinh học của cây đại mạch bông cây dai, qua đập thử bằng thủ công (đập bằng tay) chúng tôi nhận thấy không thể đập bằng tay
- Đại mạch đã cắt khỏi cây cần phải được tuốt hạt và sấy khô để bảo quản, nếu gặt xong để lâu gặp trời mưa ủ lại không đập hạt được hạt sẽ tự nảy mầm, không còn giá trị sử dụng.
- Rút ngắn thời gian thu hoạch đại mạch để giải phóng đất cho cây trồng vụ tiếp theo.

Qua tham khảo một số cơ sở sản xuất công cụ phục vụ nông nghiệp, chưa có cơ quan nghiên cứu thiết kế máy tuốt hạt đại mạch mà chỉ có máy đập lúa thủ công bằng chân, máy đập lúa bằng điện hoặc đầu nổ, máy đập lúa liên hoàn...Qua theo dõi một số chúng tôi nhận thấy còn một số hạn chế như sau:

- Tỷ lệ hao tổn hạt lớn (>20%)

- Tỷ lệ hạt đại mạch dính râu, gié cao, lẫn nhiều sỏi, đất...
- Năng suất đập thấp 0,5 - 2 tấn/ha.
- Độ sạch thấp 60 - 65% (nếu đập lại 2-3 lần độ sạch cũng chỉ đạt 80 - 85%)

Rút kinh nghiệm thực tế, được sự giúp đỡ của các chuyên gia Viện KHKTNN Văn Nam Trung Quốc, năm 2002 Viện nghiên cứu Rượu Bia Nước giải khát phối hợp với các đơn vị chuyên môn, kết hợp với dự án sản xuất thử nghiệm cây đại mạch Viện nghiên cứu Rượu Bia Nước giải khát nhập máy tuốt đại mạch chuyên dụng của Trung Quốc ứng dụng thu hoạch đại mạch tại Sơn La. Kết quả sử dụng máy tuốt đại mạch Trung Quốc tại các huyện Thuận Châu, Mai Sơn và Thị xã Sơn La đã khắc phục được một số nhược điểm :

- Tỷ lệ hao tổn hạt thấp 3 - 5%
- Năng suất tuốt 4 - 6 tấn/h
- Độ sạch đạt 95 - 98%

Tuy nhiên máy Trung Quốc vẫn còn một số nhược điểm:

- To, cồng kềnh, khó vận chuyển (chỉ dùng cho những vùng tập trung được).
- Thiết bị không đồng bộ, Trung Quốc dùng máy phát điện ba pha, khi sang Việt Nam dùng máy nổ nên vận hành máy khó khăn.

Kết quả so sánh hiệu quả sử dụng một số phương pháp nghiên cứu thu hoạch đại mạch được trình bày trên bảng 3.18.

Ngoài ra trong quá trình thu hoạch đại mạch, chúng tôi nhận thấy khi sử dụng máy tuốt đại mạch, thời gian tuốt đại mạch không phù hợp cũng ảnh hưởng tới chất lượng hạt mạch sau khi thu hoạch. Kết quả thí nghiệm tuốt đại mạch bằng máy tuốt Trung Quốc sau khi cắt: tuốt ngay sau khi cắt, tuốt sau cắt 1 ngày, tuốt sau cắt 2 ngày và tuốt sau cắt 3 ngày được trình bày tại bảng 3.19.

Từ kết quả sử dụng thử nghiệm một số loại máy đập cho cây đại mạch cho thấy:

- Việc sử dụng cơ giới trong quá trình đập đại mạch đạt hiệu quả cao, rút ngắn thời gian thu hoạch, giảm số công lao động.
- Thiết bị tuốt đại mạch của Trung Quốc tuy còn một số nhược điểm cần được nghiên cứu và cải tạo nhưng đây là chiếc máy có hiệu quả tuốt cao nhất, thời gian tuốt ngắn do năng suất tuốt cao (4 - 6 tấn/giờ), hạt sạch không lẫn tạp chất, độ sạch đạt trên 95%.
- Thời gian tuốt đại mạch tốt nhất là sau khi cắt hai ngày, bông đại mạch sau khi cắt được phơi ngay trên ruộng, sau hai ngày hạt khô, dễ tuốt, tỷ lệ hao tổn thấp, độ sạch khối hạt (số hạt không dính râu gié, ít gié bông vụn...) cao.

Bảng 3.18. So sánh ưu nhược điểm sử dụng phương pháp tuốt khác nhau

Thủ công	Máy tuốt lúa	Máy tuốt đại mạch TQ
- Không tốn nhiên liệu, không tốn công đầu tư	- Mức chi phí đầu tư mua máy lớn (6-8 triệu đồng), chi phí vận hành máy cao (mua dầu, bảo quản máy...)	- Mức chi phí đầu tư mua máy lớn (16-18 triệu đồng), chi phí vận hành máy cao (mua dầu, bảo quản máy...)
- Đơn giản, thuận tiện	- Dễ vận hành, vận chuyển, thao tác máy đơn giản	- Vận hành, vận chuyển máy khó khăn, thao tác máy phức tạp.
- Số công lao động lớn, thời gian thu hoạch mùa vụ bị kéo dài	- Số công lao động giảm 15 đến 20 lần, rút ngắn thời gian thu hoạch. Năng suất tuốt từ 2 - 3 tấn/h	- Số công lao động giảm 15 đến 20 lần, rút ngắn thời gian thu hoạch. Năng suất tuốt từ 4 - 5 tấn/h
- Lượng hao tổn hạt lớn 25 - 30%.s	- Lượng hao tổn hạt còn 20 - 25%. Chủ yếu là do hạt bay theo rơm	- Lượng hao tổn hạt còn 3 - 5%.
- Độ sạch thấp <60%, tỷ lệ hạt vỡ thấp, hạt còn nhiều râu, lẫn nhiều hạt lép và tạp chất	- Độ sạch chỉ đạt 60 - 65%, số hạt còn râu, gié nhiều, lẫn nhiều râu, gié bông...tỷ lệ hạt vỡ thấp.	- Độ sạch đạt 95 - 98%, hạt sạch không dính râu, còn rất ít các tạp chất và hạt lép, tỷ lệ hạt vỡ thấp

Bảng 3.19. So sánh lựa chọn thời điểm tuốt đại mạch

TT	Thời điểm tuốt			
	Ngay sau khi cắt	Sau cắt 1 ngày	Sau cắt 2 ngày	Sau cắt 3 ngày
Đặc điểm hạt đại mạch trước khi tuốt	Hạt ướt, mềm, bám rất chắc và dai trên các gié.	Hạt tương đối khô vẫn còn bám chắc	Hạt khô, bám tương đối chắc, máy tuốt tốt	Hạt giòn, nhẹ dễ bay theo máy khi tuốt, máy tuốt tốt
Sau khi tuốt				
- Hao tổn	5%	3%	2%	2%
- Tỷ lệ hạt vỡ, dập	5%	2%	2%	2%
- Tỷ lệ hạt còn dính râu, gié	8%	5%	3%	3%
- Độ sạch khối hạt	75% ÷ 80%	85% ÷ 90%	95% ÷ 98%	80 ÷ 85%
- Cảm quan hạt đại mạch	Hạt còn râu, gié, lẫn cả hạt lép, vỡ, nhiều hạt xanh, lẫn nhiều tạp chất	Hạt còn râu, gié, lẫn cả hạt lép, nhiều tạp chất. Màu vàng nhạt	Hạt sạch, ít râu, gié, lẫn ít hạt lép và tạp chất...Hạt màu vàng nhạt	Hạt sạch râu, gié, lẫn nhiều tạp chất khác như gié, hạt lép, râu...Hạt màu vàng hơi sáng

3.3.3. Nghiên cứu lựa chọn phương pháp làm khô hạt đại mạch

Tại Sơn La, do điều kiện đặc thù là khí hậu lục địa miền núi cao, thời tiết vào tháng 2 - 3, mưa ít kết hợp với gió Lào khiến khí hậu nóng khô hanh là điều kiện thuận lợi cho việc phơi khô và bảo quản đại mạch. Tại Cao Bằng, điều kiện khí hậu thời tiết cũng tương tự như Sơn La, tuy nhiên vào tháng 3, Cao Bằng có mưa phùn kéo dài, độ ẩm không khí cao ảnh hưởng đến quá trình thu hoạch, phơi khô và bảo quản đại mạch.

Do điều kiện khí hậu khác nhau của các vùng, kết hợp với tham khảo một số tài liệu trong và ngoài nước, Viện nghiên cứu Rượu Bia Nước giải khát đã cho áp dụng thử nghiệm một số phương pháp làm khô đại mạch. Kết quả chúng tôi đã lựa chọn được hai phương pháp phơi áp dụng cho hai vùng Sơn La và Cao Bằng là : phơi khô tự nhiên đối với Sơn La và phơi (sơ bộ) + sấy đại mạch đối với Cao Bằng. Tuy nhiên tùy vào điều kiện cụ thể phải có sự linh hoạt trong quá trình làm khô đại mạch

Phương pháp phơi khô tự nhiên:

Hạt đại mạch sau khi thu hoạch có độ ẩm cao ($>22\%$) phải được phơi ngay. Đây là quá trình phơi hạt đại mạch ngoài trời. Chỉ nên thu hoạch đại mạch khi trời nắng, hạt đại mạch được thu hoạch đem về phơi trải ra cót, sàn sân (độ dày lớp hạt từ 5 - 8 cm) kết hợp với thường xuyên đảo trộn đều hạt. Hạt được phơi trực tiếp dưới ánh nắng mặt trời ngay sau khi thu hoạch, thường từ 5 - 7 nắng. Khi hạt đạt độ ẩm $< 13\%$ là kết thúc quá trình phơi hạt. Tuy nhiên việc sử dụng theo phương pháp này còn có một số ưu nhược điểm sau:

Ưu điểm: Đơn giản, không tốn công đầu tư, bề mặt trao đổi lớn nhiệt.

Nhược điểm:

- Chi phí nhân công lao động lớn.
- Nhiệt độ thấp nên cường độ sấy không cao và kéo dài.
- Sản phẩm dễ bị ô nhiễm do bụi bẩn, sinh vật và vi sinh vật.
- Chiếm diện tích mặt bằng sản xuất lớn.
- Phương pháp sấy tự nhiên chất lượng sản phẩm không ổn định, phụ thuộc nhiều vào thời tiết.

Nghiên cứu các phương pháp sấy nhân tạo:

Trên thế giới có nhiều phương pháp sấy khô nông sản (lúa, ngô...) khác nhau: Phương pháp sấy đối lưu, Phương pháp sấy bức xạ, Phương pháp sấy tiếp xúc, Phương pháp sấy bằng điện trường dòng cao tần, Phương pháp sấy thăng hoa... Theo nhiều tài liệu báo cáo trong nước và nước ngoài, hiện nay các phương pháp sấy đối lưu, sấy bức xạ và sấy tiếp xúc được ứng dụng rộng rãi hơn cả. Dựa trên các kết quả thu được kết hợp với vật liệu sấy là hạt đại mạch, chúng tôi đã lựa chọn phương pháp sấy đối lưu. Thiết bị sấy kiểu buồng sấy tĩnh với hệ thống tuần hoàn cưỡng bức.

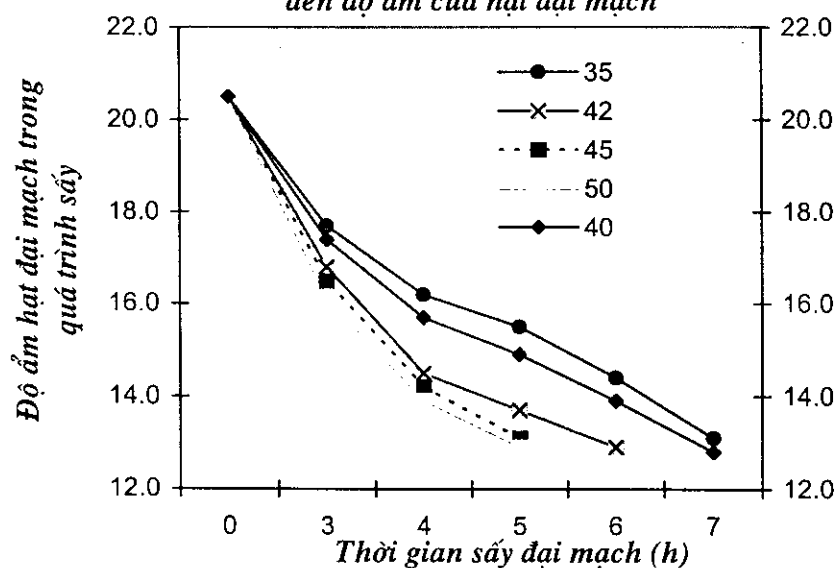
Kết quả so sánh và tìm nhiệt độ sấy thích hợp được trình bày tại bảng 3.20 và hình 1

Hiện nay, tại nước ta có một số thiết bị sấy nông sản như: Lều sấy, máy sấy tĩnh SRR-1, máy sấy SH-200, máy sấy ST- 3000, máy sấy tĩnh SRR-1...

Bảng 3.20. Nghiên cứu nhiệt độ sấy thích hợp cho đại mạch giống

Nhiệt độ sấy (°C)	Độ ẩm trước sấy	Thời gian sấy đại mạch (giờ)					Sau khi sấy đến độ ẩm < 13%	
		3±10'	4±10'	5±10'	6±10'	7±10'	Khả năng nảy mầm(%)	Năng lực nảy mầm(%)
35±0,5	20,5	17,7	16,2	15,5	15,5	13,1	94	93
40±0,5	20,5	17,4	15,7	14,9	13,9	12,8	94	93
42±0,5	20,5	16,8	14,5	13,7	12,9	-	96	95
45±0,5	20,5	16,5	14,2	13,1	12,6	-	91	92
50±0,5	20,5	16,1	13,9	12,9	-	-	88	86

Hình 1: Ảnh hưởng của thời gian và nhiệt độ sấy đến độ ẩm của hạt đại mạch



- **Lều sấy:** Phơi nông sản trong lều nylon, sử dụng hiệu ứng lồng kính để làm khô nông sản.

Đặc tính kỹ thuật

- Diện tích lắp đặt: 150 - 200m²
- Thời gian phơi khô: 4 - 6 tấn /m²
- Vốn đầu tư: 800.000 đồng/lều sấy (không kể sản phơi)

- **Máy sấy tĩnh SRR - 1:**

Đặc tính kỹ thuật

- Kích thước (Đường kính x chiều cao)	1,5 x 1,1 m
- Năng suất	1 tấn/mẻ
- Thời gian sấy	+ Dùng điện : 4 ngày + Dùng than : 2 ngày
- Vốn đầu tư	750.000 - 1.000.000 đ

Qua tham khảo các chuyên gia trong nước và Trung Quốc, Viện nghiên cứu Rượu Bia Nước giải khát đã lựa chọn thiết bị sấy SRR -1. Sau khi sử dụng thử nghiệm, chúng tôi nhận thấy máy có một số ưu nhược điểm sau :

Ưu điểm:

- Hệ thống sấy đơn giản, dễ sử dụng
- Giá cả phù hợp với điều kiện hộ nông dân tại địa phương

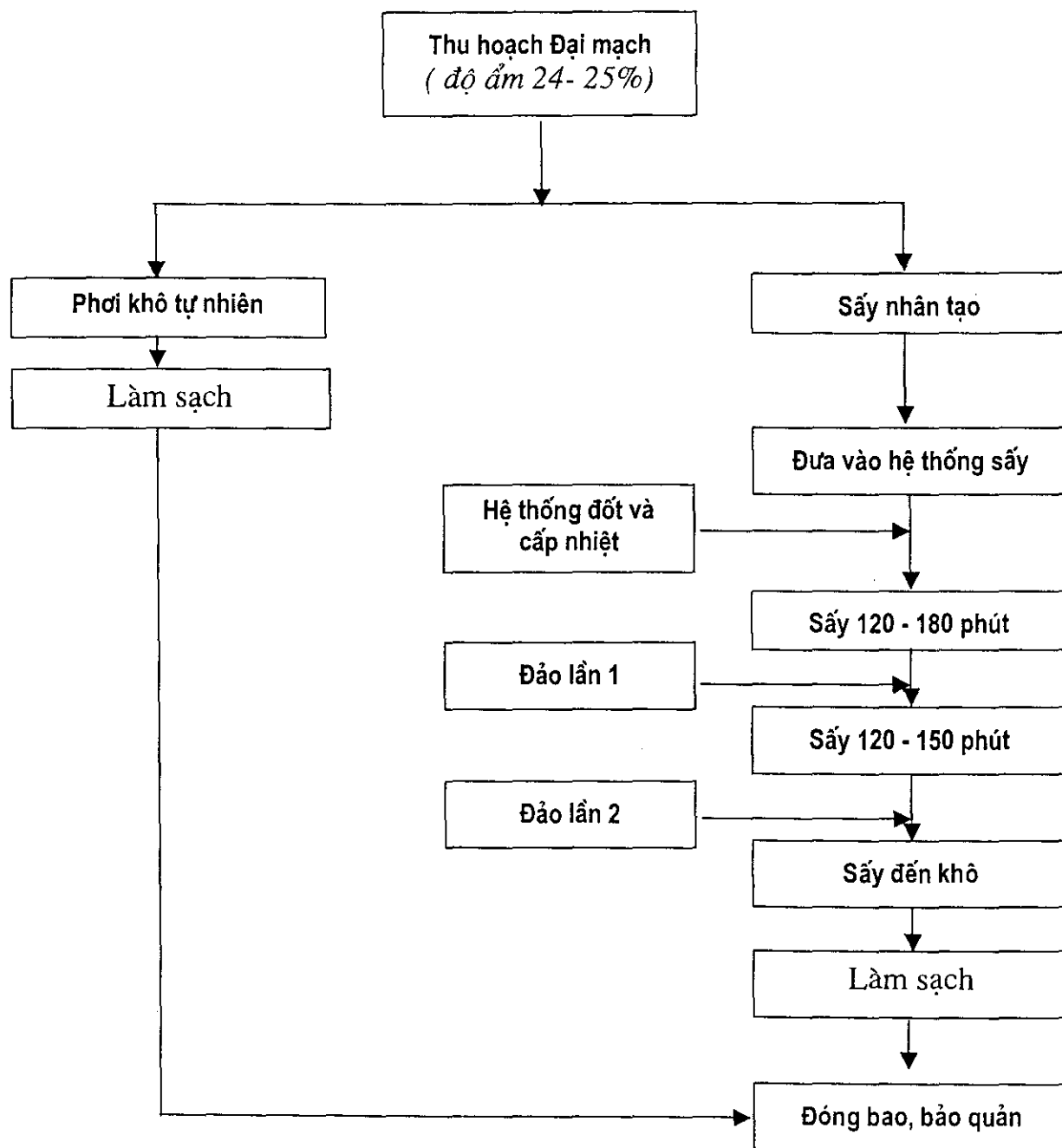
Nhược điểm:

- Tốn nhiều năng lượng (điện,than...)
- Năng suất sấy nông sản thấp (0,5 - 1tấn/mẻ).

Kết luận:

- Viện nghiên cứu Rượu Bia Nước giải khát đã lựa chọn thiết bị sấy SRR - 1. Sau khi vận hành thử nghiệm cho kết quả tốt.
- Đã xây dựng được quy trình làm khô đại mạch từ khâu nguyên liệu đầu vào (với độ ẩm cao) sau khi sấy khô đến độ ẩm <12%, chất lượng đại mạch không thay đổi đáng kể.

SƠ ĐỒ QUY TRÌNH SẤY ĐẠI MẠCH



3.3.4. Nghiên cứu sử dụng các phương pháp phân loại đại mạch

Hiện nay, trên thế giới và theo các tài liệu của nước ta có nhiều phương pháp phân loại đại mạch như: phân loại theo khối lượng 1000 hạt, phân loại đại mạch theo dung trọng, phân loại đại mạch theo cấu tạo bông, phân loại đại mạch theo kích thước hạt....Thực tế trong quá trình triển khai thực hiện, các cán bộ kỹ thuật của Viện được sự giúp đỡ của các chuyên gia Viện KHKTNN Văn Nam - Trung Quốc đã tiến hành phân loại đại mạch theo mục đích sử dụng (bảng 3.21).

Bảng 3.21. Bảng đánh giá phân loại đại mạch thành phẩm

<i>Giống</i>	<i>Sản xuất malt</i>	<i>Nguyên liệu thay thế trực tiếp trong sản xuất bia</i>	<i>Các mục đích khác (chế biến thức ăn chăn nuôi...)</i>
- Hạt có màu vàng sáng, mảy, không nhiễm bệnh, không lẫn tạp chất - Độ đồng đều cao 99%, không lẫn giống khác - Độ thuần chủng 98% - Khả năng nảy mầm ≥ 95, năng lực nảy mầm $\geq 92\%$ - Độ ẩm $\leq 11,5\%$ - Kích thước hạt $\geq 2,8$	- Hạt có màu vàng sáng, mảy, không nhiễm bệnh, không lẫn tạp chất - Độ đồng đều cao 95%, không lẫn giống khác. - Khả năng nảy mầm ≥ 92, năng lực nảy mầm ≥ 90 - Đảm bảo các chỉ tiêu cho sản xuất malt như: tinh bột, protein, Hoạt lực DC, chất chiết thay thế... - Độ ẩm $\leq 12,0\%$ - Kích thước hạt $2,5 \div 2,8$	- Hạt có màu vàng sáng, mảy, ít nhiễm bệnh, không lẫn tạp chất - Độ đồng đều cao 90%. - Đảm bảo các chỉ tiêu cho sản xuất bia như: tinh bột, protein, Hoạt lực DC ... - Độ ẩm $\leq 12,5\%$ - Kích thước hạt $2,2 \div 2,5$	- Hạt có màu vàng nhạt, mảy, ít nhiễm bệnh, không lẫn tạp chất - Độ đồng đều cao 85%, - Đảm bảo các chỉ tiêu về: Tinh bột, protein... - Độ ẩm $\leq 13\%$ - Kích thước hạt $\leq 2,2$

Như vậy từ nhiều phương pháp phân loại đại mạch khác nhau, chúng tôi đã nghiên cứu và lựa chọn phương pháp phân loại đại mạch theo yêu cầu sử dụng. Điểm nổi bật của phương pháp phân loại đại mạch này so với các phương pháp khác là nó đã bao hàm gần như toàn bộ yêu cầu của các phương pháp trên.

3.3.5. Nghiên cứu các phương pháp bảo quản đại mạch

Trong quá trình bảo quản hạt đại mạch khi có sự xâm nhập của oxy không khí vào và do sự hô hấp của hạt mà tạo thành nước và CO_2 quá trình hô hấp hiếu khí, đến một lúc nào đó hạt bắt đầu chuyển sang hô hấp yếm khí do không đủ oxi trong khối hạt sẽ sinh ra rượu êtylic và CO_2 . Bảng 3.22 cho thấy ảnh hưởng của nhiệt độ và độ ẩm đến quá trình hô hấp của đại mạch trong quá trình bảo quản.

Bảng 3.22. Ảnh hưởng của hàm ẩm hạt và nhiệt độ môi trường đến cường độ hô hấp khi bảo quản đại mạch

Hàm ẩm của hạt (%)	Nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$)	Lượng CO_2 thoát ra từ 1 kg đại mạch (mg/ngày đêm)	Lượng oxy từ 1 kg hạt hấp thụ (cm^3 /ngày đêm)	Tương ứng với thể tích không khí (cm^3)	Lượng không khí có trong 1kg đại mạch (cm^3)	Thời gian để hạt sử dụng hết lượng oxy (ngày đêm)
10-12	Phòng	0,35	0,25	1,0	1440	1440
14-15	Phòng	1,35	0,18	3,50	1440	401
18,4	18,8	8,89	6,43	24,5	1440	58
20,5	30,0	259,0	183,0	296,5	1440	2
33	30,0	2000,0	1454,0	3579,5	1440	0,26

Hiện nay việc bảo quản đại mạch được chúng tôi nghiên cứu thực hiện theo hai hướng:

a. Bảo quản đại mạch làm nguyên liệu thay thế trực tiếp trong sản xuất bia

Hạt đại mạch sau khi được thu hoạch được làm khô (theo phương pháp phơi tự nhiên hoặc sấy) đến độ ẩm đạt 11 - 12% đem bảo quản trong kho (hay thùng xilo) và xuất đi các nhà máy sản xuất.

Kho bảo quản đại mạch phải được vệ sinh, quét dọn kết hợp với phun thuốc phòng trừ mối mọt. Kho phải được kê lót chống ẩm.

- Các bao chứa phải được xếp sole, cách tường 20 - 25 cm, chiều cao khối bao không nên quá < 3m
- Thường xuyên kiểm tra định kỳ.

b. Bảo quản đại mạch làm nguyên liệu sản xuất malt và giống phục vụ gieo trồng

Hiện nay, có nhiều phương pháp bảo quản giống nông sản có hai phương pháp chính dùng để bảo quản là phương pháp sử dụng các thùng xilô kín (có hệ thống thông gió) và phương pháp bảo quản trong nhà lạnh.

Phương pháp bảo quản trong các thùng xi lô kín

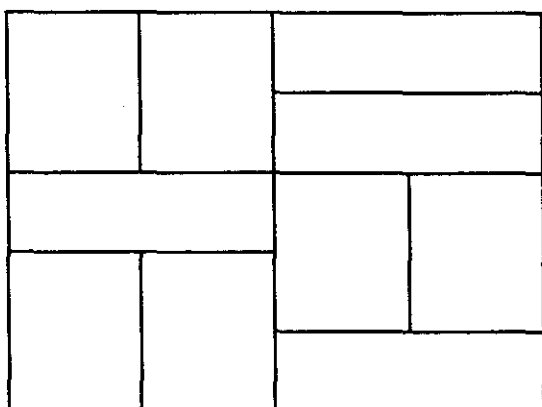
Hạt đại mạch sau khi được phơi sấy đến độ ẩm < 12,5% , được cho vào thùng xilô nắp kín (các thùng xilô được làm tôn, thép...) có hệ thống gió nhân tạo khi cần thiết. Thùng xi lô phải được vệ sinh , quét dọn trước khi cho hạt đại mạch vào. Chúng tôi cũng đã nghiên cứu sử dụng thuốc chống mối mọt với liều lượng thích hợp, kết hợp với kiểm tra định kỳ cho thấy hiệu quả chống mối mọt trên 98%.

Phương pháp bảo quản trong nhà lạnh

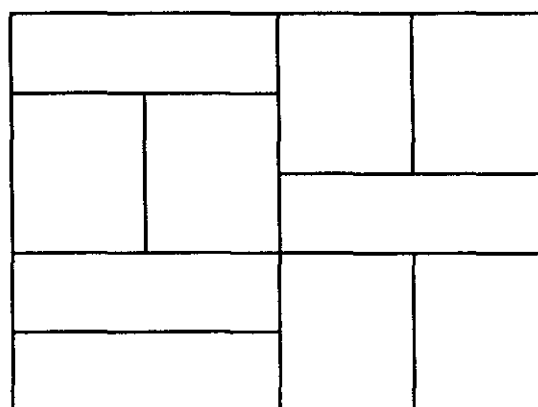
Hạt đại mạch sau khi được phơi sấy đến nhiệt độ yêu cầu được đóng tịnh bao 40- 50kg xếp vào kho lạnh có giá đỡ. Nhiệt độ phòng lạnh 10 - 15°C có hệ thống thông gió nhân tạo. Sau đó kiểm tra định kỳ kết hợp với xông hơi chống mối mọt.

- Yêu cầu đối với nhà kho chứa thóc:

- + Phải vệ sinh, quét dọn kho, sau đó phun thuốc bảo vệ chống mối mọt
- + Kê lót chống ẩm tường và nền kho (vật liệu lót là trấu, cát, gạch...) tránh ẩm thấp và mưa dột..
- + Các bao đại mạch được xếp sole nhau theo kích thước nhất định tùy thuộc vào kích thước kho (nhưng không lớn hơn 12x12m). Tùy thuộc thủy phần khối hạt thì chiều cao khối bao cũng được quá 2m. Các bao được xếp sole, cách tường 20 - 25cm.



Lớp bao dưới



Lớp bao trên

Sau khi tiến hành áp dụng thử nghiệm hai phương pháp bảo quản trên, kết hợp điều kiện thực tế tại một số vùng triển khai trồng đại mạch, chúng tôi nhận thấy phương pháp bảo quản bằng thùng xilô kín dễ áp dụng và phù hợp với điều kiện nước ta. Kết quả bảo quản đại mạch trong thùng xilô không kém hơn việc bảo quản trong nhà lạnh. Dưới đây là các kết quả theo dõi ảnh hưởng của nhiệt độ, độ ẩm và thời gian bảo quản tới chất lượng hạt đại mạch trong thùng xilô (Bảng 3.23; 3.24,; 3.25).

Bảng 3.23. Ảnh hưởng của độ ẩm tới khả năng nảy mầm và năng lực nảy mầm của hạt đại mạch

Độ ẩm	Trước bảo quản		Sau bảo quản (3 tháng)		Hiện tượng kèm theo
	Năng lực nảy mầm(%)	Khả năng nảy mầm(%)	Năng lực nảy mầm(%)	Khả năng nảy mầm(%)	
10-11($\pm 0,2$)	96	95	92	91	Hạt màu vàng sáng, mùi thơm đặc trưng
11-12($\pm 0,2$)	96	95	94	94	Hạt màu vàng sáng, mùi thơm đặc trưng
12-13($\pm 0,2$)	96	95	93	91	Hạt màu vàng nhạt, có mùi thơm đặc trưng
13-14($\pm 0,2$)	96	95	89	88	Hạt sẫm màu, có mùi hôi và mốc, có mối mọt
14-15($\pm 0,2$)	96	95	82	80	Hạt mốc rõ, mùi hôi, có mối mọt

Ghi chú: Hạt được bổ sung ẩm đến độ ẩm cần thiết để tiến hành thí nghiệm

Bảng 3.24. Ảnh hưởng của nhiệt độ bảo quản đến khả năng nảy mầm và năng lực nảy mầm cây đại mạch

Nhiệt độ (0C)	Trước bảo quản		Sau bảo quản (3 tháng)		Hiện tượng kèm theo
	Năng lực nảy mầm (%)	Khả năng nảy mầm (%)	Năng lực nảy mầm (%)	Khả năng nảy mầm (%)	
15 $\pm$ 1	96	95	92	90	Chưa thấy có mối mọt
20 $\pm$ 1	96	95	94	94	Chưa thấy có mối mọt
25 $\pm$ 1	96	95	93	91	Có xuất hiện mối mọt
30 $\pm$ 1	96	95	90	90	Xuất hiện mối mọt, độ ẩm tăng, nhiệt độ khối hạt cao.

Bảng 3.25. Ảnh hưởng của thời gian bảo quản đến chất lượng hạt đại mạch

Thời gian	Chỉ tiêu theo dõi			
	Màu sắc hạt	Độ ẩm (%)	Năng lực nảy mầm (%)	Khả năng nảy mầm (%)
Trước bảo quản	Vàng sáng	10,8	95	95
Sau khi bảo quản 3 tháng	Vàng sáng	11,0	94	94
Sau khi bảo quản 6 tháng	Vàng sáng	11,1	93	91
Sau khi bảo quản 9 tháng	Vàng sáng	11,2	92	90
Sau khi bảo quản 12 tháng	Vàng sáng	11,3	90	89

Ghi chú:

- Trong thời gian tháng thứ 3 và tháng 9, mặc dù chưa thấy một xuất hiện chúng tôi chủ động xử lý thuốc chống mối một với liều lượng thích hợp qua phân tích chất lượng thấy không ảnh hưởng đến khả năng nảy mầm và năng lực nảy mầm.
- Thời gian chúng tôi tiến hành kiểm tra định kỳ 01 tháng 1 lần.
- Nhiệt độ tiến hành thí nghiệm $20^0 \pm 1^0C$

Từ kết quả các bảng 3.26, 3.27 và 3.28 chúng tôi nhận thấy:

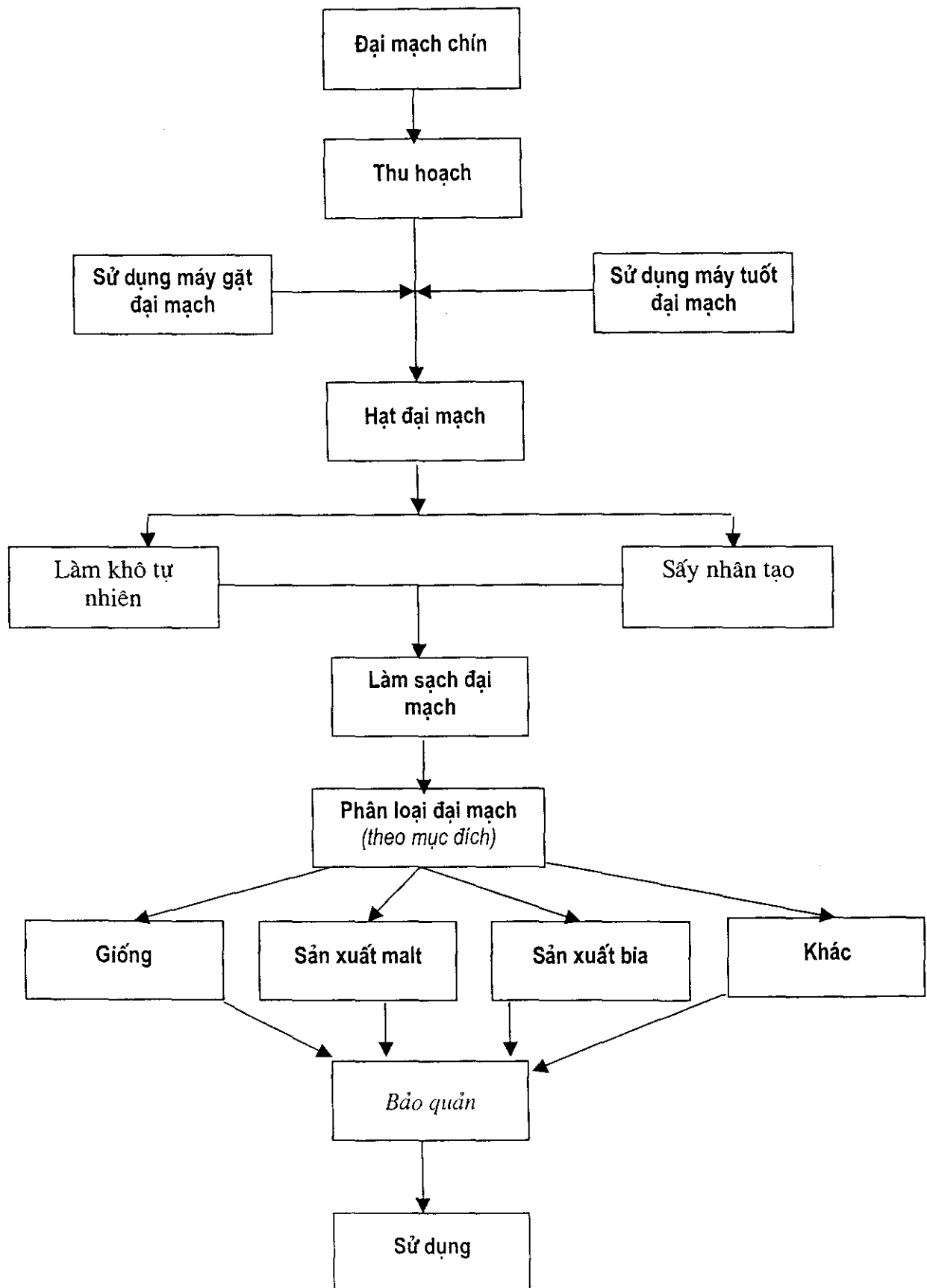
- Với độ ẩm từ 11 - 12%, nhiệt độ trong khoảng 20^0C thì khả năng nảy mầm và năng lực nảy mầm hạt đại mạch giảm không đáng kể.
- Thời gian bảo quản đại mạch có thể kéo dài 12 tháng với điều kiện nhiệt độ trong quá trình bảo quản khoảng 20^0C và độ ẩm đạt $<13\%$.

Kết luận

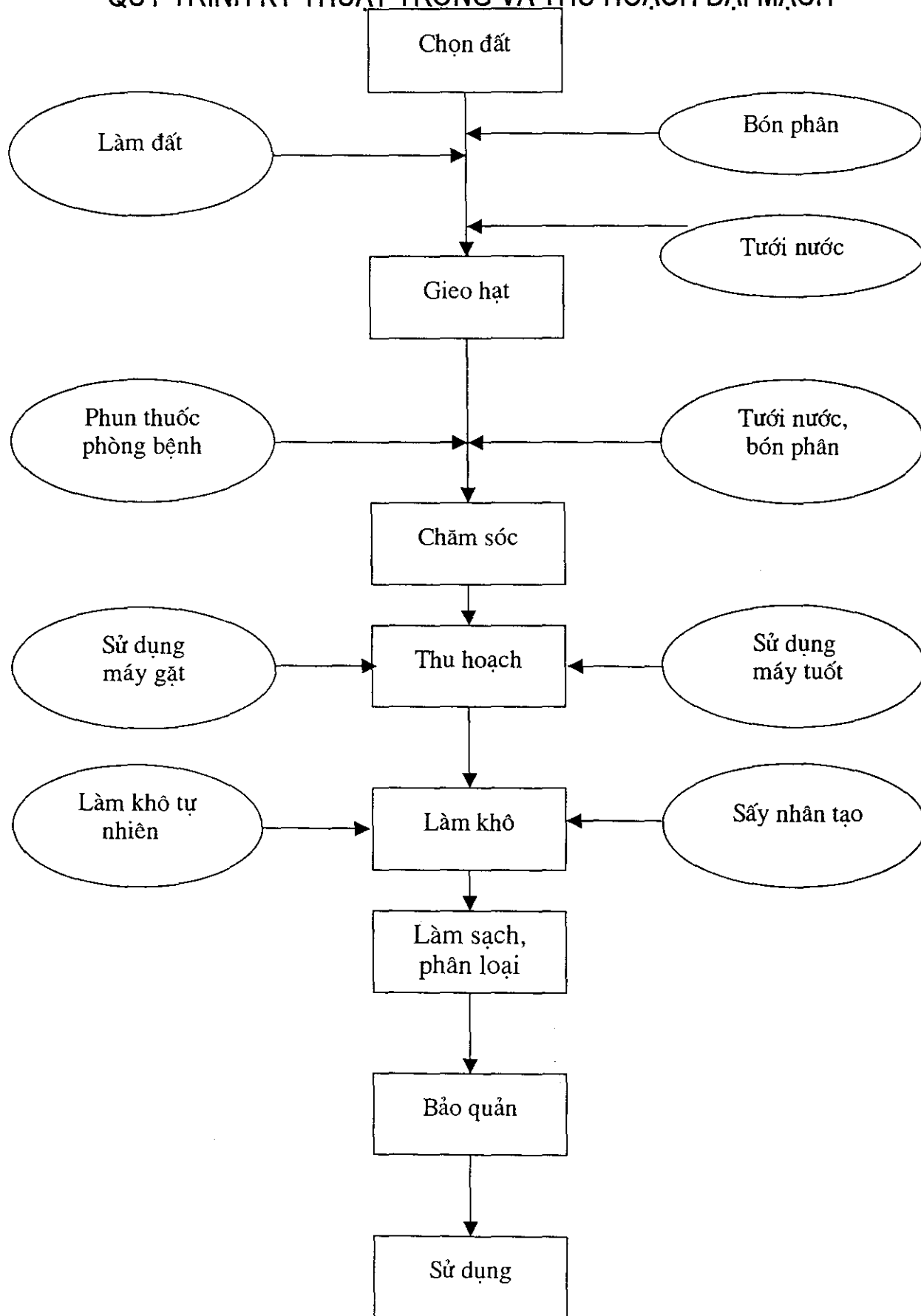
Từ các kết quả thí nghiệm thu được chúng tôi đi đến một số kết luận như sau:

- Với điều kiện hiện nay, phương pháp bảo quản thích hợp là sử dụng các thùng xilô lớn(được chế tạo từ tôn...) là phù hợp.
- Nhiệt độ thích hợp nhất cho bảo quản là $20^0 C \pm 1$, độ ẩm khối hạt từ 11 - 12% thời gian bảo quản có thể kéo dài tới 12 tháng, chất lượng đại mạch bảo quản không thay đổi nhiều.

QUY TRÌNH HOÀN THIỆN CÔNG NGHỆ SAU THU HOẠCH ĐẠI MẠCH



QUY TRÌNH KỸ THUẬT TRỒNG VÀ THU HOẠCH ĐẠI MẠCH

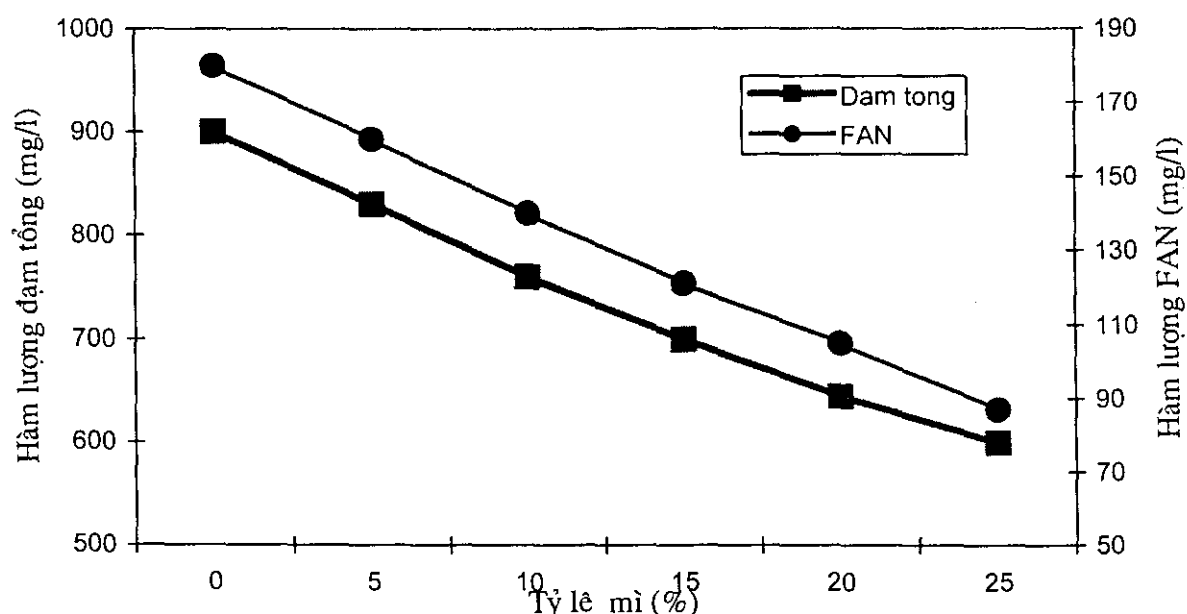


3.4. NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG MÌ ĐẠI MẠCH LÀM NGUYÊN LIỆU TRONG SẢN XUẤT BIA

3.4.1. Nghiên cứu sử dụng lúa mì làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia

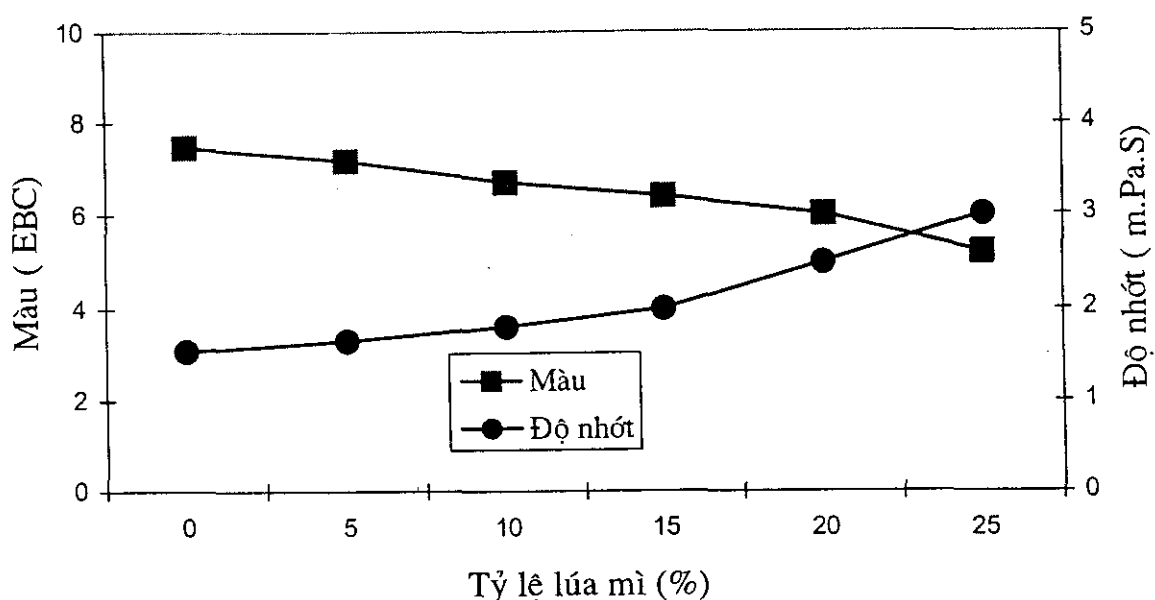
3.4.1.1. Ảnh hưởng của tỷ lệ lúa mì làm nguyên liệu thay thế đến chất lượng dịch đường

Trong phần nghiên cứu này chúng tôi giữ tỷ lệ gạo 30% và sử dụng lúa mì làm nguyên liệu thay thế từ 5 - 20% để nâng tỷ lệ nguyên liệu thay thế lên 35-50%. Sự thay đổi thành phần dịch đường khi thay đổi tỷ lệ lúa mì được thể hiện qua các hình 2 và hình 3; bảng 3..26.



Hình 2. Ảnh hưởng của tỷ lệ lúa mì đến hàm lượng đạm tổng và đạm amin của dịch đường

Qua kết quả phân tích cho thấy khi tăng tỷ lệ lúa mì từ 0 - 25% làm nguyên liệu thay thế thì hàm lượng đạm tổng của dịch đường giảm từ 900 mg/l xuống 600 mg/l, hàm lượng đạm tổng giảm từ 180 mg/l xuống 87 mg/l. Khi tăng tỷ lệ lúa mì màu của dịch đường giảm. Ở các tỷ lệ lúa mì 5%; 10%; 15%; 20% và 25% màu dịch đường tương ứng 7,2⁰EBC; 6,7⁰EBC; 6,4⁰EBC; 6,0⁰EBC và 5,2⁰EBC. Đặc biệt khi tăng tỷ lệ lúa mì độ nhớt của dịch đường tăng nhanh từ 1,64 m.Pa.S ở tỷ lệ 5%, ở tỷ lệ lúa mì 15% độ nhớt dịch đường 2,0 m.Pa.S, nhưng khi tỷ lệ lúa mì lên 20% thì độ nhớt dịch đường tăng lên 2,5 m.Pa.S..



Hình 3 . Ảnh hưởng của tỷ lệ lúa mì tới màu và độ nhớt của dịch đường

Bảng 3.26. Thành phần các loại đường trong dịch đường hóa

Thông số	Tỷ lệ lúa mì (%)					
	0	5	10	15	20	25
Maltoza (g/l)	63,1± 0,5	52,5 ± 0,5	45,5 ± 0,5	37,4 ± 0,5	30,9 ± 0,5	23,6 ± 0,5
Dextrin (g/l)	23,2 ± 0,5	28,7 ± 0,5	36,5 ± 0,5	43,3± 0,5	46,8 ± 0,5	50,8 ± 0,5
Glucosa (g/l)	4,8 ± 0,1	4,2 ± 0,1	3,8 ± 0,1	4,5 ± 0,1	4,0 ± 0,1	3,8 ± 0,1
Fructoza (g/l)	6,0 ± 0,1	5,5 ± 0,1	4,8 ± 0,1	4,0 ± 0,1	3,3 ± 0,1	3,0 ± 0,1
Maltotrioza (g/l)	3,2 ± 0,1	2,2 ± 0,1	1,7 ± 0,1	1,8± 0,1	1,7 ± 0,1	1,6 ± 0,1
HS thu hồi (%)	70,0 ± 0,2	68,9± 0,2	66,0 ± 0,2	65,1 ± 0,2	62,0 ± 0,2	57,0 ± 0,2

Nguồn dinh dưỡng cacbon cho nấm men ở trong dịch đường houblon hóa là các loại đường và dextrin có phân tử lượng thấp. Các loại đường đơn phân tử như Glucosa , Fructoza, Maltoza và Galactoza được nấm men hấp thụ trực tiếp. Các loại disaccharit và một số ít oligosaccharit được lên men sau khi đã bị thủy phân bởi enzym của nấm men. Do các loại đường có kích thước phân tử và cấu trúc khác nhau, vì vậy khả năng và tốc độ thẩm tích của chúng qua màng tế bào nấm men cũng khác nhau. Khi tăng tỷ lệ lúa mì hiệu suất thu hồi dịch đường, hàm lượng đường maltoza giảm, hàm lượng

dextrin tăng lên, dịch đường có độ nhớt cao. Với tỷ lệ lúa mì sử dụng 15%, hiệu suất thu đạt 65,1%, nhưng khi tăng lên 20% hiệu suất thu hồi giảm xuống còn 62,0%, hàm lượng maltoza 30,2 g/lít.

Khi sử dụng lúa mì với tỷ lệ cao dịch đường và bia thành phẩm có mùi “ngái” hơi khó chịu, và bia nhạt màu. Từ các kết quả thu được ở trên chúng tôi chọn tỷ lệ lúa mì sử dụng làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia cho các nghiên cứu tiếp theo là 15% lúa mì. Do đó công thức nguyên liệu là:

55% malt + 30% gạo + 15% lúa mì

3.4.1.2. Nghiên cứu sử dụng enzym trong quá trình nấu

Lúa mì có hàm lượng protein cao so với các loại ngũ cốc khác, nhưng nguồn đạm này thực sự chỉ có ý nghĩa đối với quá trình lên men bia khi nó được phân giải thành các axit amin hòa tan trong dịch đường. Do đó trong phần nghiên cứu này chúng tôi sử dụng chế phẩm Neutrase 0,5L là enzym proteaza được tách chiết từ vi khuẩn *Bacillus Subtilis* và tỷ lệ enzym này thay đổi từ 0,05 - 0,15% so với lúa mì. Hàm lượng đạm amin và đạm hòa tan trong dịch đường khi thay đổi tỷ lệ enzym neutrase được thể hiện ở bảng 3.27.

Bảng 3.27. Hàm lượng đạm amin và đạm hòa tan trong dịch đường

Tỷ lệ Neutrase (%)	Kết quả (mg/l)	
	Đạm amin	Đạm hòa tan (mg/l)
0	118,4 ± 2,0	680 ± 5
0,050	132,1 ± 2,0	750 ± 5
0,075	146,3 ± 2,0	790 ± 5
0,010	158,9 ± 2,0	810 ± 5
0,125	168,1 ± 2,0	850 ± 5
0,150	170,5 ± 2,0	855 ± 5

Như vậy việc sử dụng Neutrase đã thực sự có hiệu quả với quá trình đạm hóa, thể hiện bằng giá trị đạm amin và đạm hòa tan trong dịch đường tăng lên tương ứng với tỷ lệ enzym sử dụng. Tuy nhiên sự tăng này chỉ thực sự có ý nghĩa khi nồng độ enzym tăng từ 0 - 0,125%. Khi tiếp tục tăng tỷ lệ enzym thì hàm lượng đạm hòa tan và đạm amin lại tăng không đáng kể. Do đó nồng độ enzym Neutrase sử dụng thích hợp là 0,125% so với lúa mì. Với tỷ lệ enzym này hàm lượng đạm amin thu được là 168,1 mg/l rất thích hợp cho quá trình lên men bia.

Không chỉ hàm lượng axit amin trong dịch đường ảnh hưởng đến chất lượng bia thành phẩm mà thành phần các axit amin trong dịch đường khác nhau dẫn đến tốc độ lên men cũng khác nhau và sản phẩm tạo thành cũng có hương vị khác nhau. Thành phần axit amin của dịch đường mẫu thí nghiệm (TN = 30% gạo + 15% lúa mì + 0,125% Neutrased + 55% malt đại mạch) và mẫu đối chứng (ĐC = 30% gạo + 70% malt đại mạch) được thể hiện ở bảng 3.28.

Bảng 3.28. Thành phần các axit amin trong các mẫu dịch đường

<i>Các loại axit amin</i>	<i>Đơn vị tính</i>	<i>Đối chứng</i>	<i>Thí nghiệm</i>
Axit Aspartic	mg/l	6,7	6,8
Threonine	mg/l	4,9	5,1
Serine	mg/l	9,1	8,9
Axit glutamic	mg/l	9,2	9,0
Proline	mg/l	22,2	22,5
Glycine	mg/l	3,6	3,8
Alanine	mg/l	10,7	10,7
Valine	mg/l	6,3	6,2
Methionine	mg/l	3,2	3,0
Isoleucine	mg/l	5,5	5,8
Leucine	mg/l	12,9	13,0
Tyrosin	mg/l	13,6	13,8
Phenylalanine	mg/l	25,5	24,6
Histidine	mg/l	12,4	12,5
Lysine	mg/l	9,5	9,6
Arginine	mg/l	11,6	12,0
Tổng axit amin	mg/l	167,9	167,3

Qua kết quả phân tích cho thấy thành phần các axit amin trong dịch đường khi sử dụng 15% lúa mì cùng với tỷ lệ enzym Neutrased 0,125% tương đương với mẫu dịch đường đối chứng (70% malt + 30% gạo).

Để nghiên cứu quá trình đường hoá chúng tôi sử dụng enzym Fungamyl 800L của hãng Novozyme để hỗ trợ quá trình đường hóa. Tỷ lệ enzym sử dụng thay đổi từ 0,05 - 0,15%. so với tổng nguyên liệu thay thế (45%). Ảnh hưởng của tỷ lệ enzym Fungamyl đến quá trình đường hóa được thể hiện qua bảng 3.29.

Qua các kết quả phân tích trên cho thấy khi sử dụng Fungamyl đã làm tăng hiệu suất thu hồi dịch và chất lượng dịch đường. Khi sử dụng tỷ lệ enzym 0; 0,50%; 0,075%; 0,10%; 0,125% và 0,15% hàm lượng đường maltoza trong dịch đường tương ứng 37,4 gam/lít; 50,0 gam/lít; 60,7 gam/lít; 64,0 gam/lít; 65,1 gam/lít; 65,2 gam/lít và hiệu suất thu hồi dịch là 65,7%; 67,8%; 69,0%; 70,1%; 70,3%. Tương tự như vậy khi tăng tỷ lệ enzym hàm lượng đường glucoza, fructoza, maltotriosa tăng lên, hàm lượng dextrin giảm. Màu dịch đường của các mẫu thí nghiệm nằm trong khoảng 6,4 - 6,5⁰EBC thấp hơn mẫu đối chứng (ĐC) là 6,8⁰EBC. Mặt khác hàm lượng polyphenol trong các mẫu dịch thí nghiệm nằm trong khoảng 84 - 88 mg/l, trong khi đó mẫu đối chứng là 105,6 mg/l. Từ các kết quả thu được cho thấy nồng độ enzym Fungamyl sử dụng thích hợp là 0,1%.

Như vậy nồng độ các loại enzym khi sử dụng 30% gạo và 15% lúa mì làm nguyên liệu thay thế là: 0,125% Neutrase (so với lúa mì) + 0,10% Fungamyl (so với tổng nguyên liệu thay thế).

Bảng 3.29. Ảnh hưởng của tỷ lệ enzym Fungamyl đến chất lượng dịch đường

Thông số	Tỷ lệ fungamyl (%)						ĐC
	0	0,050	0,075	0,10	0,125	0,150	
Màu (⁰ EBC)	6,4 ± 0,1	6,5 ± 0,1	6,5 ± 0,1	6,5 ± 0,1	6,5 ± 0,1	6,5 ± 0,1	6,8 ± 0,1
pH	5,5 ± 0,1	5,5 ± 0,1	5,5 ± 0,1	5,5 ± 0,1	5,5 ± 0,1	5,5 ± 0,1	5,5 ± 0,1
TG đường hóa (phút)	25 ± 1	13 ± 1	13 ± 1	10 ± 1	10 ± 1	10 ± 1	10 ± 1
Maltoza (g/l)	37,4 ± 0,5	50,0 ± 0,5	60,7 ± 0,5	64,0 ± 0,5	65,1 ± 0,5	65,2 ± 0,5	64,0 ± 0,5
Dextrin (g/l)	43,3 ± 0,5	28,4 ± 0,5	25,3 ± 0,5	21,0 ± 0,5	20,6 ± 0,5	20,4 ± 0,5	20,7 ± 0,5
Glucosa (g/l)	4,5 ± 0,1	5,3 ± 0,1	5,6 ± 0,1	5,9 ± 0,1	6,0 ± 0,1	6,1 ± 0,1	5,9 ± 0,1
Fructoza (g/l)	4,0 ± 0,1	6,4 ± 0,1	7,3 ± 0,1	7,8 ± 0,1	7,9 ± 0,1	7,9 ± 0,1	7,7 ± 0,1
Maltotrioza (g/l)	1,8 ± 0,1	2,1 ± 0,1	2,5 ± 0,1	2,6 ± 0,1	2,6 ± 0,1	2,6 ± 0,1	2,5 ± 0,1
Polyphenol (mg/l)	86,7 ± 1,0	85,6 ± 1,0	86,9 ± 1,0	87,5 ± 1,0	84,8 ± 1,0	85,0 ± 1,0	105,6 ± 1,0
Độ nhớt (mPa.S)	1,59 ± 0,02	1,56 ± 0,02	1,55 ± 0,02	1,54 ± 0,02	1,54 ± 0,02	1,54 ± 0,02	1,52 ± 0,02
HS thu hồi dịch (%)	65,7 ± 0,2	67,8 ± 0,2	69,0 ± 0,2	70,1 ± 0,2	70,3 ± 0,2	70,3 ± 0,2	70,0 ± 0,2

Ghi chú: Mẫu ĐC là 30% gạo + 70% malt

3.4.1.3. Xác định điều kiện lên men khi sử dụng lúa mì làm nguyên liệu thay thế

Khi sử dụng lúa mì làm nguyên liệu thay thế, do hàm lượng protein trong lúa mì cao nên ảnh hưởng đến độ bền keo của bia trong quá trình bảo quản, do đó chúng tôi nghiên cứu cho sản xuất bia hơi. Do thành phần dinh dưỡng của dịch đường khi sử dụng lúa mì làm nguyên liệu thay thế (sử dụng các loại enzym) tương đương với dịch đường khi sử dụng đại mạch làm nguyên liệu thay thế. Do đó chúng tôi sử dụng chế độ lên men như khi lên men đối với khi lên men sử dụng đại mạch làm nguyên liệu thay thế.

Chất tan ban đầu: 10,0^oBx

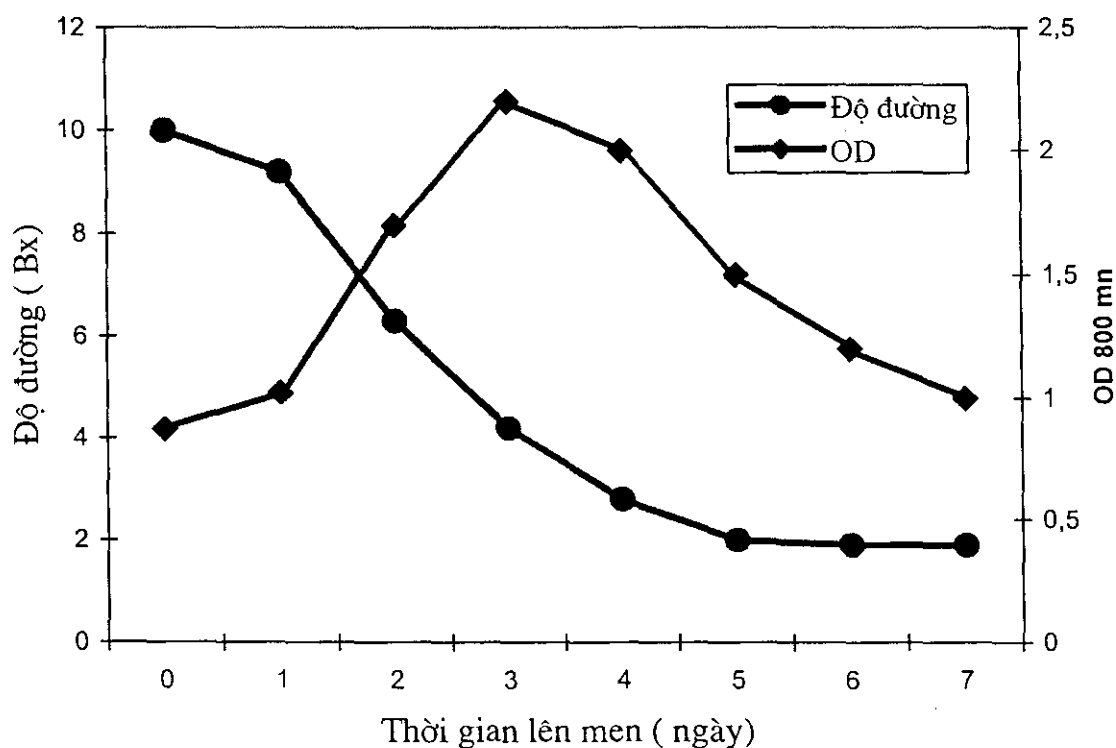
Tỷ lệ tiếp giống: 14 triệu tế bào/ml

Hàm lượng oxy hòa tan: 7,5 mg/lít

Nhiệt độ lên men chính: 10 - 11^oC

Nhiệt độ lên men phụ: 1- 2^oC

Động học của quá trình lên men được thể hiện qua hình 3 và chất lượng bia thành phẩm được thể hiện qua bảng 3.30.



Hình 3. Động học của quá trình lên men dịch đường 10 °Bx

Bảng 3.30: Kết quả phân tích bia thành phẩm bia

<i>Thông số</i>	<i>Đơn vị</i>	<i>Kết quả</i>
pH		$4,20 \pm 0,05$
Màu	EBC	$5,5 \pm 0,1$
Axit	ml NaOH 0,1N /10ml bia	$1,2 \pm 0,1$
Cồn	%V	$4,15 \pm 0,05$
CT biểu kiến	%m	$1,8 \pm 0,1$
CT ban đầu	$^{\circ}\text{Bx}$	$10,0 \pm 0,1$
Diaxetyl	mg/l	$0,09 \pm 0,01$
Độ đắng	BU	$16,5 \pm 0,2$
Polyphenol	mg/l	$80,2 \pm 2$
Acetaldehyt	mg/l	$7,8 \pm 0,2$
Ethylacetat	mg/l	$15,5 \pm 0,2$
Isoamylacetat	mg/l	$1,9 \pm 0,1$
Isobutanol	mg/l	$14,1 \pm 0,2$
HS thu hồi bia	%	$93,0 \pm 0,2$

Khi tiến hành lên men dịch đường theo chế độ lên men trên quá trình lên men triệt để, sự phát triển của nấm men cao và khả năng kết lắng của nấm men tốt. Điều đó cho thấy thành phần về dịch đường trong dịch thí nghiệm đáp ứng được sự tạo thành etanol của nấm men và điều kiện lên men phù hợp. Mặt khác hàm lượng và tỷ lệ cân đối giữa rượu bậc cao và este tạo cho sản phẩm có hương vị tốt, hài hòa. Hàm lượng diaxetyl thấp 0,09 mg/l. Hiệu suất thu hồi bia thành phẩm của bia thí nghiệm tương đối cao (93%) và bia dễ lọc.

Nhận xét chung:

Từ kết quả nghiên cứu thu được, đã tiến hành các đợt sản xuất thử nghiệm sử dụng lúa mì làm nguyên liệu thay thế tại Xưởng thực nghiệm của Viện nghiên cứu Rượu Bia nước giải khát. Mỗi đợt thử nghiệm 7.000 lít bia, trong đó sử dụng 15% mì làm nguyên liệu thay thế (đưa tổng tỷ lệ nguyên liệu thay thế lên trên $45\% = 30\%$ gạo + 15% lúa mì) và mẫu đối chứng là bia hiện đang sản xuất tại Xưởng (30% gạo làm nguyên liệu thay thế). Trong phần thử nghiệm ngoài đánh giá về chỉ tiêu chất lượng sản phẩm, chúng tôi còn đánh giá tính ổn định của công nghệ trong quá trình sản xuất.

Một trong những chỉ tiêu quan trọng của nấm men trong sản xuất bia là khả năng phát triển và kết lắng của nó sau khi kết thúc lên men qua các thế hệ. Khi kết thúc lên men,

nấm men có khả năng kết lắng tốt sẽ tạo điều kiện để lọc bia dễ dàng, nâng cao hiệu quả sản xuất và cho bia một tính chất đặc trưng về hương và vị.

Kết quả cho thấy khả năng lên men của nấm men khá ổn định, mật độ tế bào nấm men đạt cực đại sau 3 ngày lên men. Tốc độ phát triển tương đối đồng đều qua 7 thế hệ. Sau 10 ngày lên men mật độ tế bào nấm men còn dưới 7 triệu tế bào và sau khi kết thúc lên men phụ thì lượng nấm men còn lại nhỏ hơn 2,5 triệu tế bào/ml. Khả năng thích ứng của chủng nấm men bia là nhằm đảm bảo được sự ổn định trong quá trình lên men cho hương vị ổn định. Nấm men có khả năng thích ứng cao sẽ hạn chế được khả năng tạp nhiễm trong quá trình lên men. Hoạt lực nấm men ổn định qua nhiều thế hệ trong điều kiện lên men

3.4.2. Nghiên cứu sử dụng đại mạch làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia

Để chủ động đầu ra cho việc trồng đại mạch khi đại mạch chưa đạt tiêu chuẩn cho sản xuất malt thì giải pháp sử dụng làm nguyên liệu thay thế là rất hiệu quả. Mặt khác sử dụng đại mạch làm nguyên liệu thay thế có ý nghĩa trong việc giảm giá thành của dịch đường trước khi lên men.

Khi sử dụng đại mạch làm nguyên liệu thay thế thì tính chất của đại mạch ảnh hưởng rất lớn đến công nghệ sản xuất cũng như chất lượng dịch đường và bia thành phẩm. Tính chất của đại mạch chịu ảnh hưởng đáng kể của cả di truyền và điều kiện gieo trồng. Việc sử dụng công nghệ di truyền đã tạo ra những giống đại mạch có chất lượng rất tốt cho sản xuất malt và bia. Các yếu tố môi trường cũng ảnh hưởng đến hàm lượng protein, tinh bột, protein và 1-3, 1-4, β -glucan cũng như hoạt lực của hệ enzym có trong đại mạch. Vì vậy một mục đích khác của việc trồng đại mạch cho sản xuất malt và bia là phát triển các giống đại mạch có khả năng thích ứng tốt với môi trường.

Từ bảng 3.16 ta thấy Hai giống đại mạch nội *Zkb0127* và *Zkb0110* là những giống trồng đại trà tại Cao Bằng, Sơn La có những tính chất sau:

- Về các chỉ tiêu cảm quan: Đại mạch có màu vàng nhạt, hạt mẩy, tương đương với đại mạch Trung Quốc nhưng màu có ít tươi sáng hơn so với đại mạch Úc.
- Về các chỉ tiêu cơ học: Các chỉ tiêu về kích thước hạt, khối lượng 1000 hạt và dung trọng đại mạch nội tương đương với đại mạch Trung Quốc và Úc.
- Về các chỉ tiêu hóa lý: Đại mạch nội có hàm lượng tinh bột 65,4 - 66,3%, hàm lượng protein tổng 11,8 - 12,0%, protein hòa tan 1,83 - 1,85%, độ hòa tan 79,0 - 82,2%, hàm lượng β -glucan tương đương với đại mạch Úc và đại mạch Trung Quốc. Tuy nhiên nhiệt độ hồ hóa 62⁰C cao hơn nhiệt độ hồ hóa đại mạch Trung Quốc (60⁰C) và đại mạch Úc (57 - 58⁰C). Do đó khi sử dụng đại mạch nội làm nguyên liệu thay thế trong

sản xuất bia cần phải quan tâm đến quá trình hồ hóa tinh bột và thủy phân β -glucan đại mạch.

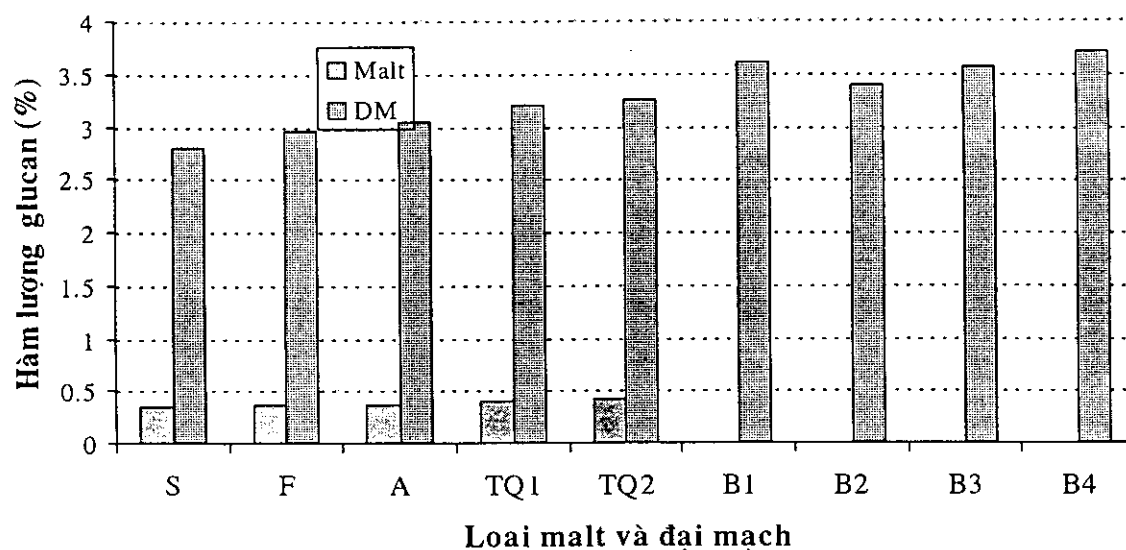
Mặt khác qua kết quả trên cho thấy sử dụng đại mạch làm nguyên liệu thay thế có nhiều ưu điểm nổi bật, đó là: thành phần protein trong đại mạch cao nên khi sử dụng tỷ lệ cao làm nguyên liệu thay thế sẽ tránh được tình trạng thiếu hụt nguồn đạm trong dịch đường. Tuy nhiên điều đáng lưu ý là protein có trong đại mạch chỉ hoà tan vào dịch đường khoảng 15% và chủ yếu là protein hoà tan bền vững, trong khi đó thì khoảng 35 - 40% protein có trong malt hòa tan vào dịch đường, do có cần có giải pháp công nghệ phù hợp để chuyển hóa protein trong đại mạch thành dạng hòa tan. Mặt khác thành phần protein đại mạch rất tốt đối với việc tạo bọt của bia.

Trong đại mạch có hoạt lực Diastatic khoảng 37 - 42 WK, chỉ số này mặc dù rất thấp so với malt đại mạch nhưng lại là đặc tính mà các loại nguyên liệu thế khác không có được. Đặc biệt nhiệt độ hồ hóa của đại mạch nằm trong khoảng 55 - 65°C thấp hơn nhiều so với gạo (80 - 85°C) nên dịch hóa ở nhiệt độ thấp và có thể dùng trực tiếp với malt nên tiết kiệm năng lượng cho quá trình nấu.

3.4.2.1. So sánh hàm lượng β -glucan trong đại mạch và malt đại mạch

Thành tế bào nội nhũ bao gồm chủ yếu các khung hemicellulo và protein. Trong quá trình nảy mầm một phần thành tế bào được thủy phân bởi các enzym thủy phân, trong đó có hemicellulaza và β -glucanaza. Nhờ quá trình thủy phân này mà tạo điều kiện cho các enzym khác xâm nhập vào thành tế bào nội nhũ và những enzym này tiếp tục thủy phân cơ chất. Do chưa qua quá trình sản xuất malt, nên β -glucan trong đại mạch không hòa tan và không được thủy phân hoàn toàn trong quá trình nấu nên nó ảnh hưởng đến quá trình lọc. Hàm lượng β -glucan trong một số loại malt đại mạch và đại mạch được thể hiện ở hình 5.

Qua kết quả hình 5 cho thấy hàm lượng β -glucan trong đại mạch lớn hơn rất nhiều lần so với trong malt đại mạch, khoảng 8 - 9 lần. Đó là do trong khi nảy mầm 1-3, 1-4, β -glucan được thủy phân bởi β -glucanaza được tổng hợp ở thời kỳ đầu của quá trình nảy mầm và đạt cực đại vào ngày thứ 3 - 4. Do vậy khi sử dụng đại mạch làm nguyên liệu thay thế cần phải sử dụng enzym glucanaza để hỗ trợ quá trình thủy phân β -glucan nhằm giảm độ nhớt của dịch đường.



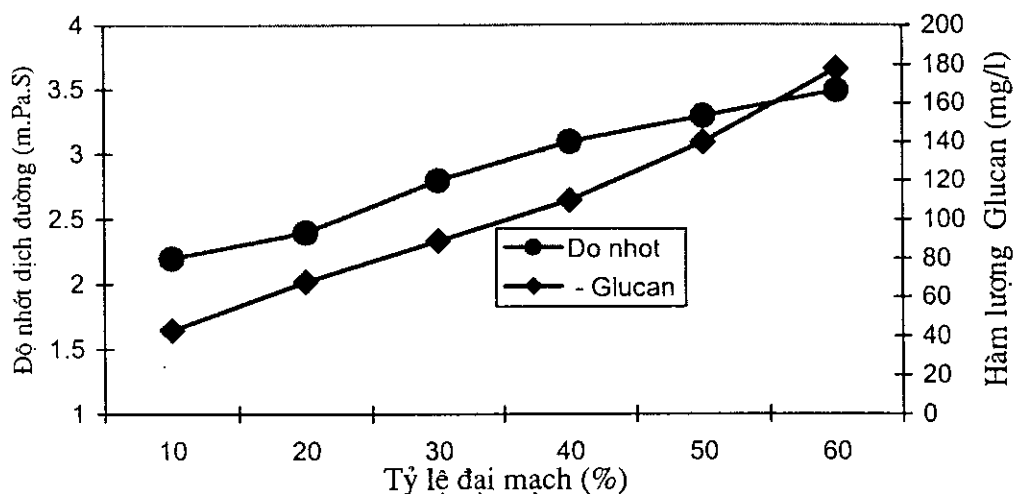
Hình 5. Hàm lượng β -glucan trong một số loại malt đại mạch và đại mạch

Ghi chú: S: Đại mạch Úc giống Schooner TQ₁ và TQ₂: Đại mạch Trung Quốc
 F: Đại mạch Úc giống Franklin B₁ – B₄: Đại mạch Việt Nam
 A: Đại mạch Úc giống Arapiles (B₁- Zkb0127; B₂ - Zkb0110)

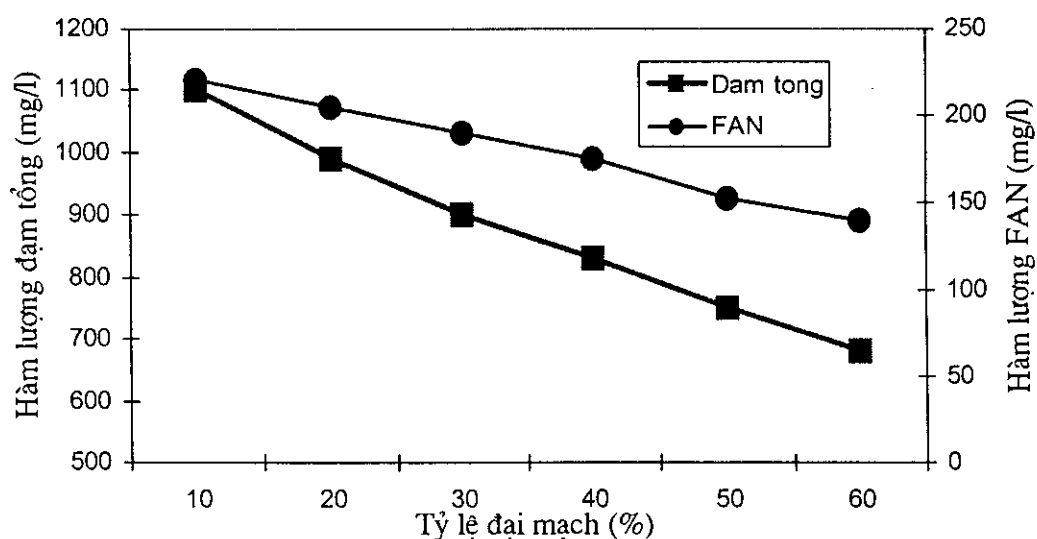
3.4.2.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của tỷ lệ đại mạch làm nguyên liệu thay thế đến chất lượng dịch đường

Do chưa qua quá trình sản xuất malt nên β - glucan trong đại mạch không hòa tan và không được thủy phân hoàn toàn trong quá trình nấu và ảnh hưởng đến quá trình lọc. Khi tỷ lệ đại mạch làm nguyên liệu thay thế tăng thì thành phần dịch đường cũng thay đổi và được thể hiện qua các hình 6 và hình 7.

Qua kết quả phân tích cho thấy khi tăng tỷ lệ đại mạch làm nguyên liệu thay thế thì hàm lượng đạm tổng, đạm amin của dịch đường giảm, mặt khác hàm lượng β - glucan và độ nhớt của dịch đường tăng lên. Protein có trong đại mạch chỉ hòa tan vào dịch đường khoảng 15% và chủ yếu là protein bền vững, trong khi đó thì khoảng 35 - 40% protein có trong malt hòa tan vào dịch đường. Protein đại mạch cung cấp cho dịch đường sẽ tác dụng với tác nhân gây ra kết tủa lạnh vì thế làm tăng tính ổn định của của bia.



Hình 6: Ảnh hưởng của tỷ lệ đại mạch đến hàm lượng β -glucan và độ nhớt của dịch đường



Hình 7. Ảnh hưởng của tỷ lệ đại mạch tới hàm lượng đậm tổng và đạm amin của dịch đường

Độ nhớt của dịch đường chủ yếu là do β - glucan. Chúng làm cho quá trình lọc dịch đường và lọc bia khó khăn. Hàm lượng β - glucan cao phân tử là không cần thiết và nó ảnh hưởng xấu đến quá trình lọc, do các β - glucan cao phân tử là thành phần chủ yếu đối với việc tạo gel và vì thế tăng độ nhớt của bia. Do đó cần phải xem xét đến vấn đề thủy phân β - glucan trong quá trình đường hóa.

3.4.2.3. *Nghiên cứu sử dụng enzym vào quá trình nấu khi dùng đại mạch trong nước làm nguyên liệu thay thế*

Thành tế bào nội nhũ đại mạch bao gồm các mạng lưới cố định của protein, cellulosa và hemicellulosa, chúng liên kết với nhau bởi β - glucan. Các β - glucan cao phân tử có xu hướng tạo gel và vì thế tăng độ nhớt của bia và khó khăn cho quá trình lọc. Do đó, khi sử dụng đại mạch làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia nếu quá trình thủy phân β - glucan tốt thì quá trình lọc dịch đường nhanh và dịch có màu sáng, còn quá trình thủy phân chưa tốt thì dịch có độ nhớt cao làm cho quá trình lọc chậm lại và dịch chiết kém, ảnh hưởng đến tốc độ lên men, quá trình lọc bia và giảm năng suất thiết bị lọc.

Các phân tử β - glucan không phân nhánh và dài. Một số phân tử liên kết với nhau hoặc nối với nhau bằng liên kết hydro. Các đại phân tử β - glucan có cấu trúc dạng bó, ở dạng này chúng hòa tan. Một số phân tử liên kết với nhau thành mạng và một phần chủ yếu liên kết với protein trong thành tế bào. Dạng này thường có ở những phần malt có độ chuyển hóa thấp như ở phần đầu đỉnh hạt. Trong quá trình hồ hóa, cấu trúc của các hạt tinh bột bị phá vỡ và một phần các micelles liên kết với protein chuyển thành trạng thái tự do. Endo- β - glucanase chỉ thủy phân được một phân β - glucan các micelles liên kết với nhau. Nhiệt độ tối ưu cho endo- β - glucanaza hoạt động khoảng 45 - 50°C. Nhờ kéo dài thời gian ở giai đoạn này và sử dụng malt có độ chuyển hóa tốt với hàm lượng endo - β - glucanaza cao, phần lớn β - glucan được thủy phân thành β -glucan hòa tan và rủi ro về tạo gel giảm xuống,

Tuy nhiên khi nhiệt độ tăng lên thì do tính nhạy cảm với nhiệt các endo- β - glucanase vô hoạt và hoạt động không hiệu quả. Với nhiệt độ lên đến 70°C, β - glucan trong đại mạch vẫn hoà tan vào dịch đường và giải phóng các β - glucan cao phân tử khỏi protein và những phần chuyển hóa kém ở đỉnh đầu của hạt, nhưng không thủy phân được sâu hơn nữa.

Khi tỷ lệ đại mạch làm nguyên liệu thay thế cao cần thiết phải bổ sung bù cho lượng enzym thiếu hụt trong malt là amylaza, proteaza và đặc biệt là β -glucanaza. Endo - β -glucanaza phân giải β - glucan (các cầu nối β -1,3 và β -1,4) trong đại mạch thành oligosaccharit có 3 -5 đơn vị glucoza, giảm thấp độ nhớt của dịch đường nhờ sự phân hủy các β - glucan và như thế sẽ dễ dàng cho sự lọc hay lắng lọc. Chế phẩm Ceremix2XL của hãng NOVO - Đan Mạch là hỗn hợp của các enzym α - amylaza, proteaza và β - glucanaza. Khi tỷ lệ đại mạch cao, bên cạnh sử dụng chế phẩm Ceremix 2XL cần phải bổ sung thêm chế phẩm Ultraflo L có chứa β - glucanaza, Pentosanaza và Cellulaza để hỗ trợ quá trình thủy phân β - glucan.

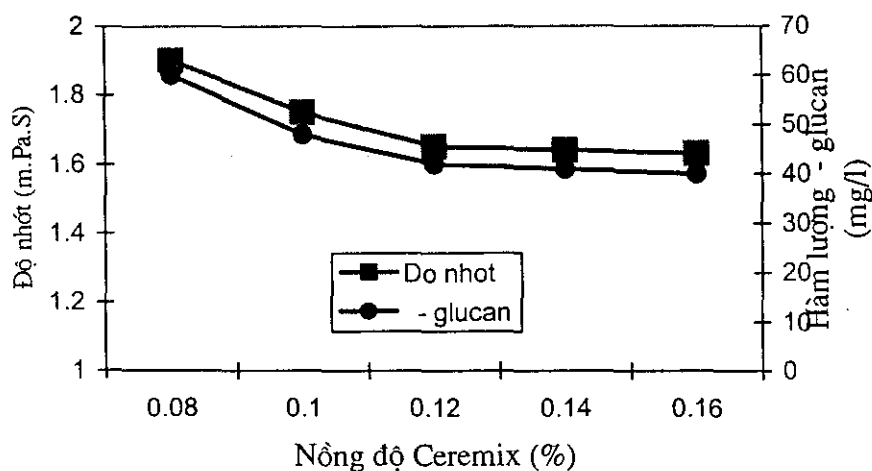
Ceremix 2 XL:

α - amylaza
 β - glucanaza
Proteaza

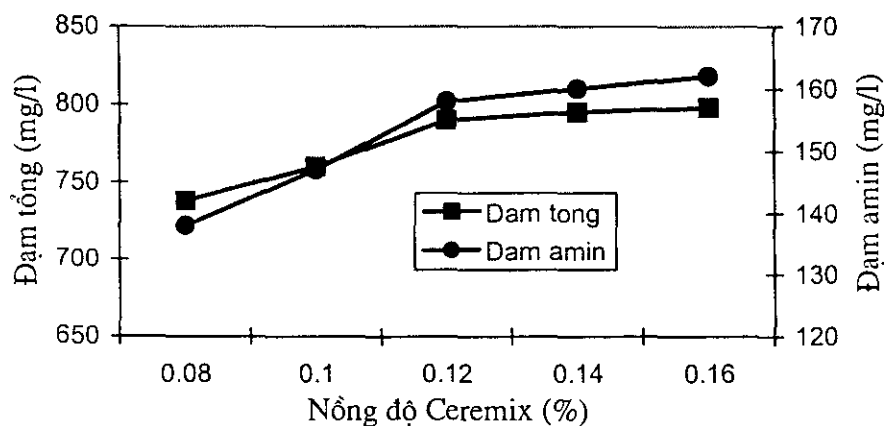
Ultraflo L:

β - glucanaza
Pentosanaza
Cellulaza

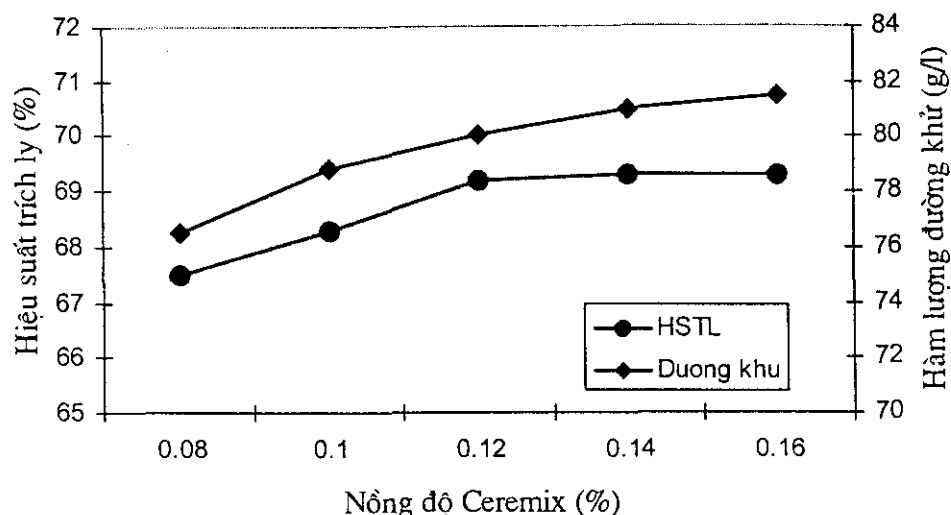
Ảnh hưởng của tỷ lệ Ceremix đến chất lượng dịch đường được thể hiện qua các hình 8, hình 9 và hình 10.



Hình 8. Ảnh hưởng của tỷ lệ Ceremix 2XL đến độ nhớt và hàm lượng β -glucan dịch đường



Hình 9. Ảnh hưởng của tỷ lệ Ceremix 2XL đến hàm lượng đạm tổng và đạm amin của dịch đường

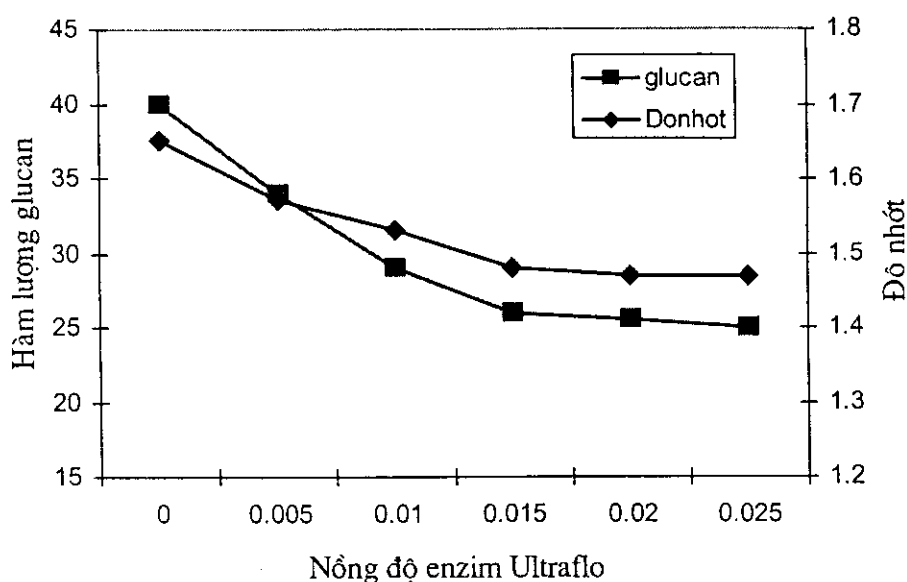


Hình 10. Ảnh hưởng của tỷ lệ Ceremix 2XL đến hàm lượng đường khử dịch và hiệu suất trích ly

Qua các kết quả phân tích cho thấy khi tăng nồng độ Ceremix 2XL từ 0,08 - 0,16% thì hàm lượng đường khử, đạm amin, đạm tổng và hiệu suất thu hồi dịch tăng lên, hàm lượng β - glucan và độ nhớt của dịch đường giảm xuống.

Khi sử dụng chế phẩm Ceremix 2XL, hiệu suất trích ly tăng lên đáng kể từ 66,5% đến 69,2% do trong chế phẩm này có chứa α - amylaza hỗ trợ quá trình thủy phân tinh bột và enzym β - glucanaza phân giải β - glucan được tốt. Tỷ lệ enzym sử dụng mang lại hiệu quả kinh tế cho sản xuất là 0,12%. Ở tỷ lệ enzym này hàm lượng đạm amin 150 mg/lít, đạm tổng 780 mg/l, đường khử 80 gam/lít đảm bảo cho quá trình lên men tốt.

Dịch đường có độ nhớt 1,65 m.Pa.S, hàm lượng β - glucan 42 mg/lít, do đó để đảm bảo cho quá trình lọc dễ dàng, tiếp tục giảm hàm lượng β - glucan và độ nhớt của dịch đường chúng tôi sử dụng thêm chế phẩm enzym Ultraflo L. Chế phẩm enzym này gồm hỗn hợp các enzym β - glucanaza, Pentosanaza và Cellulaza hỗ trợ quá trình thủy phân β - glucan trong vỏ đại mạch, rất tốt cho việc giảm hàm lượng β - glucan và độ nhớt của dịch đường. Trong phần thí nghiệm này chúng tôi thay đổi nồng độ Ultraflo L từ 0 - 0,03% so với đại mạch. Ảnh hưởng của tỷ lệ Ultraflo L đến độ nhớt và hàm lượng β - glucan dịch đường được thể hiện qua hình 11. Qua kết quả thí nghiệm cho thấy khi tăng nồng độ Ultraflo L từ 0 - 0,025% thì hàm lượng β - glucan giảm từ 42 mg/l xuống 25 mg/l, độ nhớt của dịch đường giảm xuống từ 1,65 xuống 1,46 m.Pa.S. Qua kết quả thí nghiệm cho thấy lượng Ultraflo L sử dụng phù hợp là 0,015% (so với đại mạch). Với tỷ lệ enzym đó, độ nhớt của dịch đường là 1,47 Cp, hàm lượng β - glucan là 26 mg/lít.



Hình 11. Ảnh hưởng của nồng độ Ultraflo L đến hàm lượng β -glucan và độ nhớt dịch đường

Kết quả quá trình nấu thử nghiệm khi sử dụng đại mạch làm nguyên liệu thay thế được thể hiện ở bảng 3.31. Quá trình nấu được thực hiện dễ dàng, thời gian lọc dịch cốt và rửa bã của các mẻ thí nghiệm đáp ứng được yêu cầu sản xuất (tương đương khi lọc mẻ đối chứng 25% gạo).

Qua kết quả cho thấy dịch đường của mẻ thí nghiệm có chỉ tiêu về đường khử, dextrin, đạm amin, đạm tổng tương đương với mẫu đối chứng. Hiệu suất thu hồi dịch đường cao 68,8%. Chất lượng dịch đường tốt, đảm bảo cho quá trình lên men. Hàm lượng polyphenol mẫu thí nghiệm có cao hơn mẫu đối chứng nhưng không đáng kể. Quá trình lọc dịch đường của mẫu thí nghiệm tốt, thời gian lọc và rửa bã tương đương mẫu đối chứng.

Như vậy khi sử dụng 25% gạo và 20% đại mạch làm nguyên liệu thay cần phải bổ sung 0,12% Ceremix 2XL (so với đại mạch) và 0,015% Ultraflo L (so với đại mạch) đã đáp ứng được các yêu cầu của sản xuất về chất lượng dịch đường, hiệu suất thu hồi và thời gian nấu.

Bảng 3.31. Thành phần chất lượng dịch đường

Thông số	Đối chứng (25% gạo + 75% malt)	Thí nghiệm (25% gạo + 20% đại mạch + 55% malt)
Termamyl 120L (% so với gạo)	0	0,1
Ceremix 2XL (% so với đại mạch)	0	0,12
Ultraflo L (% so với đại mạch)	0	0,015
Chất khô (⁰ Bx)	10,0 ± 0,2	10,0 ± 0,2
Màu (⁰ EBC)	7,0 ± 0,2	7,1 ± 0,2
pH	5,6 ± 0,05	5,6 ± 0,05
Đường khử (g/l)	80,3 ± 1,0	81,5 ± 1,0
Đạm amin (mg/l)	162 ± 2	158 ± 2
Đạm tổng (mg/l)	850 ± 10	830 ± 10
Dextrin (g/l)	22,5 ± 1,0	21,4 ± 1,0
Polyphenol (mg/l)	105 ± 2	115 ± 2
β - glucan (mg/l)	24,5 ± 1,0	26,1 ± 1,0
Độ nhớt (m.Pa.S)	1,44 ± 0,05	1,46 ± 0,05
Độ đắng (BU)	30,1 ± 1,0	31,2 ± 1,0
Hiệu suất thu hồi dịch (%)	69,0 ± 0,2	68,8 ± 0,2

3.4.2.4. Xác định điều kiện lên men khi sử dụng đại mạch làm nguyên liệu thay thế

Lên men là giai đoạn quyết định để chuyển hóa dịch đường houblon hóa thành bia dưới tác động của nấm men thông qua hoạt động sống của chúng. Quá trình quan trọng nhất và phức tạp nhất ở giai đoạn này là quá trình lên men rượu của các loại đường có trong cơ chất. Song song với quá trình lên men rượu hoặc sau đó, trong dịch lên men còn xảy ra rất nhiều quá trình hóa sinh, sinh lý, hóa lý, hoá học và lý học phức tạp khác. Những quá trình này đóng một vai trò hết sức quan trọng trong việc ổn định thành phần và chất lượng của bia.

Khi cơ cấu về nguyên liệu thay thế thay đổi thì thành phần cacbohydrat, thành phần nitrogen trong dịch đường cũng sẽ thay đổi và do đó cũng sẽ ảnh hưởng đến quá trình lên men cũng như chất lượng sản phẩm. Trong phần thí nghiệm này chúng tôi chỉ tập trung nghiên cứu để tìm ra điều kiện lên men thích hợp khi sử dụng gạo và đại mạch làm nguyên liệu thay thế. Dịch lên men có nồng độ chất khô là:

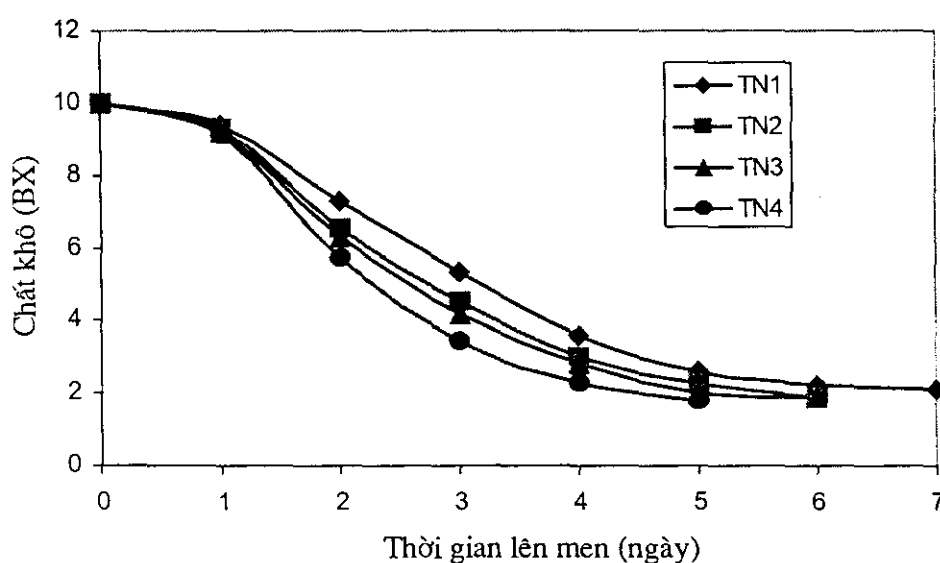
- 10,0⁰ Bx - cho sản xuất bia hơi (55% malt + 25% gạo + 20% đại mạch)
- 10,5⁰ Bx - cho sản xuất bia chai (55% malt + 25% gạo + 20% đại mạch)

Các chế độ lên men thí nghiệm cho sản xuất bia hơi được thể hiện qua bảng 3.32

Bảng 3.32. Chế độ lên men đối với dịch đường 10,0°Bx

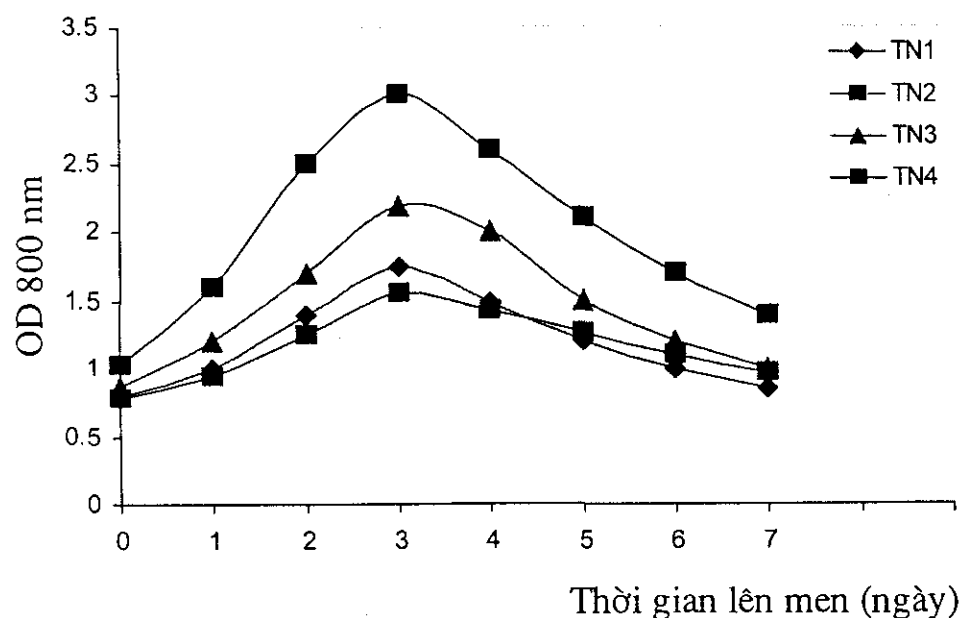
Chỉ tiêu	TN1	TN2	TN3	TN4
Tỷ lệ tiếp giống (triệu tế bào/ml)	10	14	14	18
Hoạt lực axit hoá - AP	3,0	3,0	3,0	3,0
Oxy hòa tan (mg/l)	7,0	7,5	8,0	8,0
Nhiệt độ lên men chính (°C)	8-9	11 - 12	11-12	11 -12
Nhiệt độ lên men phụ (°C)	1 - 2	1 - 2	1 - 2	1 - 2

Động học của quá trình lên men được thể hiện qua hình 12 và 13, chất lượng bia thành phẩm thể hiện trong bảng 3.33.



Hình 12. Sự thay đổi chất khô trong quá trình lên men chính dịch đường 10°Bx

Khi tiến hành lên men ở điều kiện TN1 thì quá trình lên men và kết lắng của nấm men có thấp. Khi tăng tỷ lệ tiếp giống, tăng nhiệt độ lên men, tăng hàm lượng oxy hòa tan dịch đường thì quá trình lên men của các mẫu thí nghiệm triệt để hơn, quá trình phát triển và kết lắng của nấm men cũng được cải thiện. TN4 có thời gian lên men ngắn nhất nhưng cuối giai đoạn lên men chính nấm men vẫn còn nhiều, khả năng kết lắng không tốt. Động học của TN3 cho thấy trong môi trường dịch đường của mẫu thử nghiệm việc tiêu thụ đường của nấm men đáp ứng được về thời gian lên men và hiệu suất lên men.



Hình 13. Sự phát triển của nấm men trong quá trình lên men của dịch 10,0°Bx

Bảng 3.33. Kết quả phân tích bia thành phẩm (độ đường 10°Bx)

Thông số	Đơn vị	TN1	TN2	TN3	TN4
pH		4,10 ± 0,05	4,20 ± 0,05	4,20 ± 0,05	4,20 ± 0,05
Màu	EBC	5,7 ± 0,1	5,8 ± 0,1	5,8 ± 0,1	5,9 ± 0,1
Axit	ml NaOH 0,1N /10ml bia	1,2 ± 0,1	1,2 ± 0,1	1,2 ± 0,1	1,2 ± 0,1
Cồn	%V	4,10 ± 0,05	4,12 ± 0,05	4,13 ± 0,05	4,14 ± 0,05
CT biểu kiến	%m	1,9 ± 0,1	1,9 ± 0,1	1,8 ± 0,1	1,7 ± 0,1
CT ban đầu	°Bx	10,1 ± 0,1	10,0 ± 0,1	10,1 ± 0,1	10,1 ± 0,1
Diacetyl	mg/l	0,15 ± 0,01	0,11 ± 0,01	0,10 ± 0,01	0,098 ± 0,01
Độ đắng	BU	16,0 ± 0,2	16,2 ± 0,2	16,0 ± 0,2	16,3 ± 0,2
Polyphenol	mg/l	97 ± 2	102 ± 2	104 ± 2	103 ± 2
Acetaldehyt	mg/l	7,3 ± 0,2	8,2 ± 0,2	8,0 ± 0,2	9,2 ± 0,2
Ethylacetat	mg/l	18,1 ± 0,2	16,5 ± 0,2	16,6 ± 0,2	14,6 ± 0,2
Isoamylacetat	mg/l	2,0 ± 0,1	1,9 ± 0,1	1,8 ± 0,1	1,7 ± 0,1
Isobutanol	mg/l	10,4 ± 0,2	12,8 ± 0,2	13,1 ± 0,2	13,8 ± 0,2
HS thu hồi bia	%	93,0 ± 0,2	93,1 ± 0,2	93,2 ± 0,2	92,9 ± 0,2

Khi tăng tỷ lệ tiếp giống và sục khí ít và nhiệt độ lên men cao thì hàm lượng acetaldehyt tăng lên. TN4 có tỷ lệ tiếp giống 18 triệu tế bào/ml, nhiệt độ lên men 11 - 12°C, có hàm lượng Acetaldehyt cao 9,32 mg/l, hàm lượng este, rượu bậc cao thấp hơn các thí nghiệm khác, tuy nhiên hàm lượng diacetyl trong bia thành phẩm của TN4 thấp nhất (0,098 mg/l). Mẫu TN1 với tỷ lệ tiếp giống là 12 triệu tế bào/ml bia thành phẩm có hàm lượng diacetyl cao (0,15 mg/l).

Qua kết quả phân tích cho thấy chế độ lên men thích hợp cho dịch đường 10°Bx là:

Tỷ lệ tiếp giống: 14 triệu tế bào/ml

Hàm lượng oxy hòa tan: 7,5 mg/lít

Nhiệt độ lên men chính: 10 - 11°C

Nhiệt độ lên men phụ: 1- 2°C

Nghiên cứu chế độ lên men cho sản xuất bia chai

Các chế độ lên men thí nghiệm được thể hiện qua bảng 3.34, chất lượng bia thành phẩm được thể hiện ở bảng 3.35.

Qua các kết quả phân tích cho thấy chế độ lên men thích hợp cho lên men dịch đường 10,5°Bx là:

Tỷ lệ tiếp giống: 18 triệu tế bào/ml

Hàm lượng oxy hòa tan: 8 mg/lít

Nhiệt độ lên men chính: 10 - 11°C

Nhiệt độ lên men phụ: 1- 2°C

Bảng 3.34. Chế độ lên men đối với dịch đường 10,5°Bx

<i>Chỉ tiêu</i>	<i>TN22</i>	<i>TN23</i>	<i>TN24</i>	<i>TN25</i>
Tỷ lệ tiếp giống (triệu tế bào/ml)	14	14	18	22
Hoạt lực axit hoá AP	3,0	3,0	3,0	3,0
Oxy hòa tan (mg/l)	7,0	8,0	8,0	9,0
Nhiệt độ lên men chính (°C)	11 - 12	11-12	11 -12	13 - 14
Nhiệt độ lên men phụ (°C)	1 - 2	1 - 2	1 - 2	1 - 2

Bảng 3.35. Kết quả phân tích bia thành phẩm

Thông số	Đơn vị	TN22	TN23	TN24	TN25
pH		$4,10 \pm 0,05$	$4,20 \pm 0,05$	$4,20 \pm 0,05$	$4,20 \pm 0,05$
Màu	EBC	$6,0 \pm 0,1$	$6,1 \pm 0,1$	$6,2 \pm 0,1$	$6,2 \pm 0,1$
Axit	ml NaOH 0,1N /10ml bia	$1,3 \pm 0,1$	$1,3 \pm 0,1$	$1,3 \pm 0,1$	$1,3 \pm 0,1$
Cồn	%V	$4,65 \pm 0,05$	$4,72 \pm 0,05$	$4,75 \pm 0,05$	$4,63 \pm 0,05$
CT còn lại	%m	$3,2 \pm 0,1$	$3,2 \pm 0,1$	$3,2 \pm 0,1$	$3,3 \pm 0,1$
CT ban đầu	$^{\circ}\text{Bx}$	$10,5 \pm 0,1$	$10,5 \pm 0,1$	$10,5 \pm 0,1$	$10,4 \pm 0,1$
Diaxetyl	mg/l	$0,15 \pm 0,01$	$0,11 \pm 0,01$	$0,090 \pm 0,01$	$0,075 \pm 0,01$
Độ đắng	BU	$18,0 \pm 0,2$	$18,2 \pm 0,2$	$18,0 \pm 0,2$	$18,4 \pm 0,2$
Polyphenol	mg/l	110 ± 2	114 ± 2	105 ± 2	108 ± 2
Acetaldehyt	mg/l	$9,2 \pm 0,2$	$7,5 \pm 0,2$	$7,5 \pm 0,2$	$10,2 \pm 0,2$
Ethylacetat	mg/l	$20,3 \pm 0,2$	$18,9 \pm 0,2$	$17,6 \pm 0,2$	$15,6 \pm 0,2$
Isoamylacetat	mg/l	$2,6 \pm 0,1$	$2,6 \pm 0,1$	$2,6 \pm 0,1$	$2,6 \pm 0,1$
Isoamylalcohol	mg/l	$2,6 \pm 1,0$	$39,8 \pm 1,0$	$40,2 \pm 1,0$	$45,4 \pm 1,0$
n- propanol	mg/l	$15,1 \pm 0,2$	$17,1 \pm 0,2$	$17,5 \pm 0,2$	$18,3 \pm 0,2$
Isobutanol	mg/l	$11,8 \pm 0,2$	$14,4 \pm 0,2$	$14,8 \pm 0,2$	$15,2 \pm 0,2$
HS thu hồi bia	%	$93,0 \pm 0,2$	$93,1 \pm 0,2$	$93,3 \pm 0,2$	$92,8 \pm 0,2$

3.4.2.5. Sản xuất thử nghiệm bia sử dụng đại mạch làm nguyên liệu thay thế

Từ kết quả thí nghiệm chúng tôi đã tiến hành sản xuất thử nghiệm sử dụng đại mạch làm nguyên liệu thay thế tại Xưởng thực nghiệm Viện nghiên cứu Rượu Bia Nước giải khát, Công ty Cổ phần Bia Hải Dương, Công ty Cổ phần Bia Thanh Hóa, Tổng Công Ty Bia Rượu Nước giải khát Hà Nội và Công ty Chế biến Kinh doanh Lương thực Sơn La với tổng lượng bia là 760.000 lít, trong đó 660.000 lít bia hơi và 100.000 lít bia chai và các mẫu đối chứng là bia hiện đang sản xuất tại các Công ty.

Sản xuất thử nghiệm tại xưởng thực nghiệm của Viện nghiên cứu Rượu Bia Nước giải khát

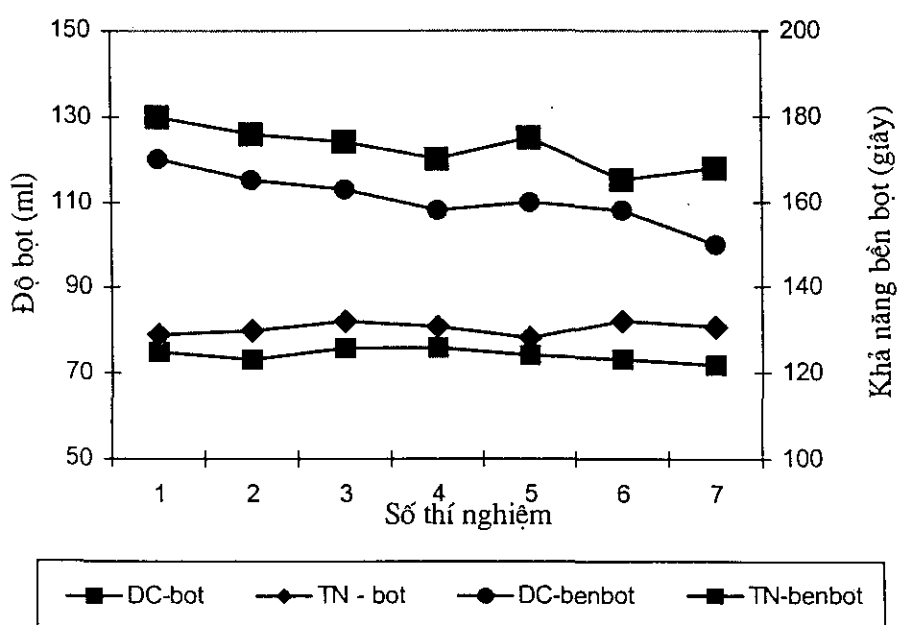
Tại Xưởng thực nghiệm đã tiến hành 7 đợt sản xuất thử nghiệm sử dụng đại mạch làm nguyên liệu thay thế. Mỗi đợt thử nghiệm 7.000 lít bia, trong đó sử dụng 20% đại mạch làm nguyên liệu thay thế (đưa tổng tỷ lệ nguyên liệu thay thế lên trên 45%) và mẫu đối chứng là bia hiện đang sản xuất tại Xưởng (30% gạo làm nguyên liệu thay thế). Kết quả sản xuất thử nghiệm được thể hiện qua các bảng 3.39 ; 3.40 hình 14 và 15.

Bảng 3.36. Kết quả quá trình nấu tại Viện NCRBNGK

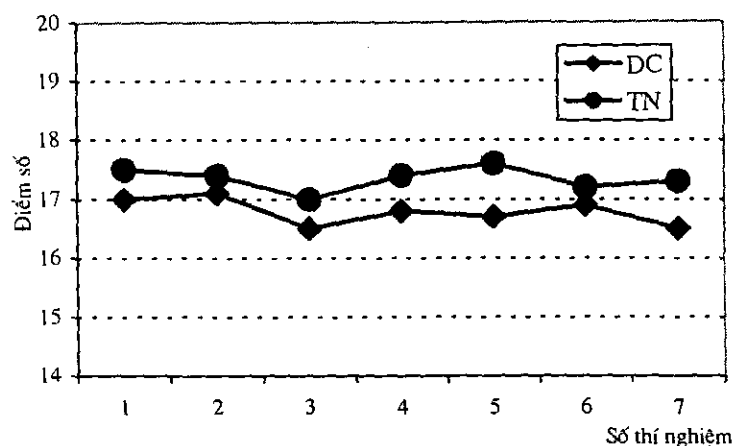
Thông số	Đối chứng		Thử nghiệm	
	M 1	M 2	M 3	M 4
Malt (kg)	365	365	310	310
Gạo (kg)	145	145	97	97
Đại mạch (kg)	0	0	115	115
Termamyl (ml)	120	120	80	80
Ceremix (ml)	0	0	180	180
Tổng thời gian lọc	1h 40 ± 5ph	1h 35 ± 5ph	1h 30 ± 5ph	1h 35 ± 5ph
Thể tích dịch (lít)	3460 ± 20	3470 ± 20	3450 ± 20	3460 ± 20
Chất khô (^o Bx)	10,51 ± 0,05	10,52 ± 0,05	10,54 ± 0,05	10,52 ± 0,05
pH	5,80 ± 0,05	5,80 ± 0,05	5,60 ± 0,05	5,60 ± 0,05
Màu (^o EBC)	6,8 ± 0,1	6,8 ± 0,1	7,1 ± 0,1	7,2 ± 0,1
Đường khử (g/l)	83,4 ± 1,0	82,5 ± 1,0	82,1 ± 1,0	81,8 ± 1,0
Đạm amin (mg/l)	149 ± 2	152 ± 2,0	162 ± 2,0	163 ± 2,0
Đạm tổng (mg/l)	745 ± 10	750 ± 10	810 ± 10	805 ± 10
Dextrin (g/l)	25,1 ± 1,0	24,7 ± 1,0	22,5 ± 1,0	22,9 ± 1,0
Polyphenol (mg/l)	108 ± 2	105 ± 2	122 ± 2	125 ± 2
β - glucan (mg/l)	24,5 ± 0,5	23,4 ± 0,5	31,2 ± 0,5	32,4 ± 0,5
Độ đắng	26,2 ± 0,2	25,4 ± 0,2	26,6 ± 0,2	26,0 ± 0,2

Bảng 3.37. Kết quả phân tích bia thành phẩm

Thông số	Đơn vị đo	Đối chứng	Thử nghiệm
pH		$4,00 \pm 0,05$	$4,10 \pm 0,05$
Màu	$^{\circ}\text{EBC}$	$6,0 \pm 0,1$	$6,2 \pm 0,1$
Cồn	%V	$4,52 \pm 0,05$	$4,65 \pm 0,5$
Chất tan còn lại	%m	$3,60 \pm 0,5$	$3,50 \pm 0,5$
Chất tan ban đầu	%m	$10,50 \pm 0,05$	$10,51 \pm 0,05$
Đạm amin	mg/l	$18,2 \pm 1,0$	$25,4 \pm 1,0$
Đạm tổng	mg/l	385 ± 5	415 ± 5
Polyphenol	mg/l	103 ± 2	116 ± 2
β - glucan	mg/l	$14,6 \pm 0,5$	$18,4 \pm 0,5$
Diaxetyl	mg/l	$0,16 \pm 0,01$	$0,14 \pm 0,01$
Etylaxetat	mg/l	$16,8 \pm 0,2$	$18,0 \pm 0,2$
Izobutanol	mg/l	$13,0 \pm 0,2$	$11,8 \pm 0,2$
Hiệu suất thu hồi bia	%	$93,4 \pm 0,2$	$93,2 \pm 0,2$



Hình 14: Độ bọt và khả năng bền bọt của bia



Hình 15: Kết quả đánh giá cảm quan

Qua kết quả quá trình nấu và phân tích bia thành phẩm cho thấy quá trình nấu ở qui mô thử nghiệm thực hiện đơn giản, dễ thao tác. Chất lượng dịch đường tương đương mẫu đối chứng, hàm lượng đạm tổng, đạm amin của các mẻ thử nghiệm cao hơn đối chứng. Quá trình lên men các mẻ thí nghiệm triệt để, chất tan còn lại thấp, hàm lượng cồn cao, nấm men kết lắng tốt, hàm lượng diacetyl thấp hơn bia đối chứng. Thời gian lọc dịch đường tốt và hiệu suất thu hồi bia cao, đáp ứng được yêu cầu sản xuất. Hàm lượng polyphenol và β - glucan trong dịch đường thử nghiệm có cao hơn mẫu đối chứng nhưng không đáng kể. Bia thử nghiệm có hương vị hài hòa và chất lượng tốt. Ngoài những chỉ tiêu trên chúng tôi còn tiến hành đánh giá khả năng tạo bọt, độ bền bọt của bia và đánh giá cảm quan chất lượng bia thành phẩm. Kết quả được thể hiện qua hình 14

Khả năng tạo bọt là một trong những tính chất quan trọng của bia. Độ bền bọt của bia tính bằng ml bọt khi rót bia đúng qui cách vào cốc tiêu chuẩn. Độ bền bọt tính bằng thời gian để tan hết bọt trên bề mặt bia sau khi rót theo tiêu chuẩn. Khi hàm lượng protein, chất đắng, polyphenol trong bia thành phẩm cao thì khả năng tạo bọt và bền bọt của bia tăng lên. Kết quả cho thấy độ bọt và khả năng bền bọt của bia thử nghiệm tốt hơn bia đối chứng. Điều này chứng tỏ thành phần các chất có phân tử lượng trung bình như dextrin, polypeptit trong mẫu thử nghiệm đảm bảo cho bia có khả năng tạo bọt và giữ bọt tốt hơn.

Mỗi đợt thử nghiệm chúng tôi đều tiến hành tổ chức các cuộc thử nếm với số thành viên tham dự 12 - 15 người. Kết quả đánh giá cảm quan qua các đợt thử nghiệm cho thấy bia thử nghiệm có đặc tính dễ uống, hài hòa, thơm. Điểm trung bình của các mẫu bia

thử nghiệm cao hơn so với bia đối chứng. Bia thử nghiệm bán ra thị trường được người tiêu dùng chấp nhận.

Tiến hành sản xuất trên dây chuyền của Công ty Cổ phần Bia Thanh Hóa

a. Sản xuất thử nghiệm bia hơi

Chúng tôi tiến hành sản xuất 4 tank bia hơi, mỗi tank 33.000 - 34.000 lít, đối chứng là mẫu hiện đang sản xuất tại Công ty. Kết quả nấu, quá trình lên men và chất lượng bia thành phẩm được thể hiện qua các bảng 3.38; 3.39 và 3.40.

Bảng 3.38. Kết quả quá trình nấu bia hơi tại Thanh Hoá

<i>Thông số</i>	<i>ĐC</i>	<i>TN1</i>	<i>TN2</i>	<i>TN3</i>
Malt (kg)	3.750	2.450	2.450	2.450
Gạo (kg)	1.250	980	980	980
Đại mạch (kg)	0	1.050	1.050	1.050
Termamyl (gam)	0	950	950	950
Ceremix (ml)	0	1.600	1.600	1.600
Ultraflo (ml)	0	200	200	200
Tổng thời gian lọc	2 giờ 45 phút	2 giờ 45 phút	2 giờ 35 phút	2 giờ 45 phút
Thể tích dịch (lít)	37.000	33.200	32.900	33.400
Tổng thời gian nấu	10 giờ	9 giờ 10 phút	9 giờ 20 phút	9 giờ 30 phút
Chất khô (^o Bx)	9,5	9,4	9,5	9,3
Hiệu suất thu hồi dịch (%)	70,2	68,7	68,7	68,5
pH	5,5	5,4	5,4	5,4
Màu (^o EBC)	6,5	6,6	6,6	6,6
Đường khử (g/l)	76,8	77,5	78,2	77,9
Đạm amin (mg/l)	156	152	156	153
Đạm tổng (mg/l)	820	800	810	800
Dextrin (g/l)	20,1	19,8	19,5	20,4
Polyphenol (mg/l)	108	115	112	126
β - glucan (mg/l)	24,5	26,4	27,2	25,7
Độ đắng	30,1	31,0	30,2	30,5
Tank lên men	D1	D2	D3	D4

Bảng 3.39. Kết quả theo dõi quá trình lên men

Ngày LM	D1 (đối chứng)				D2 (Thí nghiệm 1)				D3 (Thí nghiệm 2)				D4 (Thí nghiệm 4)			
	N. độ °C	Áp suất kg/cm ²	Độ đường °Bx	MĐTĐ N.men 10 ⁶ TB/ml	N. độ °C	Áp suất kg/cm ²	Độ đường °Bx	MĐTĐ N.men 10 ⁶ B/ml	N. độ °C	Áp suất kg/cm ²	Độ đường °Bx	MĐTĐ N.men 10 ⁶ TB/ml	N. độ °C	Áp suất kg/cm ²	Độ đường °Bx	MĐTĐ N.men 10 ⁶ TB/ml
	Vào dịch		10,0	12	Vào dịch		10,0	14	Vào dịch		10,0	14	Vào dịch		10,0	14
1	11	0	9,2	26	11	0	8,9	28	11	0	8,8	30	10	0	8,7	36
2	11	0	7,2	48	11	0	6,6	56	11	0	7,8	80	11	0	7,8	69
3	11	0	5,4	88	11	0	4,6	96	11	0	5,3	104	11	0	5,2	100
4	12	0	3,8	70	11	0	3,3	61	11	0	3,6	75	11	0	3,5	78
5	12	0,1	2,7	50	12	0,1	2,4	42	12	0,1	2,5	55	11	0,1	2,3	48
6	12	0,1	2,2	45	12	0,1	2,1	35	12	0,1	2,2	42	12	0,1	2,0	30
7	12	0,07	2,1	25	12	0,1	2,0	26	12	0,07	2,0	30	12	0,07	1,9	28
8	5	0,07	2,1	48	5	0,07	2,0	20	5	0,07	2,0	15	5	0,07		10
9	5	0,07		18	5	0,07	2,0	8	5	0,08		6	5	0,08		8
10	2	0,07		12	2	0,07	2,0	6	2	0,08		5	2	0,08		7
12	0	0,07		9	0	0,07		4	2	0,08		4	2	0,08		6
14	0	0,07		7	0	0,07		3	0	0,08		3	0	0,08		4
15	Lọc bìa				Lọc bìa				Lọc bìa				lọc bìa			

Bảng 3.40. Kết quả phân tích bia thành phẩm

Thông số	Đơn vị đo	ĐC (D1)	TN 1 (D2)	TN 2 (D3)	TN 3 (D4)
pH		4,2	4,2	4,2	4,2
Màu	°EBC	5,6	5,7	5,7	5,7
Cồn	%V	3,8	3,9	4,0	3,9
Chất tan biểu kiến	%m	1,9	1,8	1,8	1,8
Chất tan ban đầu	%m	9,4	9,5	9,4	9,4
Đạm amin	mg/l	48,2	40,4	43,2	45,4
Đạm tổng	mg/l	470	450	440	460
Đường khử	g/l	7,2	7,0	6,5	6,4
Polyphenol	mg/l	95	103	102	98
β - glucan	mg/l	19,6	21,4	20,8	21,6
Diaxetyl	mg/l	0,12	0,095	0,091	0,10
Acetaldehyt	mg/l	7,1	7,3	6,5	7,2
Ethylacetat	mg/l	20,1	18,9	19,5	20,0
Isoamylacetat	mg/l	2,0	2,1	2,1	2,0
Isoamylalcohol	mg/l	34,5	35,8	33,7	32,4
n- propanol	mg/l	14,4	13,1	1655	14,3
Isobutanol	mg/l	11,2	14,3	12,2	14,2
Hiệu suất thu hồi	%	93,2	92,8	93,0	93,3

Qua kết quả quá trình nấu và phân tích bia thành phẩm cho thấy, quá trình nấu ở qui mô thử nghiệm thực hiện đơn giản, dễ thao tác. Chất lượng dịch đường tương đương mẫu đối chứng. Quá trình lên men các mẻ thí nghiệm triệt để, chất tan còn lại thấp, hàm lượng cồn cao, nấm men kết lắng tốt, hàm lượng diaxetyl thấp. Thời gian lọc dịch đường, lọc bia tốt và hiệu suất thu hồi bia cao, đáp ứng được yêu cầu sản xuất.

Qua kết quả phân tích về hàm lượng một số chất tạo hương của bia thí nghiệm cho thấy với cơ cấu nguyên liệu, chế độ nấu trên đảm bảo cho quá trình lên men chính và lên men phụ tạo ra một tỷ lệ cân đối về chất tạo hương. Bia sản xuất thử nghiệm có tỷ lệ các chất tạo hương hài hòa, hàm lượng Acetaldehyt thấp.

b. Sản xuất thử nghiệm bia chai

Chúng tôi sản xuất 3 tank bia chai, mỗi tank 33.000 lít, mẫu đối chứng là mẫu hiện đang sản xuất tại Công ty. Kết quả nấu, quá trình lên men và chất lượng bia thành phẩm được thể hiện qua các bảng 3.41 và 3.42.

Bảng 3.41. Kết quả quá trình nấu dịch đường cho sản xuất bia chai

<i>Thông số</i>	<i>ĐC</i>	<i>TN</i>
Malt (kg)	3.750	3.100
Gạo (kg)	1.250	900
Đại mạch (kg)	0	1.200
Termamyl (gam)	0	900
Ceremix (ml)	0	1.600
Ultraflo (ml)	0	200
Tổng thời gian lọc	2 giờ 40 phút	2 giờ 45 phút
Thể tích dịch (lít)	33.400	30.000
Tổng thời gian nấu	9 giờ 45 phút	9 giờ 10 phút
Chất khô (^o Bx)	10,5	10,4
Hiệu suất thu hồi dịch (%)	70,1	68,7
pH	5,5	5,4
Màu (^o EBC)	7,3	7,3
Đường khử (g/l)	82,3	82,5
Đạm amin (mg/l)	165	162
Đạm tổng (mg/l)	860	830
Dextrin (g/l)	21,2	12,8
Polyphenol (mg/l)	108	125
β - glucan (mg/l)	25,1	27,4
Độ đắng	33,2	34,0

Quá trình sản xuất bia chai ở qui mô thử nghiệm thực hiện đơn giản, dễ thao tác. Chất lượng dịch đường tương đương mẫu đối chứng. Quá trình lên men mẻ thử nghiệm triệt để, chất tan còn lại thấp, hàm lượng cồn cao, nấm men kết lắng tốt, hàm lượng diacetyl thấp. Thời gian lọc dịch đường, lọc bia tốt và hiệu suất thu hồi bia cao, đáp ứng được yêu cầu sản xuất. Chất lượng bia thành phẩm tương đương với mẫu đối chứng. Ngoài ra thời gian nấu được rút ngắn 40 phút do sử dụng α - amylaza chịu nhiệt vào quá trình dịch hóa.

Bảng 3.42. Kết quả phân tích bia thành phẩm

<i>Thông số</i>	<i>Đơn vị đo</i>	<i>Đối chứng</i>	<i>TN</i>
pH		4,2	4,2
Màu	^o EBC	6,0	6,1
Cồn	%V	4,7	4,8
Chất tan ban đầu	%m	10,45	10,42
Đạm amin	mg/l	55,4	53,2
Đạm tổng	mg/l	440	430
Polyphenol	mg/l	102	114
β - glucan	mg/l	22,6	24,4
Diaxetyl	mg/l	0,10	0,09
Độ đục Haze	EBC	0,18	0,18
Độ đục sương	EBC	0,95	0,96
Acetaldehyt	mg/l	7,1	6,5
Ethylacetat	mg/l	24,2	23,6
Isoamylacetat	mg/l	2,42	2,50
Isoamylalcohol	mg/l	37,6	39,0
Isobutanol	mg/l	13,8	15,6
Hiệu suất thu hồi	%	93,2	92,8

Cảm quan là một trong những chỉ tiêu quan trọng để đánh giá chất lượng bia. Mỗi đợt thử nghiệm chúng tôi đều tiến hành tổ chức các cuộc thử nếm với số thành viên tham dự 12 - 15 người. Kết quả đánh giá cảm quan được thể hiện ở hình 3.43.

Bảng 3.43. Kết quả đánh giá cảm quan

<i>Mẫu bia</i>	<i>Độ trong, màu sắc</i>	<i>Độ bền của bọt</i>	<i>Mùi</i>	<i>Vị</i>	<i>Tổng điểm</i>
ĐC	4,5	4,0	4,5	4,3	16,8
TN1	4,5	4,3	4,0	4,0	16,5
TN2	4,3	4,5	4,3	4,2	17,1
TN3	4,3	4,4	4,0	4,3	16,9

Qua kết quả đánh giá cảm quan, ý kiến của các nhà cảm quan cho thấy bia thí nghiệm có đặc tính dễ uống, hài hòa, thơm. Điểm trung bình của các mẫu bia thử nghiệm tương đương so với bia đối chứng và đều được xếp vào loại khá. Đặc biệt là các mẫu bia thí nghiệm đều được hội đồng cảm quan đánh giá cao về độ bền của bọt. Bia thí nghiệm bán ra thị trường được người tiêu dùng chấp nhận và ưa thích.

Chúng tôi gửi mẫu đi kiểm nghiệm các chỉ tiêu vi sinh, kết quả kiểm nghiệm được thể hiện ở phụ lục và cho thấy các mẫu bia thí nghiệm đều đạt quy định về chỉ tiêu này.

c. Đánh giá tính ổn định bia chai trong quá trình bảo quản

Độ bền vững bia khi bảo quản là một trong các chỉ tiêu chất lượng quan trọng, được xác định bằng thời gian (tính bằng ngày) mà bia vẫn trong suốt. Độ trong óng ánh của bia cùng với hương vị, bọt là những chỉ tiêu cảm quan mà khách hàng có thể dễ dàng đánh giá được. Khách hàng coi sự vẫn đục của bia là sự kém chất lượng trầm trọng. Điều này sẽ dẫn đến ấn tượng không tốt của khách đối với loại bia bị vẫn đục và nó sẽ bị mất khách. Sự cần thiết phải khẳng định chất lượng của bia trong thời gian lưu hành.

Trong quá trình bảo quản bia chai, chúng tôi cũng đã tiến hành đánh giá tính ổn định của bia về các chỉ tiêu hóa lý và vi sinh. Kết quả được thể hiện qua bảng 3.44.

Bảng 3.44. Kết quả phân tích bia trong quá trình bảo quản

Thông số	Đơn vị	Sau 1 tháng		Sau 3 tháng		Sau 6 tháng	
		ĐC	TN	ĐC	TN	ĐC	TN
pH		4,2	4,2	4,3	4,3	4,3	4,3
Màu	^o EBC	6,1	6,2	6,2	6,3	6,3	6,4
Cồn	%V	4,7	4,8	4,7	4,8	4,7	4,8
Chất tan ban đầu	%m	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4
Polyphenol	mg/l	100	111	98	105	95	102
β - glucan	mg/l	22,0	23,8	21,2	22,8	21,0	22,3
Diaxetyl	mg/l	0,11	0,093	0,115	0,096	0,12	0,099
Độ đục Haze	EBC	0,19	0,20	0,24	0,25	0,27	0,28
Độ đục sương	EBC	0,96	0,98	1,10	1,1 5	1,35	1,40
Acetaldehyt	mg/l	7,5	6,7	7,8	7,0	8,0	7,5
Ethylacetat	mg/l	24,0	23,5	23,5	23,5	22,5	22,8
Isoamylacetat	mg/l	2,40	2,42	2,38	2,40	2,35	2,34
Tổng số VKHK	CPU/ml	0	0	0	0	0	0
Coliform	MPN/ml	0	0	0	0	0	0
E.coli	Sl/ml	0	0	0	0	0	0
Cl.Perfringens	Sl/ml	0	0	0	0	0	0
TSBTNMM	Khóm/ml	0	0	0	0	0	0

Qua kết quả phân tích cho thấy bia thí nghiệm ổn định chất lượng trong quá trình bảo quản và có các chỉ tiêu tương đương với mẫu đối chứng.

Tiến hành sản xuất trên dây chuyền của Tổng Công ty Bia Rượu Nước giải khát Hà Nội

Chúng tôi tiến hành sản xuất thử nghiệm 270.000 lít (mỗi mẻ nấu 45.000 lít) bia hơi có sử dụng đại mạch trong nước đưa tổng tỷ lệ nguyên liệu thay thế lên trên 50%, đối chứng là mẫu hiện đang sản xuất tại Tổng Công ty. Kết quả nấu, quá trình lên men và chất lượng bia thành phẩm được thể hiện qua các bảng 3.45 và 3.46. Chất lượng bia thành phẩm tương đương bia đối chứng.

Bảng 3.45. Kết quả quá trình nấu tại Bia Hà Nội

<i>Thông số</i>	<i>Đối chứng</i>	<i>Thí nghiệm</i>
Malt úc (kg)	1540	1375
Malt Pháp (kg)	1540	1375
Đại mạch (kg)	0	385
Gạo (kg)	2130	2130
Đường kính (kg)	850	850
Thể tích dịch (Hl)	457,4 ± 5	460,7 ± 5
Độ đường (⁰ Bx)	10,0 ± 0,1	10,0 ± 0,1
Màu (⁰ EBC)	6,3 ± 0,1	6,4 ± 0,1
pH	5,8 ± 0,1	5,8 ± 0,1
Đạm amin (mg/l)	60,2 ± 2,0	68,5 ± 2,0
Đạm tổng (mg/l)	434 ± 10	458 ± 10
Đường khử (g/l)	70,4 ± 1,0	73,8 ± 1,0
Dextrin (g/l)	23,7 ± 1,0	24,0 ± 1,0
Polyphenol (mg/l)	88,6 ± ±	95,2 ± 2,0
Độ đắng (BU)	32,0 ± 0,5	31,8 ± 0,5

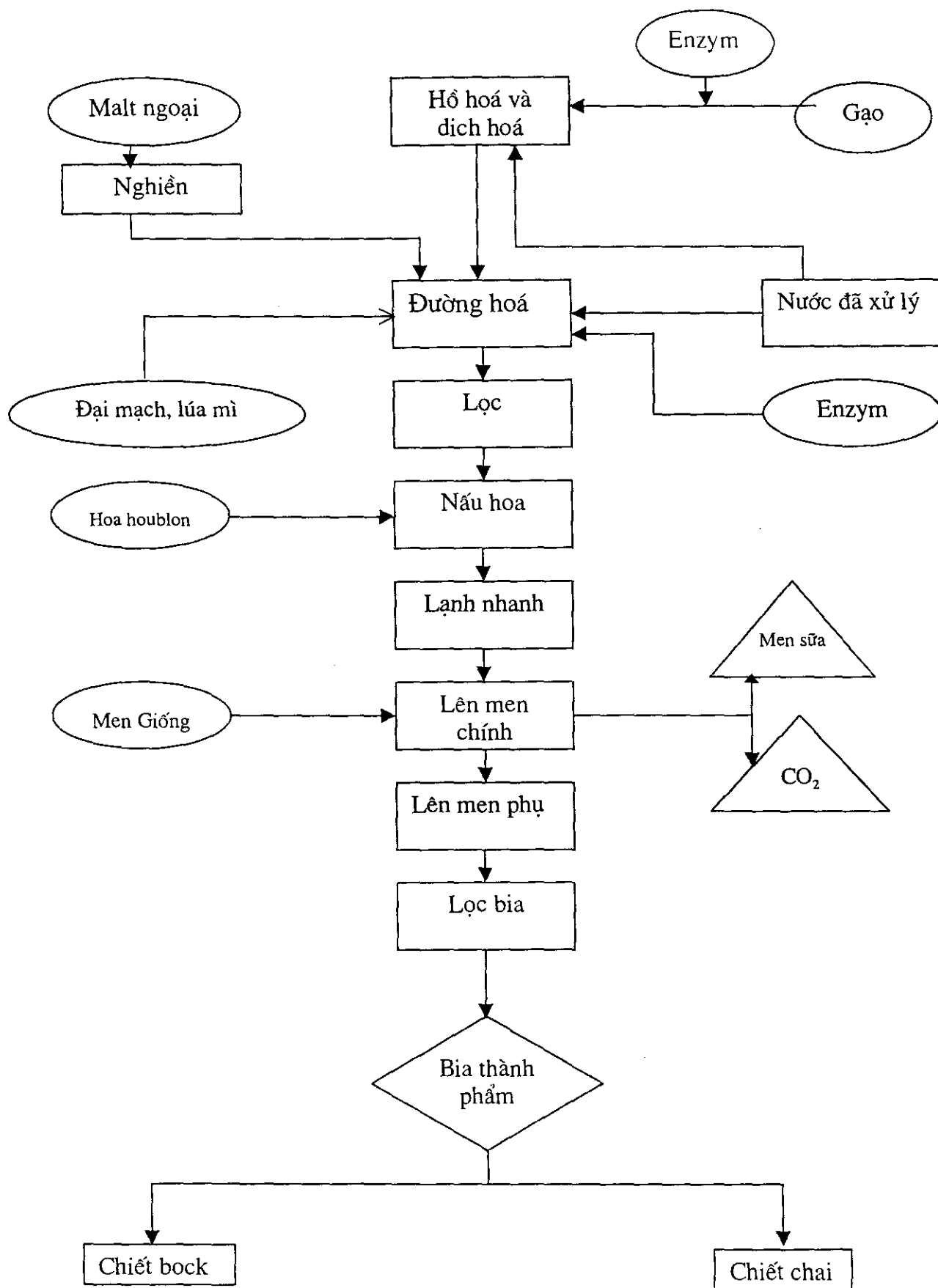
Điều kiện lên men

- Tỷ lệ tiếp giống: 14 triệu tế bào/ml
- Hàm lượng oxy hòa tan: 7,5 mg/l
- Nhiệt độ lên men chính: 11 – 12⁰ C
- Thời gian lên men chính: 7 ngày
- Nhiệt độ lên men phụ: 1 – 2⁰ C
- Thời gian lên men phụ: 8 ngày

Bảng 3.46. Kết quả phân tích bia bán thành phẩm và thành phẩm

Thông số	Bán thành phẩm		Bia thành phẩm	
	<i>Đối chứng</i>	<i>Thí nghiệm</i>	<i>Đối chứng</i>	<i>Thí nghiệm</i>
Màu (°EBC)	5,2	5,3	5,2	5,3
pH	4,02	4,03	4,01	4,02
Axít (ml NaOH 0,1N/10 ml bia)	1,1	1,1	1,1	1,1
Hàm lượng cồn (%V)	3,79	3,81	3,80	3,82
Chất tan biểu kiến (%m)	2,71	2,67	2,71	2,67
Chất tan còn lại (%m)	4,09	4,06	4,07	4,04
Chất tan ban đầu (%m)	9,88	9,89	9,85	9,87
Đạm amin (mg/l)	13,3	14,6	13,2	14,2
Đạm tổng (mg/l)	220	234	220	234
Đường khử (g/l)	14,5	13,6	14,4	13,4
Dextrin (g/l)	20,4	20,5	20,2	20,3
Polyphenol (mg/l)	79,5	84,5	79,1	84,3
Độ đắng (BU)	25,1	25,0	24,8	24,8
Diacetyl (mg/l)	0,62	0,59	0,12	0,10

3.4.2.6. Quy trình công nghệ sản xuất bia sử dụng đại mạch, lúa mì làm nguyên liệu thay thế



3.5. NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT MALT TỪ ĐẠI MẠCH TRONG NƯỚC

3.5.1. Xác định giống đại mạch phù hợp cho sản xuất malt

Thành phần và tính chất của malt đại mạch là những yếu tố quyết định hương, vị, màu sắc, khả năng tạo bọt và độ bền bọt của bia. Mặt khác chất lượng malt lại được xác định bởi thành phần, chất lượng của nguyên liệu hạt ban đầu và những giải pháp công nghệ và thiết bị sản xuất malt. Chất lượng của đại mạch được đánh giá bằng các chỉ tiêu trực quan và các chỉ tiêu hóa lý.

Các chỉ tiêu trực quan:

- Các chỉ tiêu cảm quan:
 - + Mùi: Thơm mùi rơm, không có các mùi mốc
 - + Độ ẩm tốt
 - + Màu vàng sáng
 - + Không lẫn các vật thể lạ như cỏ, rơm, đá, kim loại
 - + Nguyên hạt, hạt không bị tổn thương
 - + Độ đồng đều của hạt
 - + Không bị nảy mầm trước, không có sâu bệnh

Các chỉ tiêu hóa lý:

- Phân loại theo kích thước hạt:
 - + Loại 1: có kích thước từ 2,5 - 2,8 mm
 - + Loại 2: có kích thước hạt nhỏ hơn
- Phân loại theo trọng lượng 1000 hạt:
 - + Đại mạch nhẹ: trọng lượng từ 37 - 40 gam
 - + Đại mạch trung bình: trọng lượng từ 41 - 44 gam
 - + Đại mạch nặng: trên 44 gam.
- Hàm lượng protein: 11 - 12%
- Độ ẩm < 13,5%
- Hàm lượng các chất béo, β - glucan...

Các chỉ tiêu sinh lý:

- Khả năng nảy mầm : > 96%
- Năng lực nảy mầm : >95%
- Khả năng chịu nước: > 45%
- Chỉ số nảy mầm: 5 - 9

Các thông số kỹ thuật của đại mạch được lựa chọn ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng malt. Các chỉ tiêu về sinh lý, hóa lý, cơ học là nhân tố quyết định chất lượng của đại mạch để xem xét loại đại mạch đó có đủ tiêu chuẩn cho sản xuất malt và bia không. Kết quả phân tích chất lượng 8 giống đại mạch tuyển chọn được thể hiện ở bảng 3.17 và 3.18

Trong sản xuất malt, những yếu tố chính ảnh hưởng đến chất lượng malt và bia là:

- Năng lực nảy mầm và khả năng nảy mầm
- Hàm lượng protein
- Độ ẩm
- Kích cỡ hạt
- Hàm lượng vỏ trấu, β - glucan

Qua kết quả phân tích cho thấy các giống đại mạch *01Yb206*, *M36*, *HS40* và *M6* có hàm lượng protein cao, trên 13% do đó không phù hợp cho làm malt vì hàm lượng protein cao sẽ ảnh hưởng đến chất lượng malt như sau:

- Giảm hiệu suất thu hồi dịch chiết
- Dịch đường có hàm lượng protein tổng cao sẽ tăng khả năng tạo đục của bia trong quá trình bảo quản.
- Khó kiểm soát được màu của dịch đường do các protein và axit amin kết hợp với đường trong quá trình sấy malt

Bốn giống *Zbk0127*, *Zbk0158*, *01Yb16* và *Zbk0110* có hàm lượng protein nằm trong khoảng 11,5 - 11,9% rất thích hợp cho làm malt

Về các chỉ tiêu hàm lượng vỏ, hàm lượng chất chiết, β - glucan của 2 giống *Zkb0127* và *Zkb0110* đều thỏa mãn các yêu cầu cho công nghệ sản xuất malt và làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia.

Về các chỉ tiêu cảm quan: Các giống đại mạch đều có màu vàng sáng, vàng nhạt, hạt mẩy. Hai giống *01Yb206* và *M6* hạt hơi dẹt và nhỏ hơn, tỷ lệ hạt loại II cao

Như vậy 2 giống *Zkb0127* và *Zkb0110* có chất lượng phù hợp cho sản xuất malt

3.5.2. Nghiên cứu quá trình ngâm

Trong đại mạch khô, hàm ẩm chỉ khoảng 11 - 13%. Lượng nước này ở trong hạt phân bố ở tế bào, có nhiệm vụ liên kết các phân tử dạng keo. Khi độ ẩm lớn hơn 15% thì trong hạt xuất hiện nước tự do. Nước tự do thúc đẩy quá trình sinh hoá liên quan đến hoạt động sống của mầm, thúc đẩy quá trình hô hấp của hạt và hoạt hoá các enzym trong hạt để thủy phân các chất cao phân tử tạo ra năng lượng cung cấp cho phôi phát

triển. Hệ enzym thủy phân hoạt động quan trọng nhất trong giai đoạn này là sitaza: thủy phân hemixeluloza-phá vỡ thành tế bào, α -amylaza và β -amylaza thủy phân tinh bột thành đường glucoza, maltoza và dextrin, amylophotphataza - cắt H_3PO_4 phân tử amylopectin làm cho phân tử của chúng mềm ra và proteaza - thủy phân protein thành axit amin, peptit, albumoza, pepton. Kết quả của sự hoạt hoá hệ enzym thủy phân là sự tăng nhẹ về hàm lượng đường, đậm hoà tan và các hợp chất hữu cơ chứa photpho.

Ngâm đại mạch nhằm các mục đích sau:

- Loại bỏ những hạt lép, những hạt không lép nhưng không chắc như những hạt tiêu chuẩn, các tạp chất, các mẫu hạt gãy vụn,... mà trong quá trình làm sạch và phân loại chưa loại bỏ hết ra khỏi khối hạt.
- Rửa sạch bụi và một số vi sinh vật, côn trùng bám trên hạt, đồng thời có biện pháp để sát trùng toàn bộ khối hạt bằng cách đưa vào nước ngâm các hóa chất hoặc các chế phẩm cần thiết.
- Tạo điều kiện để hạt hút thêm một lượng nước tự do, sao cho tổng hàm ẩm của hạt đạt 41 – 45%. Chỉ với hàm ẩm như vậy, quá trình ương mầm sau này mới đảm bảo được tiến hành bình thường.

3.5.2.1. Lựa chọn phương pháp ngâm

Trong thời gian ngâm đại mạch những quá trình sau đây sẽ xảy ra:

- Sự thẩm thấu và khuếch tán của nước vào hạt
- Hoà tan các chất polyphenol, chất chát và chất màu ở vỏ vào môi trường.
- Sự thẩm thấu một số ion và muối hoà tan trong nước vào hạt
- Sự hút nước và trương nở của tế bào
- Sự hoà tan các hợp chất thấp phân tử trong nội nhũ vào nước
- Vận chuyển các chất thấp phân tử về phôi
- Hoà tan tất cả các enzym có trong hạt vào nước hay là sự giải phóng các enzym ở trạng thái liên kết thành trạng thái tự do
- Sự hoạt hoá hệ enzym oxy hoá khử và hệ enzym thủy phân
- Sự hô hấp của hạt
- Sự thủy phân các chất hữu cơ cao phân tử
- Dấu hiệu của sự phát triển cây non ở phôi

Có nhiều phương pháp ngâm đại mạch, các phương pháp này khác nhau ở thời gian ngâm, thời gian hạt được nhúng ướt trong nước, phương pháp thông khí và nhiệt độ của nước ngâm. Trong khi chọn giải pháp công nghệ cho việc ngâm đại mạch cần đáp ứng được các yêu cầu sau:

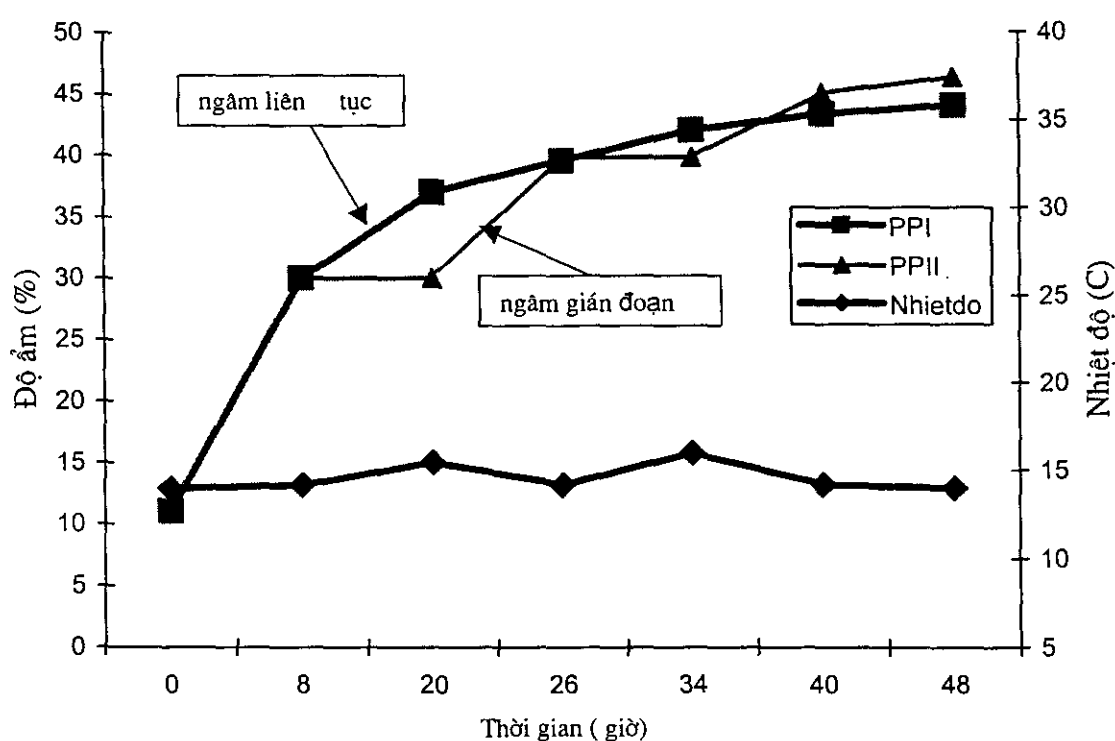
- Thời gian mà hạt hút nước đến hàm ẩm cần thiết là ngắn nhất.
- Chế độ thông khí đầy đủ nhất, hạn nguyên vẹn nhất.
- Trạng thái cơ học và trạng thái sinh lý của hạt tốt nhất, bảo đảm cường lực nảy mầm sau này của hạt cao nhất.

Trong phần nghiên cứu này chúng tôi sử dụng 2 phương pháp ngâm khác nhau:

+ Phương pháp I: Ngâm liên tục trong nước.

+ Phương pháp II. Ngâm hoán vị nước – không khí.

Sự thay đổi độ ẩm của đại mạch trong quá trình ngâm được thể hiện ở hình 16.



Hình 16. Sơ đồ các quá trình ngâm.

Qua kết quả thể hiện ở đồ thị 16 cho thấy ngâm theo phương pháp II thì tổng thời gian ngâm và để ráo chỉ hết 40 giờ đã đạt đến độ ẩm mong muốn 43%, trong khi đó ngâm theo phương pháp I mất tới 48 giờ. Chất lượng hạt sau khi ngâm của phương pháp II tốt hơn phương pháp I, hạt không bị sưng nước và phôi bắt đầu nhú ra đều, còn hạt ngâm theo Phương pháp I có hiện tượng gần như sưng nước.

Quá trình ngâm liên tục trong nước dẫn đến hạt thường hay bị sưng nước, đặc biệt là giai đoạn cuối của quá trình ngâm. Trong giai đoạn đầu hạt hút nước tốt nhưng khi độ ẩm hạt đạt trên 35% thì tốc độ hút nước của hạt chậm. Việc cung cấp oxy cho khối hạt

không đồng đều trong các lớp hạt, việc giải thoát khí CO₂ tạo thành không triệt để và không đảm bảo vệ sinh, vì sinh vật dễ dàng thâm nhập và gây hỏng hạt.

Phương pháp ngâm hoán vị nước - không khí có nhiều ưu điểm hơn so với phương pháp ngâm liên tục trong nước. Khối hạt được cung cấp đồng đều hơn và giải thoát khí CO₂ triệt để hơn so với ngâm liên tục. Hạt sau khi kết thúc quá trình ngâm, tiến hành nẩy mầm (nhiệt độ nẩy mầm 14°C, thời gian: 4 ngày) và sấy tạo malt thành phẩm. Chất lượng của chúng được thể hiện ở bảng 3.47.

Bảng 3.47. Kết quả phân tích malt thành phẩm

<i>Chỉ tiêu</i>	<i>Đơn vị tính</i>	<i>PP I</i>	<i>PP II</i>
Độ ẩm	%	5,0	5,0
HSTL tuyệt đối	%	68,7	72,2
Đạm tổng	%	10,8	10,5
Chỉ số Kolback	%	34,0	35,5
Hoạt lực Diastatic	°WK	148	160

Qua các kết quả phân tích cho thấy phương pháp ngâm hạt ảnh hưởng đến chất lượng malt. Sử dụng phương pháp ngâm gián đoạn malt thành phẩm có hàm hiệu suất trích ly, hoạt lực Diastatic, chỉ số Kolback cao hơn so với phương pháp ngâm liên tục. Do đó chúng tôi chọn phương pháp ngâm gián đoạn.

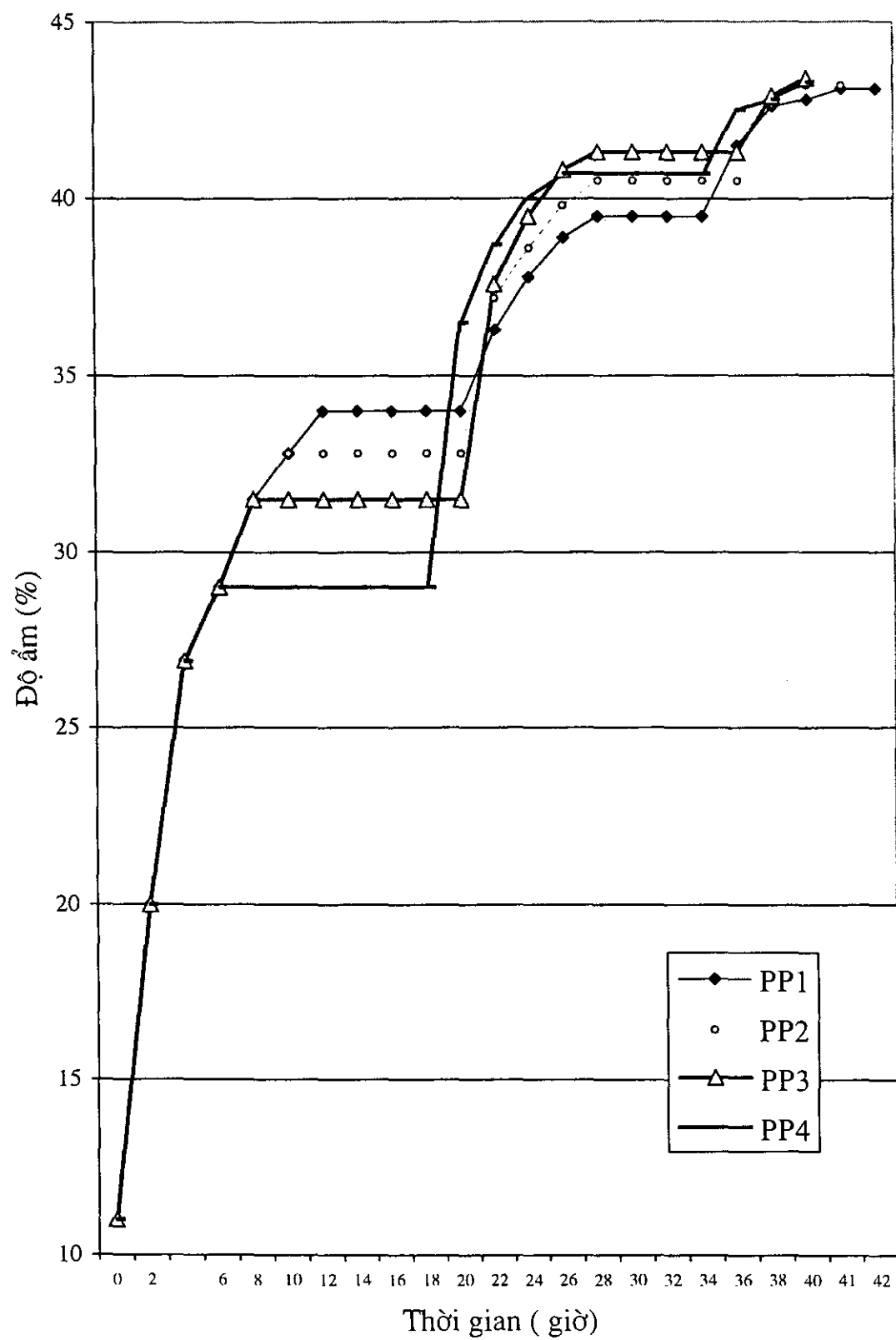
3.5.2.2. Nghiên cứu chế độ ngâm đại mạch

Trong quá trình ngâm đại mạch, các khoảng thời gian ngâm và để ráo đại mạch ảnh hưởng lớn đến chất lượng malt đại mạch. Trong phần nghiên cứu này chúng tôi thay đổi thời gian ngâm và thời gian để ráo, nhiệt độ ngâm là 13°C. Do hai giống đại mạch Zbk 0127 và Zbk 0110 có mức độ cảm ứng nước cao 85%, nên trong phần nghiên cứu này chúng tôi tiến hành các chế độ ngâm được thể hiện ở bảng 3.48.

Bảng 3.48. Các chế độ ngâm đại mạch

<i>Chế độ ngâm</i>	<i>Ngâm ướt (giờ)</i>	<i>Để khô (giờ)</i>	<i>Ngâm ướt (giờ)</i>	<i>Để khô (giờ)</i>	<i>Ngâm ướt (giờ)</i>	<i>Tổng TG (giờ)</i>
PP1	12	8	8	8	6	42
PP2	10	10	8	8	4	40
PP3	8	12	8	8	3	39
PP4	6	10	10	8	3	39

Sự thay đổi độ ẩm của đại mạch ở các chế độ ngâm được thể hiện ở hình 17.



Hình 17 : Sự thay đổi độ ẩm trong các quá trình ngâm

Đại mạch sau khi ngâm được đưa đi nảy mầm ở nhiệt độ 14°C trong thời gian 4 ngày, sau đó sấy khô và đánh giá chất lượng sản phẩm. Kết quả phân tích chất lượng malt được thể hiện ở bảng 3.49.

Bảng 3.49. Kết quả phân tích malt thành phẩm

<i>Chỉ tiêu</i>	<i>Đơn vị tính</i>	<i>PP1</i>	<i>PP2</i>	<i>PP3</i>	<i>PP4</i>
Độ ẩm	%	5,0	5,0	5,0	5,0
HSTL tuyệt đối	%	68,5	72,0	73,0	71,4
Đạm tổng	%	10,8	10,5	10,4	10,6
Chỉ số Kolback	%	35,7	37,0	37,5	36,6
Hoạt lực Diastatic	°WK	160	170	176	165
Độ xốp	%	48	71,4	73,2	71,1

Qua các kết quả thu được cho thấy khi thời gian ngâm nước của hạt càng dài thì kéo dài thời gian ngâm. Với PP3 tổng thời gian của quá trình ngâm là 39 giờ và độ ẩm của hạt khi kết thúc quá trình ngâm là 43,3%. Với PP1 tổng thời gian ngâm là 42 giờ và độ ẩm đạt được là 43,0%. Khi rút ngắn thời gian ngâm lần 1 xuống 6 giờ (PP4) và tăng thời gian để khô lần 1 là 12 giờ thì tổng thời gian của quá trình ngâm vẫn không rút ngắn hơn được so với PP3 và độ ẩm đạt 43,2%. Qua kết quả phân tích chất lượng malt thành phẩm (cùng điều kiện nảy mầm và sấy như nhau) thì malt được ngâm theo PP3 có hiệu suất trích ly (74,0 %), hoạt lực Diastatic (176°WK), độ xốp (75%) cao hơn các chế độ ngâm khác. Do đó chúng tôi chọn chế độ ngâm theo PP3 cho các nghiên cứu tiếp theo:

Thời gian ngâm lần 1: 8 giờ;

Thời gian để ráo lần 1: 12 giờ;

Thời gian ngâm lần 2: 8 giờ;

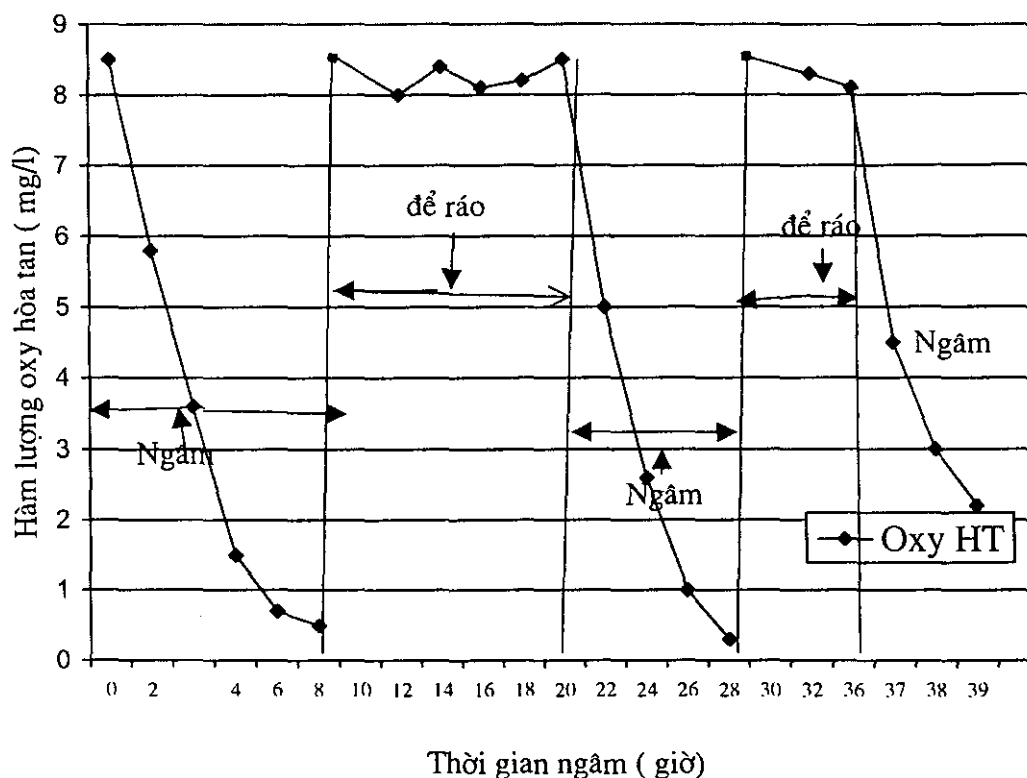
Thời gian để ráo lần 2: 8 giờ;

Thời gian ngâm lần 3: đến khi đạt độ ẩm mong muốn.

3.5.2.3. Xác định chế độ sục khí trong quá trình ngâm

Sự hô hấp của hạt luôn gắn liền với sự hoạt động của hệ enzym oxy hóa khử. Ở đại mạch khô, hàm ẩm nhỏ hơn 13% hệ enzym trong hạt nằm ở trạng thái liên kết. Ở trạng thái như vậy hạt vẫn hô hấp nhưng với cường độ tối thiểu, chỉ nhằm mục đích duy trì sự sống của tế bào. Trong quá trình ngâm đại mạch khi độ ẩm hạt đạt trên 16%, các hợp chất thấp phân tử, chủ yếu là đường sẽ hòa tan vào nước và vận chuyển về phôi. Quá trình hô hấp của hạt là sự oxy hóa các chất hữu cơ ở trong phôi nhờ sự xúc tác của hệ

enzim oxy hóa khử bao giờ cũng có thể tiến triển theo hai chiều hướng: hô hấp hiếu khí và hô hấp yếm khí. Sự thay đổi hàm lượng oxy hòa tan trong quá trình ngâm được thể hiện ở hình 18.



Hình 18 . Hàm lượng oxy hòa tan trong nước trong quá trình ngâm

Qua kết quả phân tích cho thấy trong quá trình ngâm hạt, lượng oxy hòa tan trong khối hạt giảm nhanh. Để cho quá trình hô hấp hiếu khí trong quá trình ngâm xảy ra bình thường, chúng tôi đã tiến hành sục khí trong quá trình ngâm và trong quá trình để ráo. Các chế độ sục khí thể hiện trong bảng 3.50.

Bảng 3.50: các chế độ sục khí trong quá trình ngâm

Các chế độ	TN1	TN2	TN3	TN4
Thời gian sục khí/giờ ngâm (phút)	3	5	10	10
Thời gian sục khí/giờ để ráo (phút)	3	5	5	10

Sau khi kết thúc quá trình ngâm, tiến hành nẩy mầm và sấy để thu malt thành phẩm. kết quả phân tích chất lượng malt thành phẩm được thể hiện qua bảng 3.51.

Bảng 3.51. Kết quả phân tích chất lượng malt thành phẩm

Chỉ tiêu	Đơn vị tính	TN1	TN2	TN3	TN4
Độ ẩm	%	5,0	5,0	5,0	5,0
HSTL tuyệt đối	%	69,4	74,0	72,0	71,6
Đạm tổng	%	10,7	10,4	10,7	10,6
Chỉ số Kolback	%	36,0	37,5	36,1	35,2
Hoạt lực Diastatic	°WK	160	180	173	166
Độ xốp	%	65	74,2	70,5	67,5

Trong quá trình sản xuất malt thì quá trình hô hấp của hạt trong quá trình nảy mầm và ươm mầm là hô hấp hiếu khí. Do đó chế độ thông khí cho khối hạt ở giai đoạn này là nhân tố quyết định tiến trình phát triển của phôi. Nếu không cung cấp đủ oxy cho khối hạt sẽ xảy ra hô hấp yếm khí. Sản phẩm của quá trình hô hấp yếm khí sẽ ức chế hoạt động của phôi. Tuy nhiên nếu hàm lượng oxy quá lớn chúng có thể phá vỡ thành tế bào. Thông khí cưỡng bức cho khối hạt trong quá trình ngâm là một giải pháp tốt nhằm đảm bảo sự hô hấp bình thường của phôi. Mặt khác việc thông khí này còn đẩy CO₂ trong khối hạt ra ngoài.

TN1 chế độ sục khí chưa đủ cung cấp oxy cho quá trình hô hấp hiếu khí trong quá trình ngâm và chưa giải phóng được hết CO₂ trong khối hạt, do đó sự phát triển của phôi bị kìm hãm, do đó chất lượng malt thành phẩm thấp, độ xốp của malt chỉ đạt 65%, hoạt lực đạt 160°WK. Khi tăng thời gian sục khí trong quá trình ngâm lên 10 phút/giờ và thời gian sục khí trong quá trình để ráo 10 phút/giờ (TN4) cũng không làm tăng chất lượng malt thành phẩm lên đáng kể so với TN1, độ xốp đạt 67,5%, hoạt lực 166°WK. Mẫu malt của TN2 cho kết quả tốt nhất, độ xốp đạt 74,2%, hoạt lực 180°WK, hiệu suất trích ly tuyệt đối 74% chứng tỏ trong 4 chế độ sục khí trên thì chế độ sục khí của TN2 là tốt nhất. Như vậy chúng tôi chọn chế độ sục khí cho các nghiên cứu tiếp theo là:

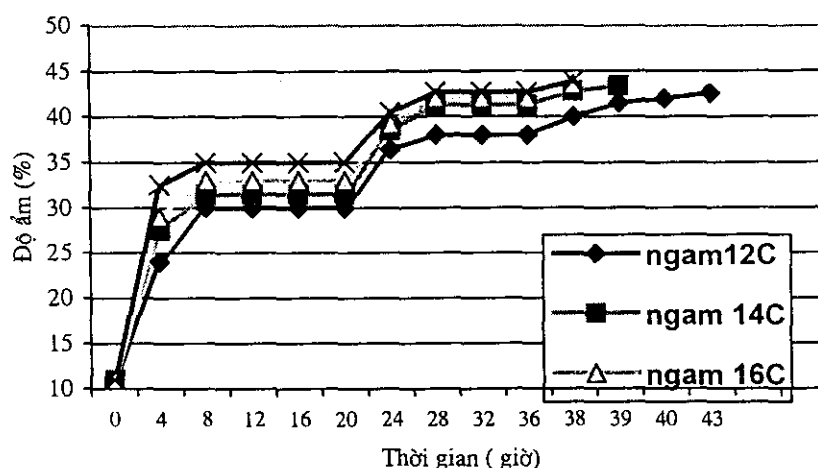
Thời gian sục khí trong quá trình ngâm: 5 phút/giờ.

Thời gian sục khí trong quá trình để ráo: 5 phút/giờ.

3.5.2.4. Nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ đến quá trình ngâm

Nhiệt độ của nước ngâm là yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến tốc độ ngâm và chất lượng sản phẩm. Trong một giới hạn nhất định, khi tăng nhiệt độ của nước ngâm thì tốc độ hút nước của hạt cũng tăng, có nghĩa là thời gian để hạt hút nước đến độ ẩm cần thiết sẽ rút ngắn lại. Tuy nhiên khi nhiệt độ cao, cường độ hô hấp của hạt sẽ mạnh lên

rất nhiều kéo theo những quá trình khác xảy ra với tốc độ cao. Tuy nhiên khi các tiến trình diễn ra trên mức bình thường sẽ ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm. Trong phần nghiên cứu này chúng tôi thay đổi nhiệt độ ngâm từ 12 - 18°C. Sự thay đổi độ ẩm và thời gian ngâm của đại mạch tại các nhiệt độ khác nhau được thể hiện ở hình 19.



Hình 19 : Sự thay đổi độ ẩm khi ngâm đại mạch tại các nhiệt độ khác nhau.

Kết quả phân tích malt thành phẩm thể hiện trong bảng 3.52.

Bảng 3.52. Kết quả phân tích malt thành phẩm

Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Ngâm 12°C	Ngâm 14°C	Ngâm 16°C	Ngâm 18°C
Độ ẩm	%	5,0	5,0	5,0	5,0
HSTL tuyệt đối	%	71,5	73,0	74,4	70,4
Đạm tổng	%	10,8	10,5	10,4	10,6
Chỉ số Kolback	%	35,7	37,0	37,5	34,6
Hoạt lực Diastatic	°WK	160	170	176	165
Độ xốp	%	71,5	73,5	74,8	67,5

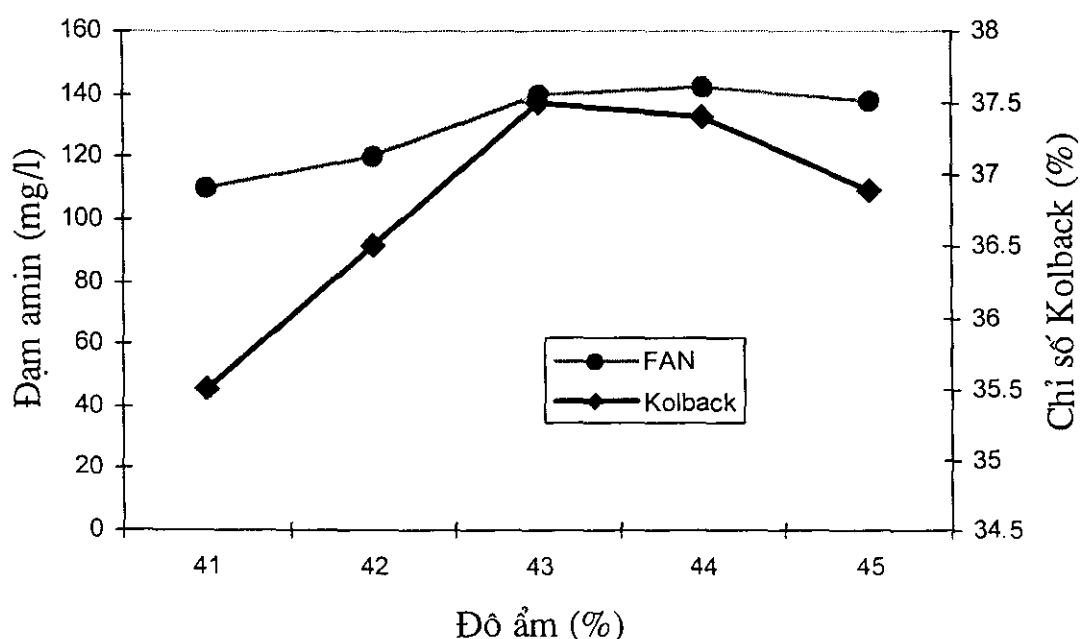
Qua các kết quả thu được cho thấy khi tăng nhiệt độ từ 12 - 18°C thì tốc độ hút nước của hạt tăng lên, thời gian ngâm hạt được rút ngắn. Khi đại mạch ngâm ở nhiệt độ 12°C, để đạt được độ ẩm 43% mất tới 44 giờ, ở 14°C tổng thời gian ngâm là 40 giờ, 16°C là 38 giờ, còn khi ngâm ở 18°C thì gian ngâm là 36 giờ. Khi nhiệt độ ngâm thấp hơn 12°C sự phát triển của phôi sẽ bị ức chế. Khi nhiệt độ tăng lên 18°C tốc độ hút nước của hạt tăng lên rõ rệt và có một phần hạt bị “sưng nước” và phôi bị “ủ”, do đó số lượng hạt không nảy mầm được tăng và do đó độ xốp của hạt thấp 67,5%.

Khi ngâm ở nhiệt độ 16°C cho thời gian ngâm ngắn, hạt nảy mầm tốt và cho chất lượng malt thành phẩm cao nhất so với nhiệt độ ngâm 12°C, 14°C và 16°C. Hiệu suất trích ly đạt 74,5%, chỉ số Kolback 37,5%, hoạt lực Diastatic 176WK và độ xốp đạt 74,8%. Do đó chúng tôi chọn nhiệt độ ngâm là 16°C.

3.5.2.5. Nghiên cứu ảnh hưởng của độ ẩm khi kết thúc ngâm đến chất lượng malt đại mạch

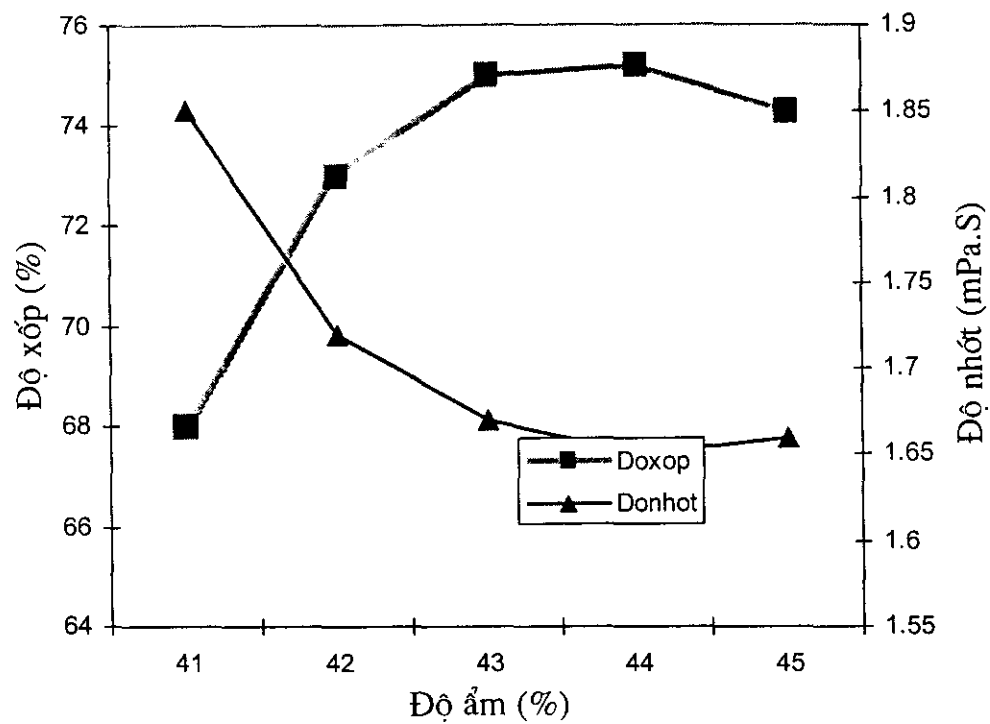
Độ ẩm của đại mạch khi kết thúc quá trình ngâm có ảnh hưởng lớn đến chất lượng malt đại mạch. Nếu hạt ngâm chưa đạt đến độ ẩm mong muốn thì các quá trình chuyển hóa của hạt trong quá trình nảy mầm không tốt, không đạt được kết quả mong muốn, hạt malt rắn, độ xốp thấp và tỷ lệ hạt thủy tinh trong malt cao. Nhưng nếu ngâm đến độ ẩm quá cao sẽ dẫn đến hạt bị “sũng nước” và phôi sẽ không phát triển, do đó hạt không nảy mầm được. Đối với mỗi loại đại mạch khác nhau thì độ ẩm khi kết thúc quá trình ngâm cũng khác nhau, nó phụ thuộc vào nhiều yếu tố như: mức độ cảm ứng nước của hạt, hàm lượng protein đại mạch, điều kiện gieo trồng...

Trong phần nghiên cứu này, chúng tôi thay đổi độ ẩm của đại mạch khi kết thúc quá trình ngâm từ 41 - 45%. Ảnh hưởng của độ ẩm đến chất lượng malt đại mạch được thể hiện qua các hình 20, 21 và 22.

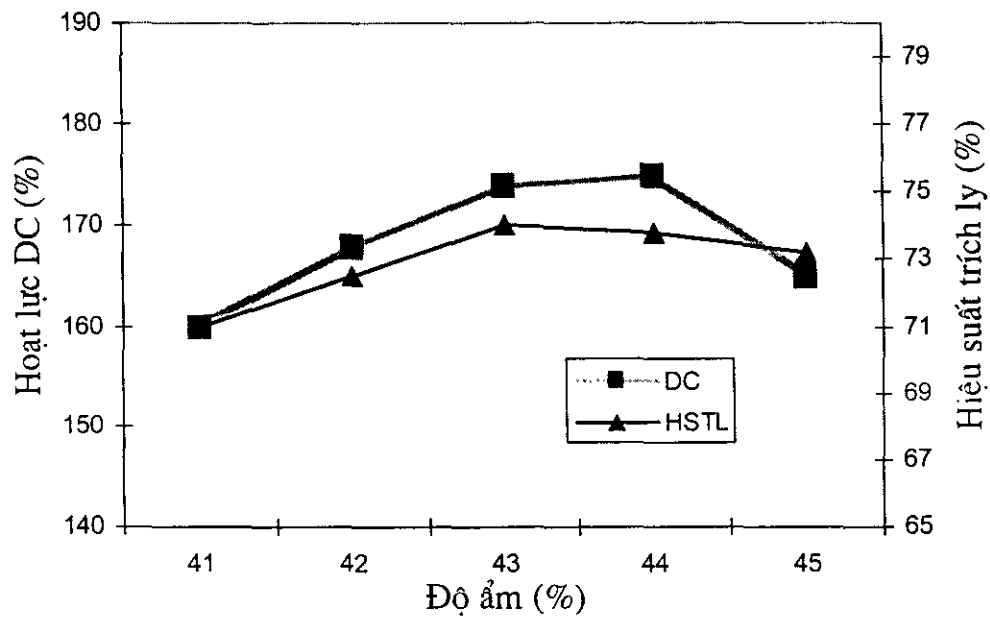


Hình 20: Sự thay đổi hàm lượng đạm amin và chỉ số Kolback theo độ ẩm

Khi kết thúc quá trình ngâm đại mạch ở độ ẩm 41% và 42% thì hạt chưa đạt đủ độ ẩm cho quá trình nảy mầm tốt. Với độ ẩm như trên quá trình chuyển hóa của nội nhũ kém,



Hình 21: Sự thay đổi độ xốp và độ nhớt của malt theo độ ẩm



Hình 22: Sự thay đổi hoạt lực DC và hiệu suất trích ly của malt theo độ ẩm

Khi kết thúc quá trình ngâm đại mạch ở độ ẩm 41% và 42% thì hạt chưa đạt đủ độ ẩm cho quá trình nảy mầm tốt. Với độ ẩm như trên quá trình chuyển hóa của nội nhũ kém, hạt malt rắn, độ xốp thấp (độ ẩm 41%, độ xốp của malt chỉ đạt 68%), chỉ số Kolback chỉ đạt 35 – 36%; hiệu suất trích ly đạt 72 - 72%, hoạt lực diastatic là 160 - 168⁰WK. Khi kết thúc ngâm hạt với độ ẩm 45% thì hạt bị sũng nước, do đó ảnh hưởng đến quá trình nảy mầm, % hạt nảy mầm thấp (chỉ đạt 70 - 80%). Kết quả phân tích cho thấy độ ẩm khi kết thúc quá trình ngâm đối với giống đại mạch đang sử dụng là 43 - 44%. Với độ ẩm như vậy quá trình chuyển hóa của hạt trong quá trình nảy mầm tốt, malt thành phẩm có hàm lượng đạm amin đạt 140 - 145 mg/l; chỉ số Kolback 37 - 37,5%, độ xốp 74 - 75%, độ nhớt của dịch 1,65 - 1,66 mPa.S, hiệu suất trích ly 74,5 - 75% và hoạt lực diastatic đạt 175 - 180⁰WK. Như vậy chúng tôi chọn độ ẩm thích hợp khi kết thúc quá trình ngâm là 43 - 44%.

Qua các kết quả nghiên cứu, đã tìm được chế độ ngâm đại mạch thích hợp là:

- Ngâm theo chế độ hoán vị nước - không khí

Chế độ ngâm như sau:

Thời gian ngâm lần 1: 8 giờ;

Thời gian để ráo lần 1: 12 giờ;

Thời gian ngâm lần 2: 8 giờ;

Thời gian để ráo lần 2: 8 giờ;

Thời gian ngâm lần 3: 3 - 4 giờ.

- Nhiệt độ nước ngâm: 16⁰C
- Chế độ sục khí trong quá trình ngâm:

Thời gian sục khí trong quá trình ngâm: 5 phút/giờ;

Thời gian sục khí trong quá trình để ráo: 5 phút/giờ.

- Độ ẩm khi kết thúc ngâm: 43 – 44%

3.5.3. Nghiên cứu quá trình nảy mầm

Đến giai đoạn ươm mầm tất cả các quá trình chuyển hoá cơ chất trong hạt xảy ra mạnh mẽ. Mục đích của quá trình này là tạo và duy trì điều kiện thuận lợi để hệ enzym thủy phân sau khi đã được giải phóng khỏi trạng thái liên kết, đồng thời với việc tăng trưởng về khối lượng và cường lực xúc tác, chúng sẽ phân cắt một lượng đáng kể các chất dinh dưỡng cao phân tử thành các sản phẩm thấp phân tử, đồng thời chúng phá vỡ thành tế bào làm cho hạt “ mềm” ra, tạo ra nhiều biến đổi cơ lý và hóa học trong thành phần của đại mạch.

Trong quá trình nảy mầm có nhiều yếu tố ảnh hưởng tới chất lượng malt thành phẩm, những yếu tố ảnh hưởng chính đến quá trình nảy mầm là:

- Chế độ cung cấp oxy;
- Nhiệt độ nảy mầm;
- Độ ẩm khối hạt trong quá trình nảy mầm.

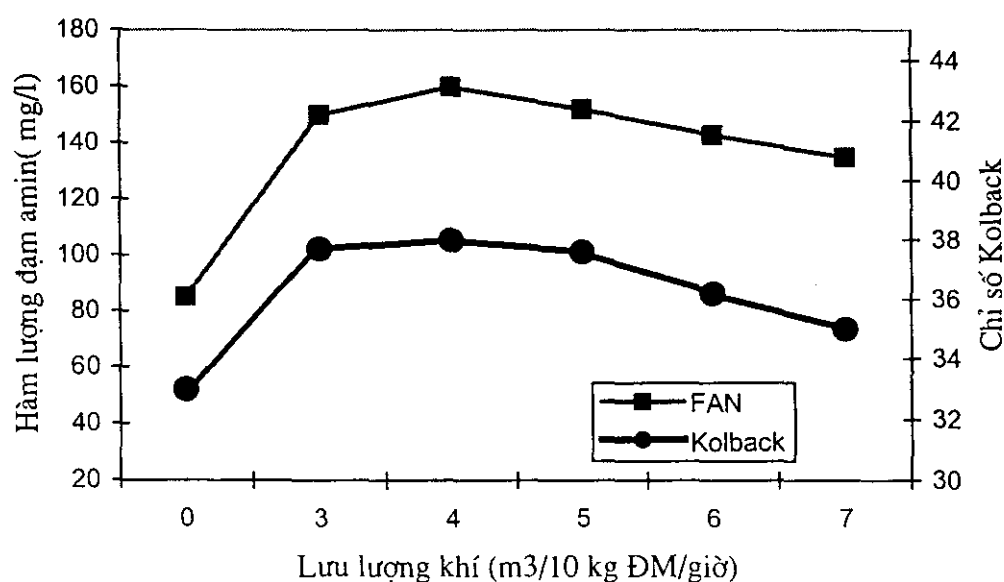
3.5.3.1. Nghiên cứu chế độ cung cấp oxy trong quá trình nảy mầm

Ở giai đoạn nảy mầm, hoạt lực của hệ eim oxy hóa khử tăng một cách đáng kể. Nếu khối hạt không được cung cấp oxy đầy đủ thì trạng thái cân bằng của hô hấp bị phá vỡ, tế bào sẽ thực hiện quá trình hô hấp yếm khí để tạo thành rượu và giải phóng CO₂

Khi dùng 1 tấn đại mạch để nảy mầm, thì lượng nhiệt tạo thành 850.000kJ = 806.000 Btu = 200.000 kcal và làm tăng nhiệt độ khối hạt. Do đó nhiệt của không khí thổi vào đại mạch phải có nhiệt độ thấp hơn 2°C.

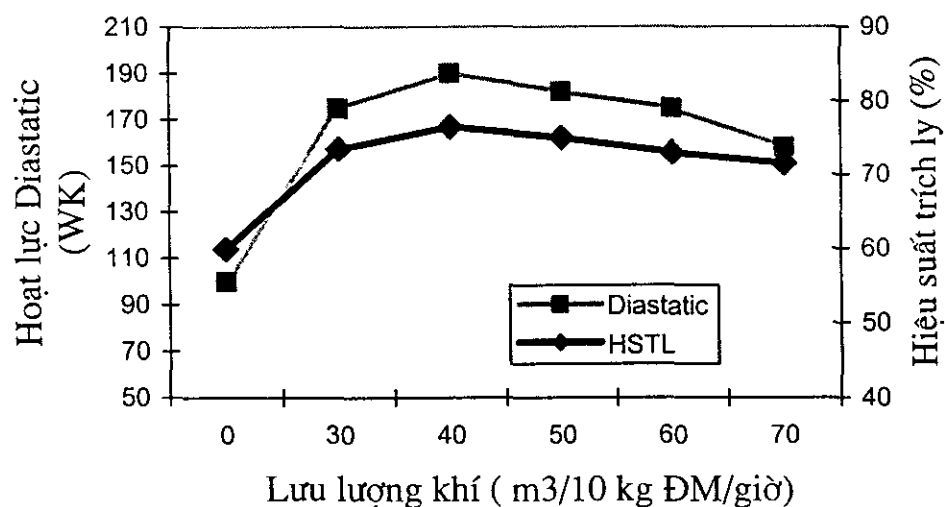
Theo công nghệ sản xuất malt của nhiều nước thì không khí thổi vào đại mạch là không khí ẩm nhằm duy trì độ ẩm của nó trong suốt quá trình nảy mầm. Lưu lượng không khí ẩm là 300 – 700 m³ khí/ 1 tấn đại mạch/giờ tùy thuộc vào công nghệ và giống đại mạch.

Trong phần nghiên cứu này chúng tôi giữ nhiệt độ nảy mầm 14°C, sử dụng không khí ẩm có nhiệt độ nảy mầm 12°C và lưu lượng không khí thổi vào thay đổi từ 3 m³ khí/10 kg đại mạch/giờ - 7 m³ khí/10 kg đại mạch/giờ. Ảnh hưởng của chế độ cung cấp khí đến chất lượng malt thành phẩm được thể hiện qua các hình 23, 24 và 25.

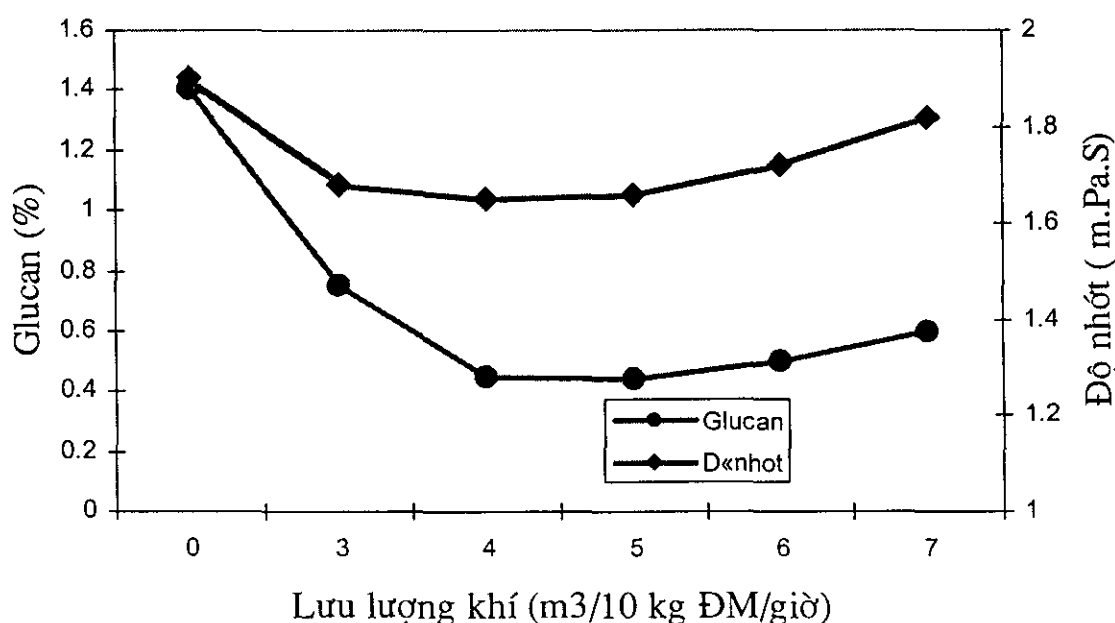


Hình 23: Ảnh hưởng của chế độ sục khí đến hàm lượng đạm amin và chỉ số Kolback của malt

Qua các kết quả trên cho thấy trong quá trình nảy mầm nếu không sục khí thì quá trình hô hấp của hạt chủ yếu là hô hấp yếm khí, ức chế sự phát triển của phôi và sự chuyển hóa của hạt. Malt thành phẩm có chất lượng kém: đạm amin đạt 85 mg/l; Kolback 32% hoạt lực Diastatic 95WK, hiệu suất trích ly đạt 60%, độ xốp đạt 35%, Glucan 1,45%, độ nhớt 1,90m.Pa.S.



Hình 24. Ảnh hưởng của chế độ sục khí đến hoạt lực Diastatic và hiệu suất trích ly của malt



Hình 25: Ảnh hưởng của chế độ sục khí đến hàm lượng β-glucan và độ nhớt của dịch

Khi tiến hành sục không khí ẩm trong quá trình nẩy mầm đã cung cấp oxy cho quá trình hô hấp và đẩy CO_2 ra khỏi khối hạt. Quá trình chuyển hóa trong nội nhũ tốt và làm tăng chất lượng malt thành phẩm. Khi tiến hành sục khí với lưu lượng $3\text{m}^3/10\text{ kg}$ hạt/giờ thì chất lượng malt thành phẩm đạt được là: đạm amin đạt 145 mg/l ; hoạt lực Diastatic 175WK , hiệu suất trích ly đạt $73,5\%$, độ xộp là 73% , Glucan $0,75\%$, độ nhớt $1,70\text{m.Pa.S}$. Khi tăng lưu lượng không khí ẩm thổi vào khối hạt lên trên $5\text{m}^3/10\text{ kg}$ hạt/giờ thì chất lượng malt giảm xuống. Khi lưu lượng khí thổi vào theo thứ tự là $5\text{m}^3/10\text{ kg}$ hạt/giờ; $6\text{m}^3/10\text{ kg}$ hạt/giờ; $7\text{m}^3/10\text{ kg}$ hạt/giờ thì chất lượng malt theo thứ tự như sau: đạm amin 152 mg/l , 145 mg/l , 136 mg/l ; Kolback $37,0\%$, 36% , 35% ; hoạt lực Diastatic 180WK , 170WK , 165WK ; hiệu suất trích ly đạt $74,5\%$, $73,2\%$, 72% , độ xộp đạt 72% , 70% và 68% . Nguyên nhân là do khi lưu lượng không khí lớn sẽ thúc đẩy nhanh quá trình hô hấp và các quá trình enzym trong giai đoạn nẩy mầm. Các quá trình có tính dây chuyền này liên tiếp xảy ra ở nội nhũ của hạt và đó cũng là động lực gia tốc hóa sự phát triển của phôi, rễ và lá mầm phát triển nhanh. Mặt khác khi lưu lượng không khí lớn thì gia tốc của các quá trình enzym cũng lớn. Do đó mức độ thủy phân trong hạt không đồng đều, có nơi xảy ra quá mận nhưng có nơi lại không có dấu vết của enzym và malt thu được có độ nhuyển (độ đồng nhất) kém. Ở những nơi mà enzym, đặc biệt là enzym thủy phân chưa "đặt chân tới", tinh bột chưa bị tác động cả ở thành tế bào và phân tử tinh bột bên trong. Tinh bột và protein ở trạng thái như vậy, đến giai đoạn đường hóa sẽ rất khó bị thủy phân và malt có chất lượng kém.

Khi tiến hành thổi khí với lưu lượng $4\text{m}^3/10\text{ kg}$ hạt/giờ cho kết quả malt thành phẩm tốt nhất. Với chế độ sục khí như vậy cung cấp đủ oxy cho phôi phát triển ở mức vừa phải, các quá trình chuyển hóa trong nội nhũ tốt và malt có đạm amin 160 mg/l , Kolback $38,0\%$; hoạt lực Diastatic 190WK , hiệu suất trích ly $76,0\%$, độ xộp 75% . Như vậy chế độ thông khí thích hợp cho quá trình nẩy mầm là: $4\text{m}^3/10\text{ kg}$ hạt/giờ

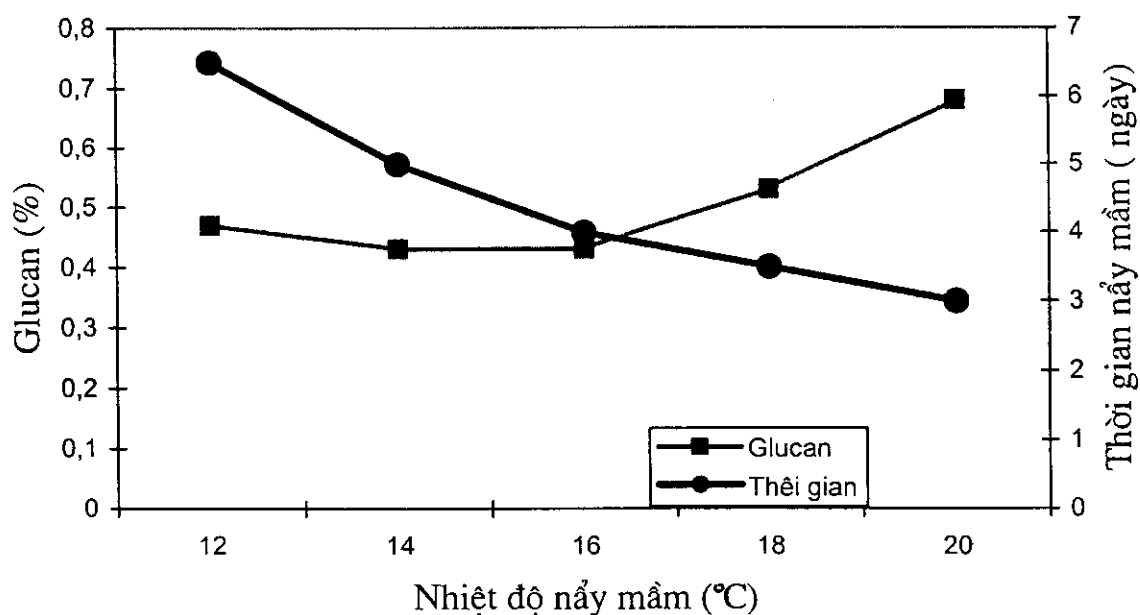
3.5.3.2. Nghiên cứu xác định nhiệt độ nẩy mầm

Nhiệt độ của khối hạt là yếu tố ảnh hưởng mạnh đến các quá trình enzym, do đó nó chi phối các quá trình khác trong giai đoạn nẩy mầm đại mạch. Trong phần nghiên cứu này tiến hành thay đổi nhiệt độ nẩy mầm từ $12 - 20^\circ\text{C}$. Ảnh hưởng của nhiệt độ nẩy mầm đến thời gian nẩy mầm chất lượng malt đại mạch được thể hiện qua các hình 26 - 29.

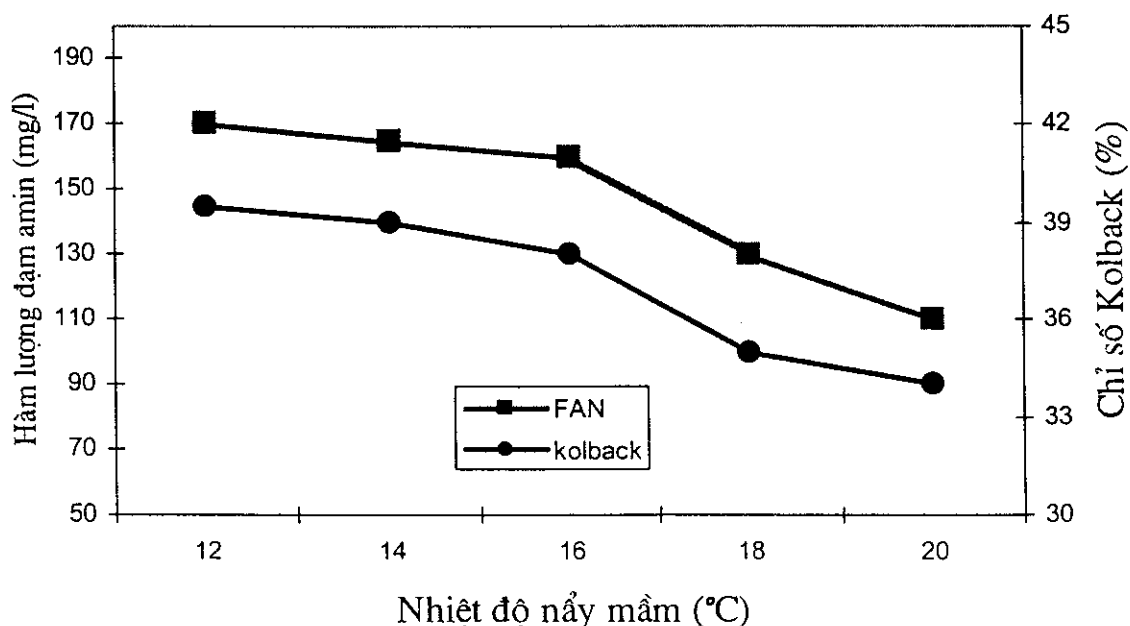
Thời gian nẩy mầm phụ thuộc vào nhiệt độ nẩy mầm, khi tăng nhiệt độ nẩy mầm thì thời gian nẩy mầm được rút ngắn. Khi tiến hành nẩy mầm ở nhiệt độ 12°C , thời gian nẩy mầm là 7 ngày, ở 14°C là 6 ngày, 16°C là 5 ngày, nhưng khi tăng lên 20°C thì thời gian nẩy mầm còn 2,5 ngày

Qua các kết quả trên cho thấy khi tiến hành nẩy mầm ở nhiệt độ thấp hàm lượng đạm amin, chỉ số Kolback cao. Ở 12°C hàm lượng đạm amin tạo thành là 170 mg/l , chỉ số

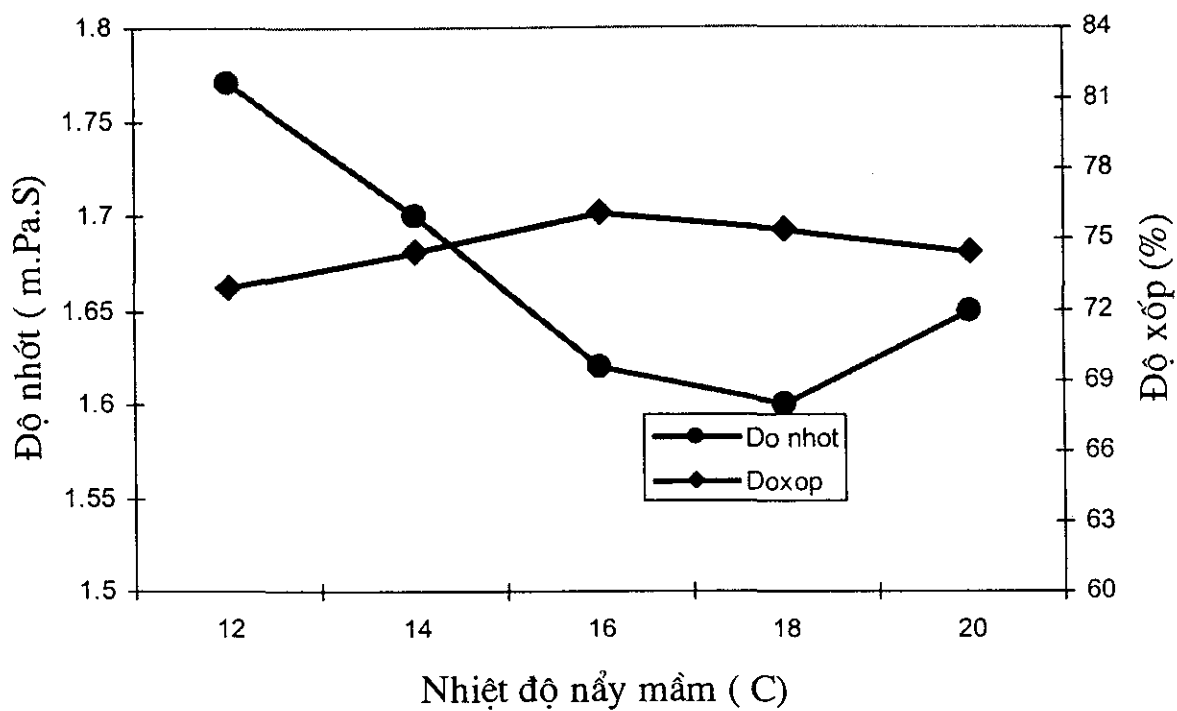
Kolback là 39,2%, ở 14⁰ C hàm lượng đạm amin tạo thành là 162 mg/l, chỉ số Kolback là 38,5%, nhưng khi nhiệt độ nẩy mầm là 20⁰C thì hàm lượng đạm amin chỉ đạt 110 mg/l và chỉ số Kolback là 33%. Như vậy nhiệt độ thấp đem lại lợi thế cho quá trình thủy phân protein vì ở điều kiện đó chúng bị phân cắt triệt để tạo ra nhiều sản phẩm thấp phân tử.



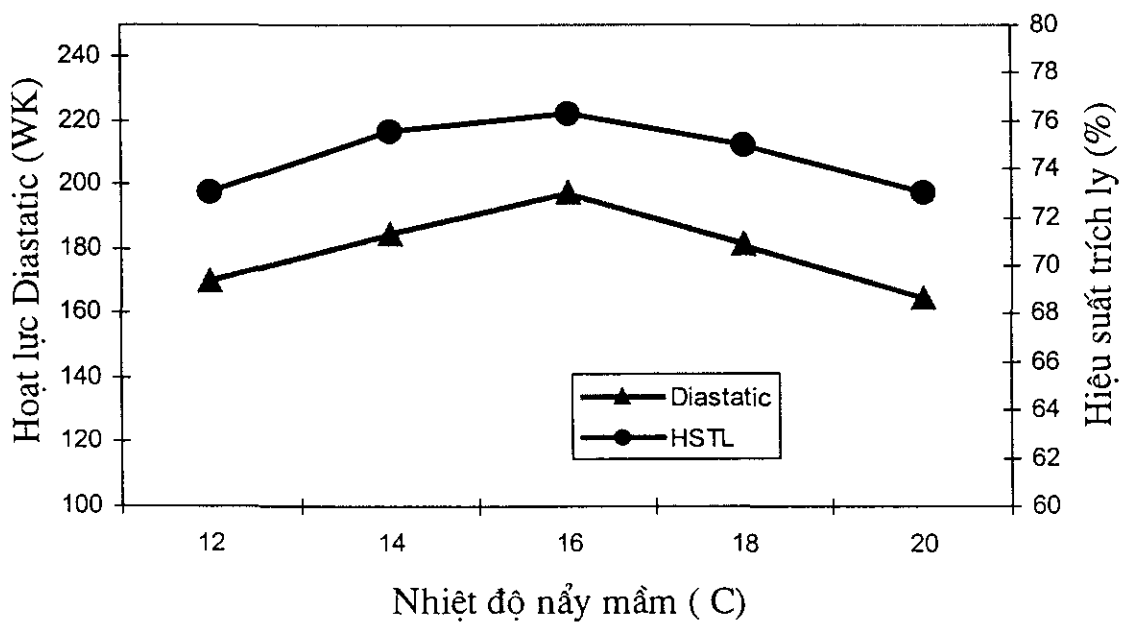
Hình 26: : Ảnh hưởng của nhiệt độ đến thời gian nẩy mầm và hàm lượng β - glucan malt thành phẩm



Hình 27: Ảnh hưởng của nhiệt độ đến hàm lượng đạm amin và chỉ số Kolback của malt thành phẩm



Hình 28: Ảnh hưởng của nhiệt độ đến độ nhớt và độ xốp của malt

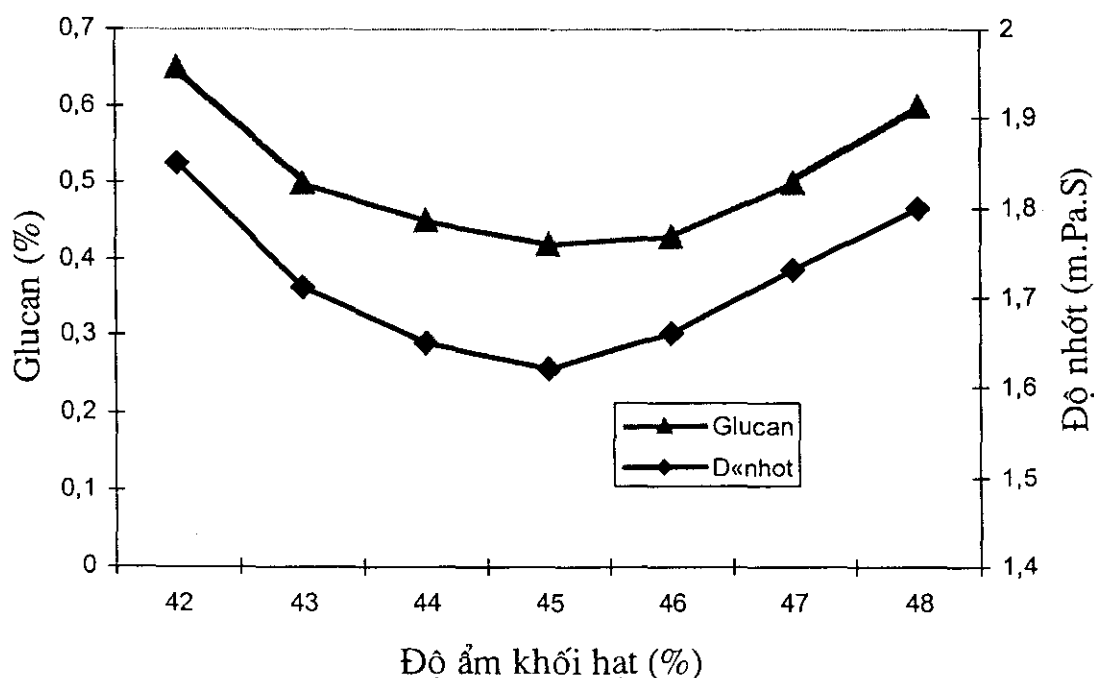


Hình 29. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến hoạt lực diastatic và hiệu suất trích ly

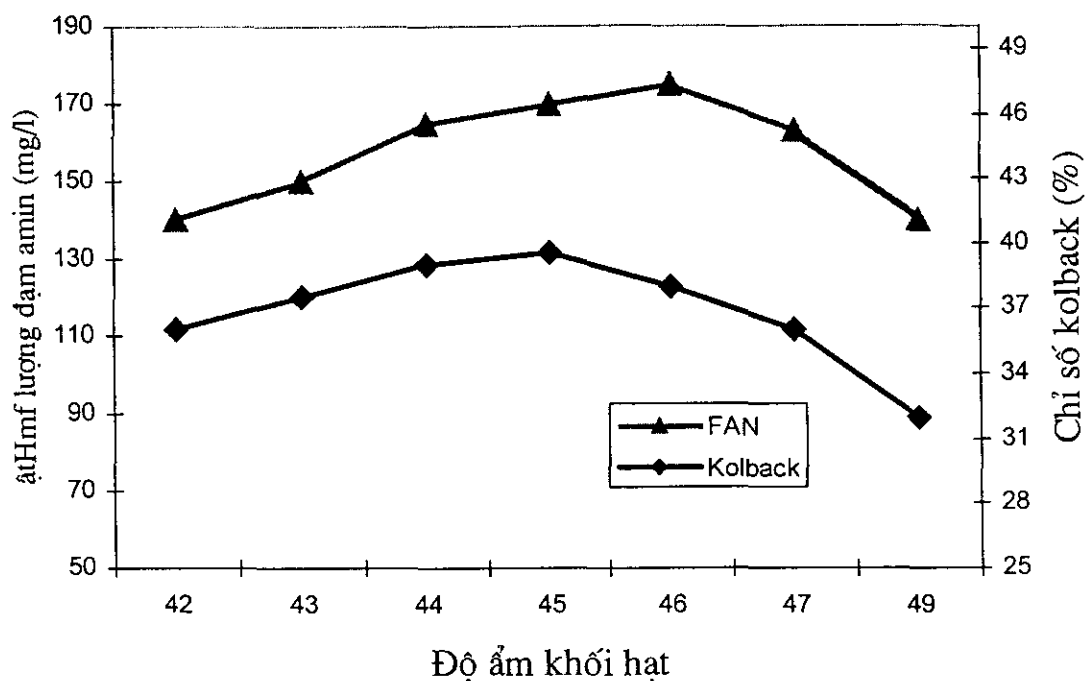
Khi tiến hành ở nhiệt độ cao 18 - 20°C thì thời gian nảy mầm được rút ngắn xuống còn 4 ngày và 3,5 ngày nhưng chất lượng malt thu được thấp hơn đáng kể so với khi tiến hành nảy mầm ở 14 và 16°C. Với nhiệt độ nảy mầm cao thúc đẩy nhanh quá trình hô hấp và các quá trình enzym trong giai đoạn nảy mầm. Do đó mức độ thủy phân trong hạt không đồng đều và độ nhuyển của hạt thấp. Ở 16°C hàm lượng đạm amin tạo thành là 160 mg/l, chỉ số Kolback là 38%, glucan 0,45%, độ xốp 76,2%, hoạt lực Diastatic 195^oWK, hiệu suất trích ly 76,3%, nhưng ở 18°C và 20°C kết quả thu được là: đạm amin 130 mg/l ; 115 mg/l, chỉ số Kolback là 35%; 33,5%, glucan 0,55% và 0,68%, độ xốp 75,5%; 74,9%, hoạt lực Diastatic 185^oWK; 178^oWK, hiệu suất trích ly 74,3%; 73%. Như vậy nhiệt độ thích hợp cho quá trình nảy mầm là 16°C.

3.5.3.3. Nghiên cứu xác định độ ẩm trong quá trình nảy mầm

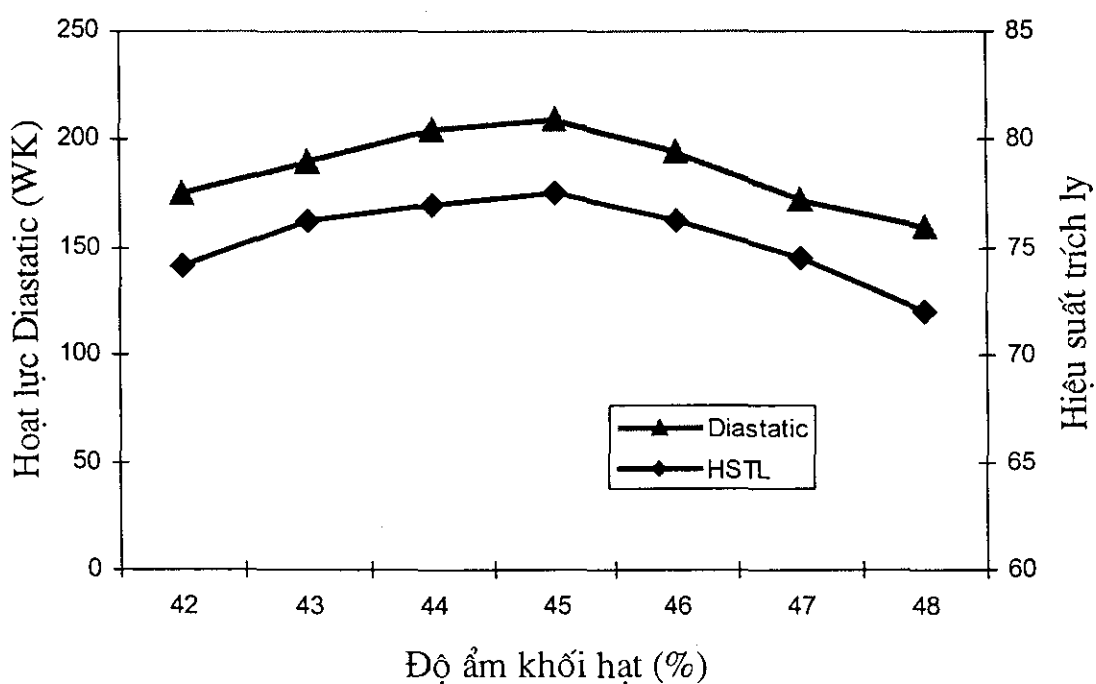
Duy trì độ ẩm trong quá trình nảy mầm là yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến chất lượng malt thành phẩm. Nếu độ ẩm của khối hạt quá lớn sẽ ức chế sự phát triển của phôi làm cho phôi không phát triển được, nhưng nếu độ ẩm quá thấp thì sự chuyển hóa của hạt và quá trình tổng hợp enzym trong giai đoạn này cũng không tốt. Kết quả là thu được malt có chất lượng kém. Trong phần nghiên cứu này tiến hành thay đổi độ ẩm của khối hạt trong quá trình nảy mầm từ 42 - 48%. Ảnh hưởng của độ ẩm đến chất lượng malt được thể hiện qua các hình 30-33.



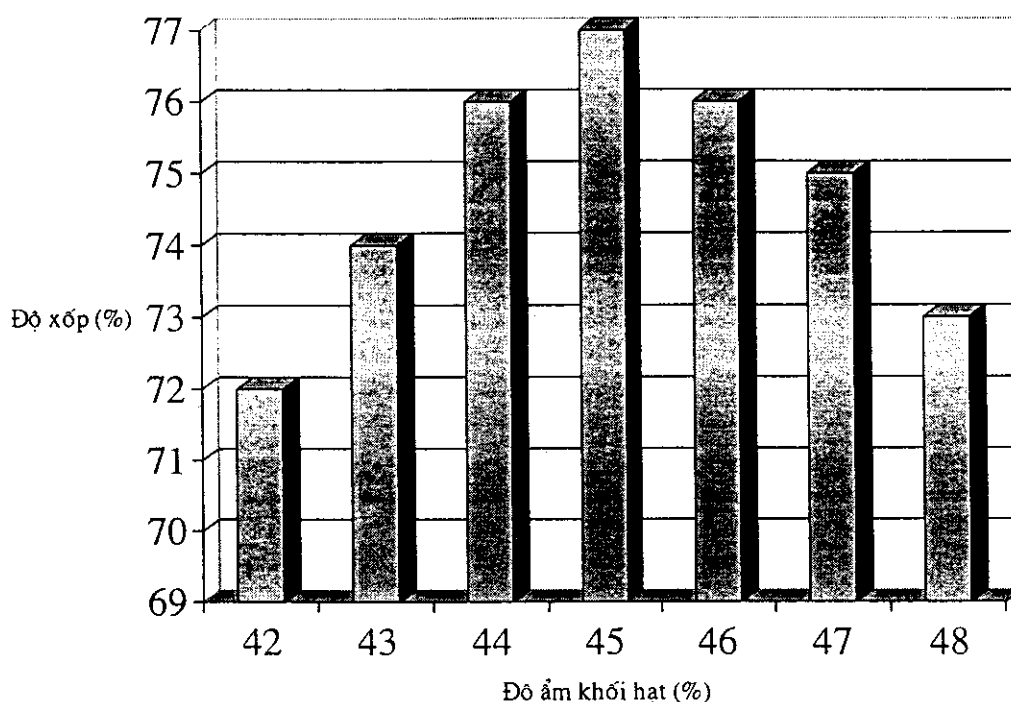
Hình 30: Ảnh hưởng của độ ẩm đến hàm lượng glucan và độ nhớt dịch đường



Hình 31. Ảnh hưởng của độ ẩm đến hàm lượng đạm amin và chỉ số Kolback



Hình 32: Ảnh hưởng của độ ẩm đến hoạt lực Diastatic và hiệu suất trích ly



Hình 33. Ảnh hưởng của độ ẩm đến độ xộp của malt

Qua các kết quả thu được cho thấy khi độ ẩm của khối hạt là 42 - 43% thì với độ ẩm này chưa đủ cho quá trình chuyển hóa của hạt, các chỉ tiêu của malt như hoạt lực Diastatic, hiệu suất trích ly, đạm amin, độ xộp... đạt không cao. Với độ ẩm của khối hạt đạt 44 - 45% cho kết quả malt cao nhất. Với độ ẩm này malt có độ xộp 77,0 - 77,4%, đạm amin 170 - 175 mg/l, hoạt lực Diastatic 205 - 212 °WK, hiệu suất trích ly 77,0 - 77,5%, hàm lượng glucan 0,42 - 0,43%; độ nhớt đạt 1,63 - 1,64 m.Pa.S. Nhưng khi tăng độ ẩm khối hạt lên trên 46% thì chất lượng malt lại giảm xuống, nguyên nhân là do độ ẩm của khối hạt quá cao ảnh hưởng đến sự phát triển của phôi, do đó ảnh hưởng đến quá trình sinh tổng hợp enzym cũng như các quá trình thủy phân xảy ra trong giai đoạn này. Do đó độ ẩm thích hợp cho quá trình nảy mầm đại mạch là 44 - 45%

Điều kiện thích hợp cho quá trình nảy mầm đại mạch là:

Chế độ thông khí : 4 m³ không khí ẩm/10 kg đại mạch/giờ

Nhiệt độ nảy mầm: 16°C

Độ ẩm khối hạt: 44 - 45%

(Quá trình nảy mầm kết thúc khi chiều dài rễ bằng 1,4 - 1,5 hạt và chiều dài phôi bằng 2/3 hạt).

3.5.4. Nghiên cứu chế độ sấy malt tươi

Tiếp theo quá trình nảy mầm là quá trình sấy malt tươi. Trong thời gian sấy, malt tươi chịu tác động của một số quá trình vật lý, hoá sinh, hoá học và sinh lý. Một trong số các quá trình này là tiếp tục từ giai đoạn ươm mầm, còn một số khác là phát sinh do điều kiện mới được hình thành. Kết quả của các quá trình đó là làm cho sản phẩm có hương và vị đặc trưng.

Mục đích chính của quá trình sấy là tách nước khỏi hạt, giảm hàm ẩm của chúng xuống còn 2-5% để chuyển chúng thành sản phẩm bền vững, dễ dàng cho việc vận chuyển, bảo quản và loại trừ khả năng tấn công của vi sinh vật. Trong quá trình sấy khi nhiệt độ dưới 40°C và hàm ẩm trên 20% là điều kiện lý tưởng cho hệ enzym thủy phân hoạt động. Kết quả là một lượng đáng kể các hợp chất cao phân tử được phân cắt thành sản phẩm thấp phân tử dễ hoà tan làm tăng hàm lượng chất chiết hoà tan của thành phẩm. Mặt khác nhờ có quá trình sấy mà tạo hương, vị đặc trưng và tăng cường độ màu của sản phẩm. Quá trình quan trọng nhất ở giai đoạn này là phản ứng tạo melanoid, ở mức độ rất cao chi phối chất lượng của bia vàng và là nhân tố quyết định hương, vị, màu sắc, khả năng tạo và giữ bọt của bia

Trong quá trình sấy malt, mối tương quan giữa 3 thông số: nhiệt độ khối hạt, hàm ẩm của hạt và độ ẩm tương đối của lớp không khí trên bề mặt hạt đóng vai trò then chốt, quyết định chất lượng quá trình sấy. Nếu nhiệt độ của khối hạt được tăng dần theo sự tương ứng giảm hàm ẩm của nó thì quá trình chuyển hóa ở nội nhũ sẽ diễn ra tốt hơn, sâu sắc và triệt để hơn, tỷ lệ phần trắng đục của hạt cao hơn. Khi độ ẩm của hạt còn cao nếu tăng nhiệt độ sấy thì quá trình chuyển hóa trong nội nhũ tiến triển không bình thường. Các hợp chất chứa nitơ cao phân tử được tạo thành dưới dạng gel sẽ lấp đầy các lỗ hổng ở giữa các hạt tinh bột, làm cho nội nhũ chuyển về trạng thái trắng trong, tỷ lệ hạt thủy tinh trong malt cao.

Theo các tài liệu tham khảo về công nghệ sản xuất malt thì điều kiện quan trọng để nhận được malt vàng có chất lượng cao là nhiệt độ sấy không được vượt quá 50°C trước khi hàm ẩm của khối hạt hạt đến 10 - 12%.

3.5.4.1. Xác định lưu lượng khí nóng trong quá trình sấy

Quá trình tách nước khỏi khối hạt ở giai đoạn sấy có thể chia làm 2 giai đoạn: giai đoạn thứ nhất giảm độ ẩm của chúng xuống 10 - 12%, còn giai đoạn thứ 2 là giảm độ ẩm xuống 2 - 3%. Việc tách nước khỏi khối hạt ở giai đoạn thứ nhất thực hiện dễ dàng bằng biện pháp sấy thông thường vì lượng nước tách ra ở giai đoạn này hầu hết là nước tự do. Tách ẩm của hạt ở giai đoạn thứ 2 khó hơn nhiều vì liên kết của nước ở giai đoạn này là nước mao quản, chúng tồn tại "vi hạt" của chất keo. Mặt khác nhiệt độ sấy của giai đoạn này quyết định đến chất lượng của sản phẩm như màu sắc, mùi, vị.....

Trong giai đoạn 1 của quá trình sấy, nếu lưu lượng không khí nóng không đủ (chế độ thông gió không tốt) thì mầm và rễ tiếp tục phát triển với một khoảng thời gian dài và vì độ ẩm và nhiệt độ thích hợp nên quá trình này diễn ra với tốc độ khá mạnh, do đó sẽ giảm đáng kể hàm lượng chất khô trong malt thành phẩm.

Trong phần nghiên cứu nhiệt độ không khí nóng là 50°C , chiều dày malt tươi là 20 cm, lưu lượng không khí nóng thổi vào malt tươi thay đổi từ $30\text{ m}^3 - 70\text{ m}^3/10\text{ kg}$ malt tươi/giờ.

M1: 30 m^3 không khí nóng/10 kg đại mạch/giờ.

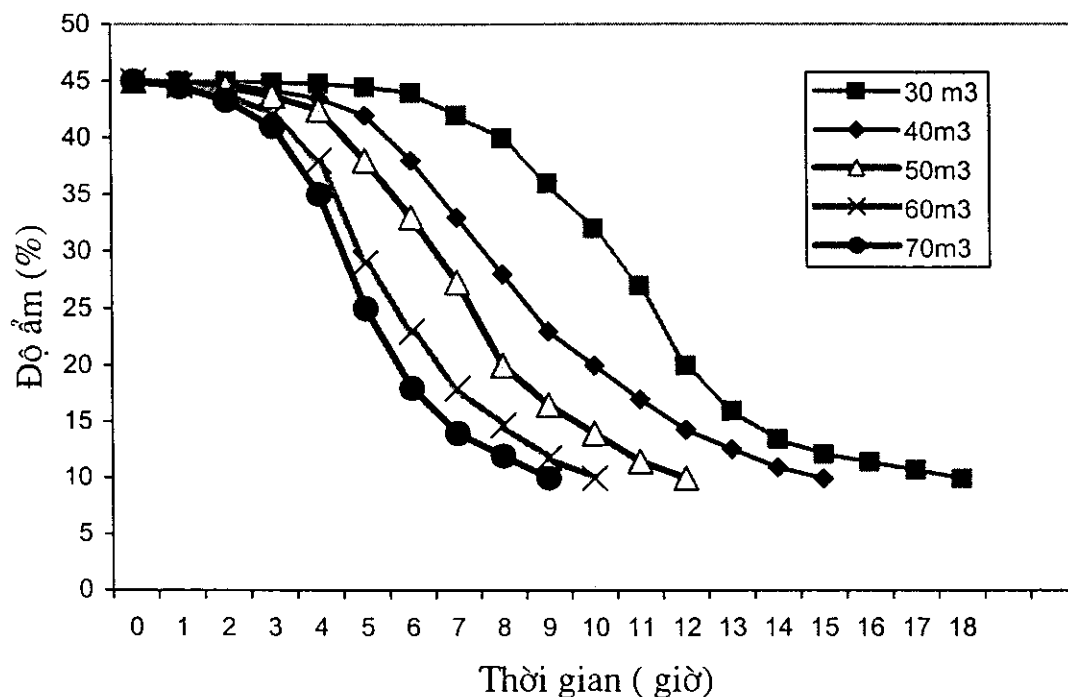
M2: 40 m^3 không khí nóng/10 kg đại mạch/giờ.

M3: 50 m^3 không khí nóng/10 kg đại mạch/giờ.

M4: 60 m^3 không khí nóng/10 kg đại mạch/giờ.

M5: 70 m^3 không khí nóng/10 kg đại mạch/giờ.

Sự thay đổi độ ẩm và nhiệt độ của malt tươi (khi độ ẩm đạt 10%) được thể hiện ở đồ thị 34 và bảng 3.53. Sau khi đạt độ ẩm 10%, các mẫu malt tươi tiếp tục được sấy ở 50°C đến khi đạt độ ẩm 4% - 5%.



Hình 34. Ảnh hưởng của lưu lượng khí đến độ ẩm và thời gian sấy (giai đoạn I)

Bảng 3.53. Kết quả phân tích malt thành phẩm

<i>Chỉ tiêu</i>	<i>ĐV tính</i>	<i>M1</i>	<i>M2</i>	<i>M3</i>	<i>M4</i>	<i>M5</i>
Độ ẩm	%	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
HSTL tuyệt đối	%	64	72	79	76	74
Đạm tổng	%	10,2	10,2	10,5	10,6	10,7
Chỉ số Kolback	%	34,0	36,5	40,0	38,0	37,0
Hoạt lực Diastatic	°WK	150	180	230	220	210
Độ xốp	%	72	74	76	75	73

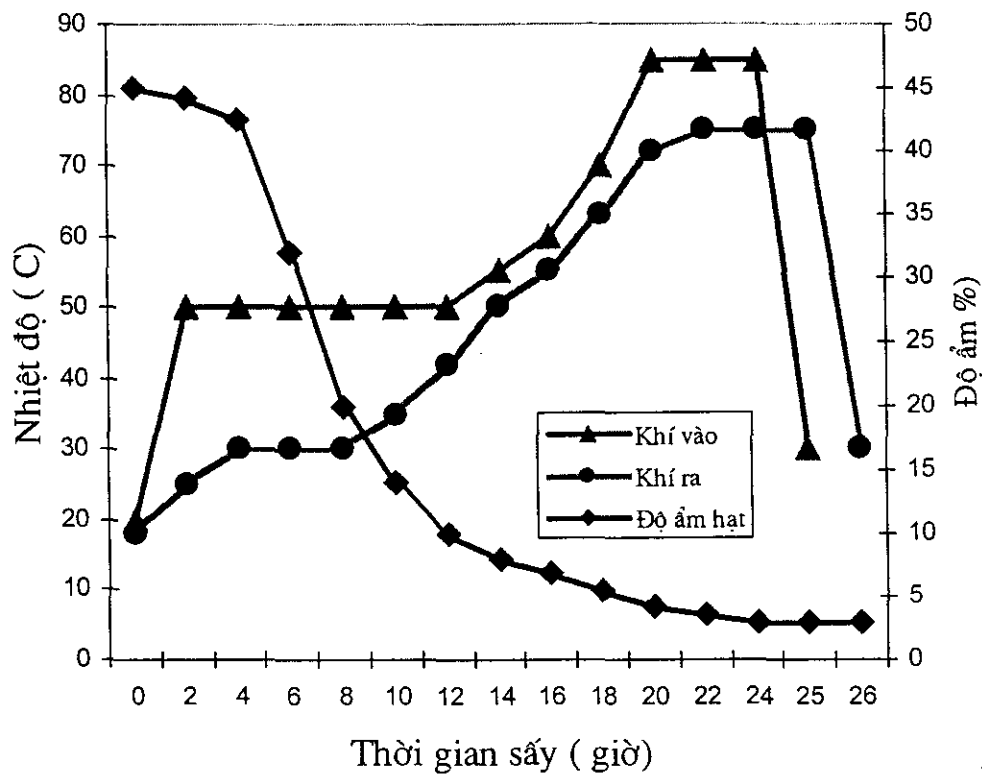
Qua các kết quả thu được cho thấy khi lưu lượng không khí nóng nằm trong khoảng 30 – 40 m³ không khí nóng/10 kg đại mạch/giờ thì chất lượng malt thành phẩm thấp, mầm và rễ tiếp tục phát triển trong quá trình này rất mạnh, do đó hàm lượng đạm tổng, chỉ số Kolback, hiệu suất trích ly, hoạt lực Diastatics thấp, thời gian sấy kéo dài lên đến 18 giờ và 15 giờ. Khi lưu lượng khí tăng lên trên 60 m³ không khí nóng/10 kg đại mạch/giờ thì tốc độ tăng nhiệt quá nhanh mà độ ẩm trong khối hạt còn lớn nên các quá trình chuyển hóa trong nội nhũ tiến triển không bình thường, các quá trình thủy phân xảy ra không triệt để. Kết quả là malt thành phẩm có độ xốp thấp.

Lưu lượng không khí nóng thích hợp trong giai đoạn sấy này là 50 m³ không khí nóng/10 kg đại mạch/giờ. Với lưu lượng này malt thành phẩm có chất lượng cao nhất, hoạt lực Diastatic là 230°WK, hiệu suất trích ly 79%; độ xốp 76%.

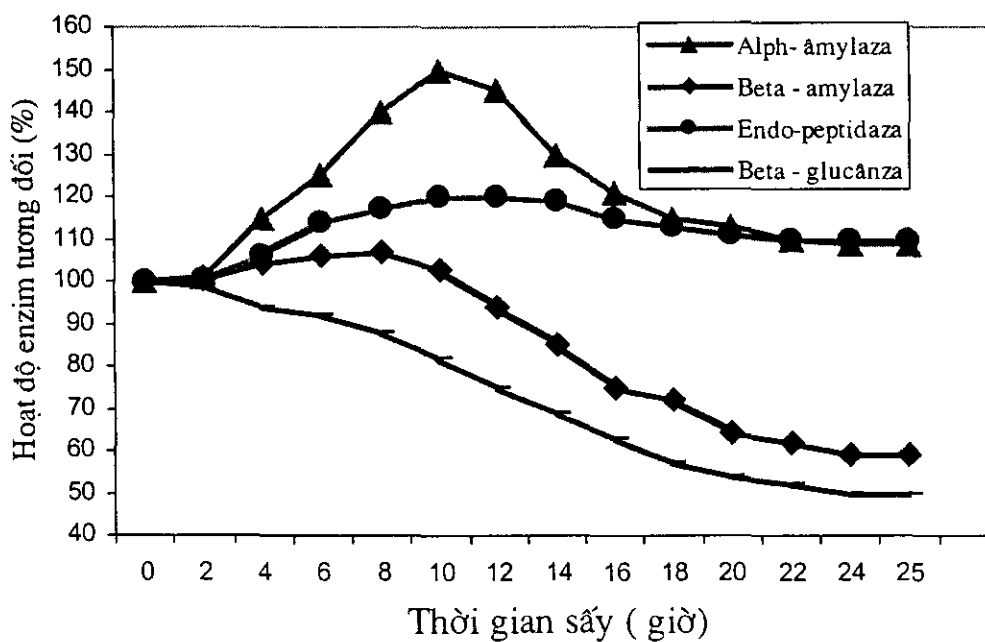
3.5.4.2. Sự thay đổi độ ẩm và hoạt lực enzym trong quá trình sấy.

Trong phần nghiên cứu này tiến hành sấy malt tươi ở giai đoạn thứ nhất dùng không khí nóng có nhiệt độ 50°C, khi độ ẩm của khối hạt đạt 10% thì tăng nhiệt không khí sấy lên 80°C (với tốc độ tăng 1°C/10 phút) - nhiệt độ sấy của malt ở giờ thứ 20 - 24 đạt 75°C và sấy đến độ ẩm 3%. Không khí nóng được thổi từ dưới lên, độ dày của khối hạt sấy là 20 cm Sự thay đổi độ ẩm và hoạt lực của một số enzym của malt trong quá trình sấy được thể hiện ở hình 35 và 36 và kết quả phân tích chất lượng malt thành phẩm được thể hiện ở bảng 3.54.

Qua các kết quả thu được cho thấy khi tiến hành sấy malt tươi ở giai đoạn thứ nhất dùng không khí nóng có nhiệt độ 50°C, thì tổng thời gian sấy để độ ẩm hạt đạt 10%, nhiệt độ của khối hạt trong 8 giờ đầu là 25 -28°C, tiếp theo nhiệt độ khối hạt tăng dần lên 35°C và khi độ ẩm 10% thì nhiệt độ khối hạt là 36°C. Như vậy với nhiệt độ không khí 50°C dùng cho giai đoạn 1 trong quá trình sấy malt tươi đáp ứng được yêu cầu sản xuất



Hình 35. Sự thay đổi nhiệt độ và độ ẩm trong quá trình sấy



Hình 36. Sự thay đổi hoạt độ của một số loại enzym trong quá trình sấy

Bảng 3.54. Kết quả phân tích malt thành phẩm

<i>Chỉ tiêu</i>	<i>Đơn vị tính</i>	<i>Kết quả</i>
Độ ẩm	%	4,0 ± 0,2
Màu	⁰ EBC	5,0 ± 0,1
HSTL tuyệt đối	%	77,8 ± 0,2
Đạm tổng	%	10,4 ± 0,1
Đạm amin	mg/l	160 ± 3
Chỉ số Kolback	%	36,20 ± 0,2
Hoạt lực Diastatic	⁰ WK	203 ± 2
Độ xốp	%	78,1 ± 0,2
Glucan	%	0,40 ± 0,1
Độ nhớt	m.Pa.S	1,61 ± 0,1

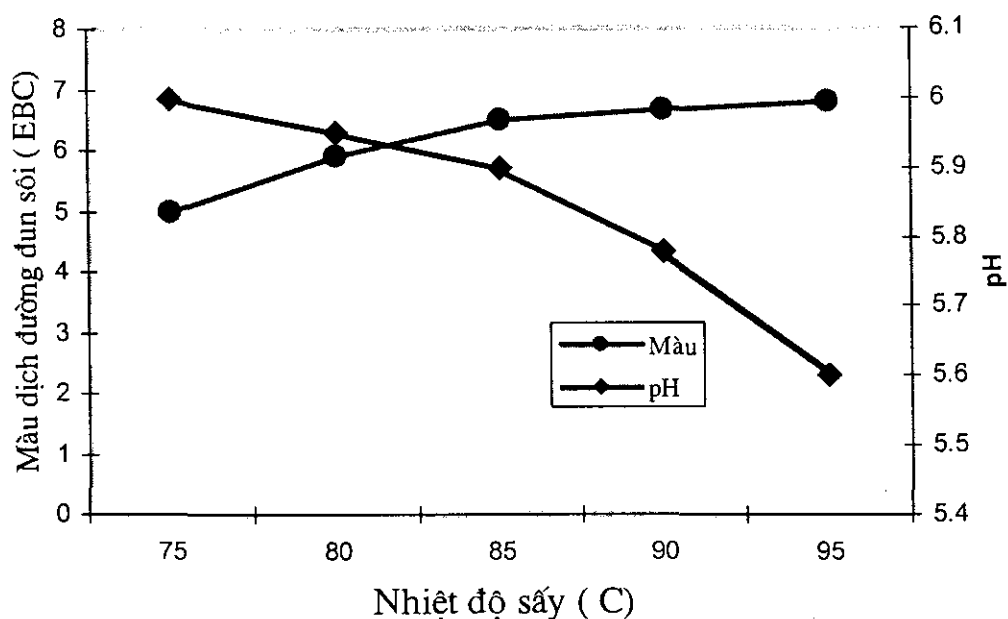
Trong quá trình sấy hoạt lực của enzym β - glucanaza giảm, kết thúc quá trình sấy hoạt lực của nó còn 50% so với lúc bắt đầu quá trình sấy. Enzim α - amylaza trong 2 giờ đầu của quá trình sấy hoạt lực của chúng hầu như không thay đổi. Trong khoảng thời gian từ 3 - 10 giờ trong khi sấy hoạt lực của chúng tăng nhanh, ở thời điểm 10 giờ hoạt lực của nó đạt 150% so với ban đầu, nhưng sau đó hoạt lực của nó lại giảm dần và kết thúc quá trình sấy hoạt lực của nó đạt 105% so với ban đầu. Hoạt lực của hệ enzym β - amylaza trong giai đoạn đầu tăng lên 105% nhưng sau đó hoạt lực của chúng cũng giảm dần và kết thúc quá trình sấy đạt 55% so với ban đầu.

Kết quả phân tích chất lượng malt thành phẩm: đạm amin 160 mg/l, chỉ số Kolback 36,2%, hàm lượng β - glucan 0,4%; độ nhớt 1,61 m.Pa.S, độ màu 5,0⁰EBC, hoạt lực Diastatic 223⁰WK, hiệu suất trích ly 77,7% cho thấy malt có các chỉ tiêu chất lượng nằm ở mức trung bình khá (theo tiêu chuẩn chất lượng malt của EBC)

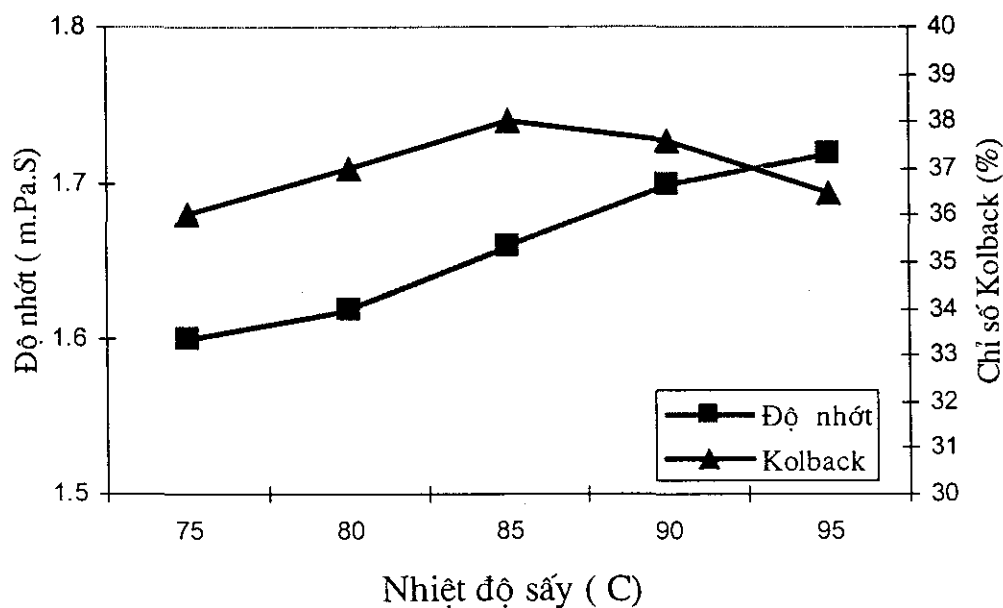
3.5.4.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến chất lượng malt

Nhiệt độ sấy malt tươi ở giai đoạn hai (tách nước liên kết) có ý nghĩa rất quan trọng đối với công nghệ sản xuất malt và bia vì những sản phẩm tạo thành trong giai đoạn này đóng vai trò rất lớn trong thành phần và chất lượng của malt. Hương, vị và màu sắc cuối cùng của malt được hình thành chủ yếu ở giai đoạn này, chất lượng cảm quan của bia, kể cả khả năng tạo bọt và độ bền keo của chúng cũng được quyết định ở giai đoạn

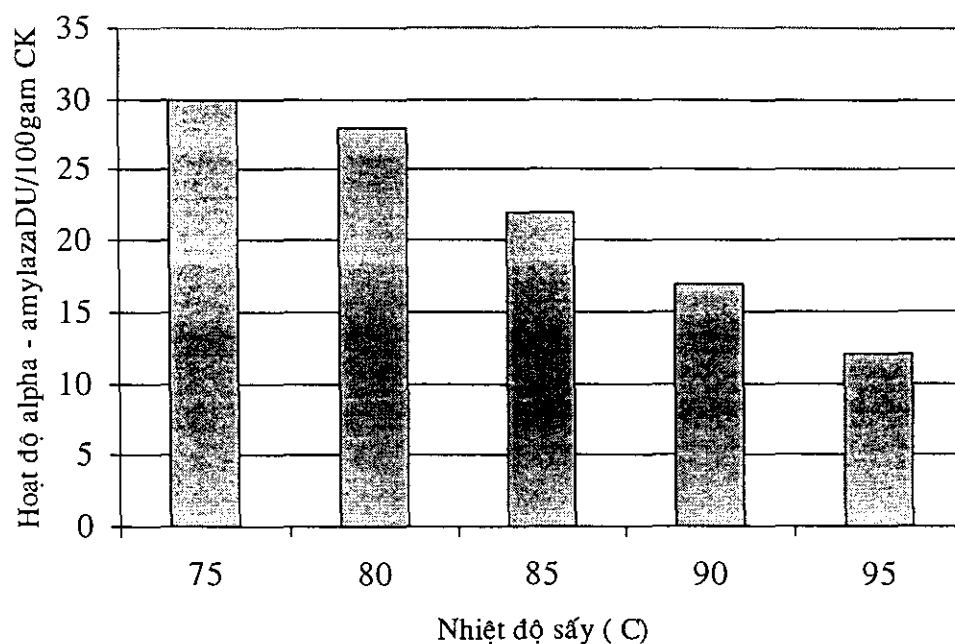
này. Trong phần nghiên cứu này giữ nhiệt độ không khí sấy ở giai đoạn một là 50°C và sấy trong 12 giờ, hàm ẩm của malt sau giai đoạn này là 10%, tiếp theo tiếp tục tăng nhiệt độ sấy với tốc độ $1^{\circ}\text{C}/10$ phút và nhiệt độ không khí nóng dừng lại ở khoảng nhiệt độ $75 - 95^{\circ}\text{C}$. Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến chất lượng malt được thể hiện ở các đồ thị 37-40.



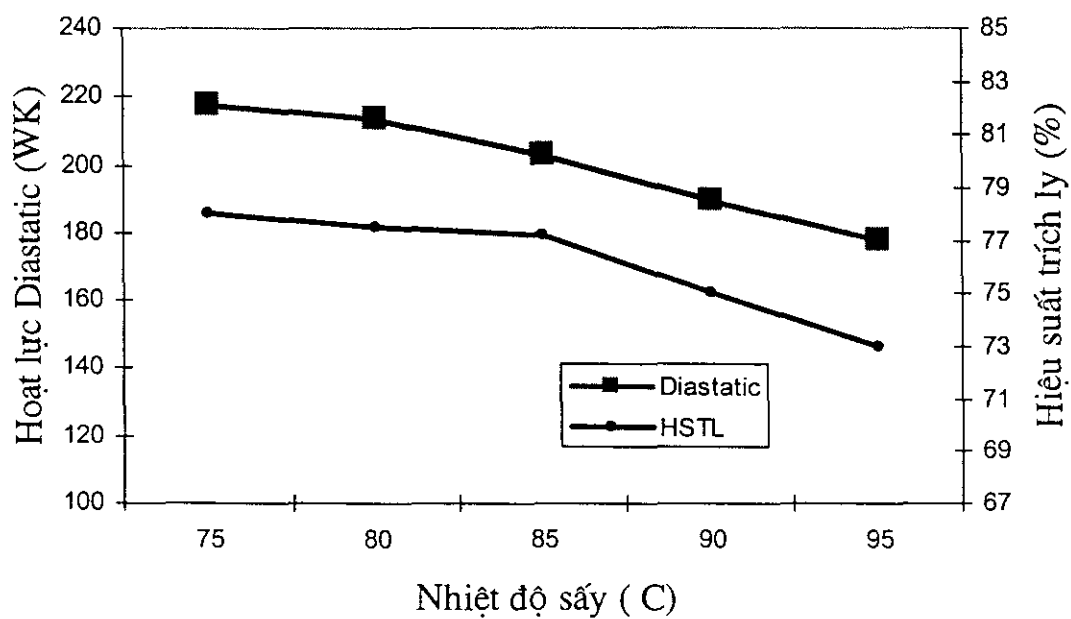
Hình 37. Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến màu của dịch đường đun sôi và pH



Hình 38. Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến độ nhớt và chỉ số Kolback của malt



Hình 39. Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến hoạt độ alpha - amylaza của malt



Hình 40. Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến hoạt lực diastatic và hiệu suất trích ly của malt

Qua các kết quả thu được cho thấy khi tăng nhiệt độ ở giai đoạn cuối của quá trình sấy malt từ 75⁰C đến 95⁰C thì màu của dịch đường tăng từ 5⁰EBC lên 6,8⁰EBC, độ nhớt của dịch đường tăng từ 1,61 m.Pa.S lên 1,76 m.Pa.S, hoạt độ anpha - amylaza giảm từ 30DU/100 g chất khô xuống 12DU/100gam chất khô, hiệu suất thu hồi dịch giảm từ 77,7% xuống 73,2% và hoạt lực Diastatic giảm từ 223⁰WK xuống 178⁰WK. Khi tăng nhiệt độ sấy từ 75⁰C lên 85⁰C thì chỉ số Kolback tăng từ 36,5% lên 39%, nhưng khi tiếp tục tăng nhiệt độ sấy lên 90⁰C và 95⁰C thì chỉ số Kolback giảm xuống 37,0% và 35,8%. Mặt khác khi sấy ở nhiệt độ 75⁰C và 80⁰C màu của dịch đường nhạt, hương thơm không tốt, pH của dịch đường hơi cao (lớn hơn 6). Khi nhiệt độ sấy tăng lên thì màu của dịch đường tăng lên, hương thơm của malt thành phẩm cũng kém hơn so với khi sấy ở 85⁰C. Do đó nhiệt độ sấy thích hợp ở giai đoạn cuối của quá trình sấy malt là 85⁰C.

Điều kiện thích hợp cho quá trình sấy malt là:

- Nhiệt độ không khí nóng sấy giai đoạn 1 là 50⁰C
- Lưu lượng không khí nóng trong giai đoạn 1 là 50 m³/10 kg malt tươi/ giờ.
- Tốc độ tăng nhiệt độ trong giai đoạn 2 của quá trình sấy là 1⁰C/10 phút
- Nhiệt độ sấy malt ở giai đoạn cuối (từ giờ thứ 20 đến 24) là 85⁰C

3.5.5. Tiến hành sản xuất thử nghiệm malt đại mạch.

Từ các kết quả nghiên cứu thu được trong quá trình nảy mầm, chúng tôi tiến hành sản xuất thử nghiệm malt đại mạch ở qui mô 500 kg/mẻ.

Điều kiện thử nghiệm:

Sát trùng: Sử dụng CaCl₂ với nồng độ 0,5 kg/lm³ nước với thời gian 60 phút để sát trùng khối hạt.

Chế độ ngâm: Ngâm theo chế độ hoán vị nước - không khí;

Thời gian ngâm lần 1: 8 giờ;

Thời gian để ráo lần 1: 12 giờ;

Thời gian ngâm lần 2: 8 giờ;

Thời gian để ráo lần 2: 8 giờ;

Thời gian ngâm lần 3: 3 - 4 giờ;

Nhiệt độ nước ngâm: 16⁰C;

Chế độ sục khí trong quá trình ngâm:

Thời gian sục khí trong quá trình ngâm: 5 phút/giờ;

Thời gian sục khí trong quá trình ủ ráo: 5 phút/giờ;

Độ ẩm khi kết thúc ngâm: 43 - 44%;

Chế độ nảy mầm:

Chế độ thông khí : 4 m³ không khí ẩm/10 kg đại mạch/giờ

Nhiệt độ nảy mầm: 16⁰C

Độ ẩm khối hạt: 44 - 45%

Chế độ sấy:

- Nhiệt độ không khí nóng sấy giai đoạn 1 là 50⁰C
- Lưu lượng không khí nóng trong giai đoạn 1 là 50 m³/10 kg malt tươi/ giờ.
- Tốc độ tăng nhiệt độ trong giai đoạn 2 của quá trình sấy là 1⁰C/10 phút
- Nhiệt độ sấy malt ở giai đoạn cuối (từ giờ thứ 20 đến 24) là 85⁰C

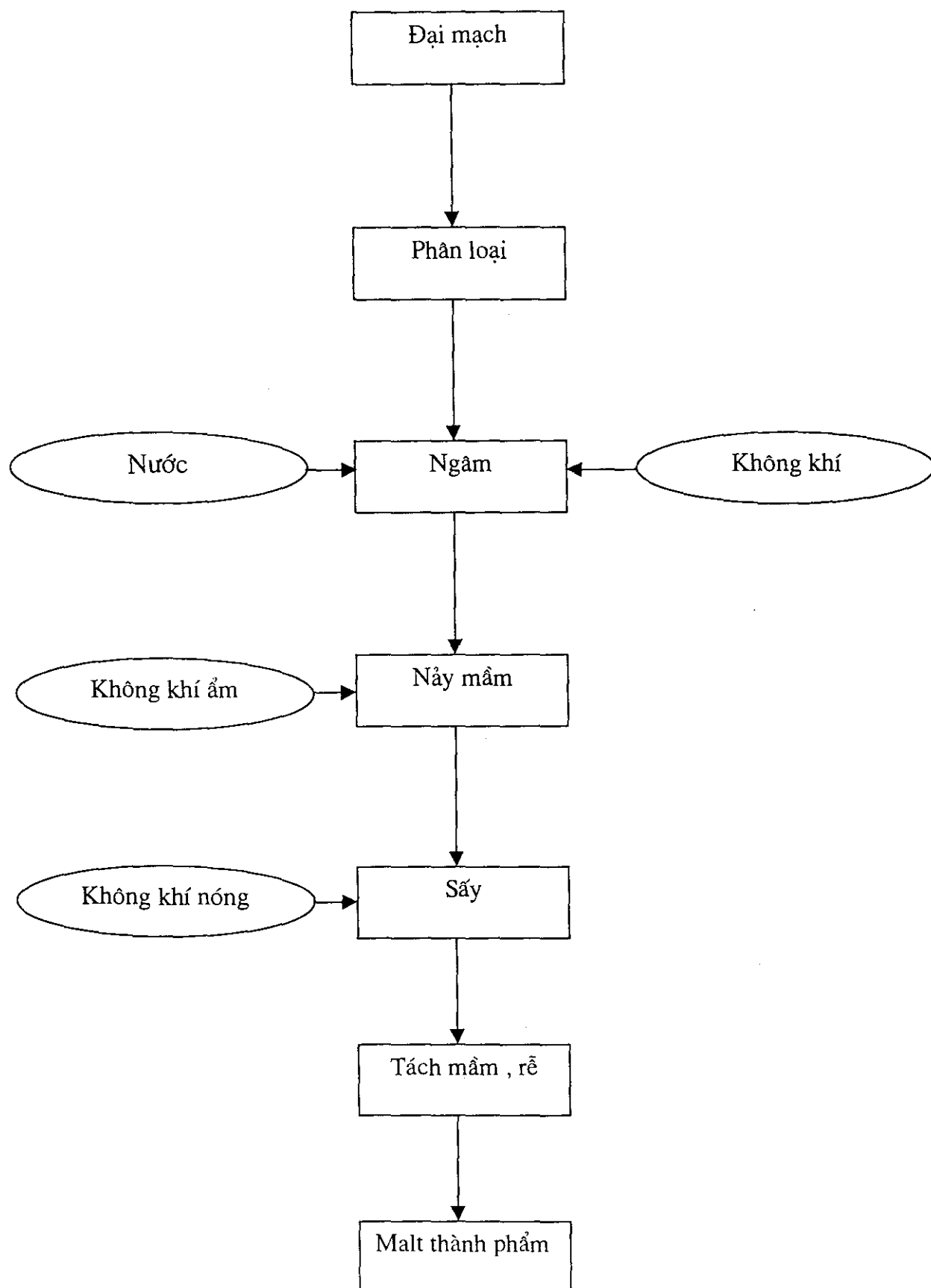
Kết quả phân tích malt thành phẩm được thể hiện ở bảng 3.55.

Bảng 3.55. Kết quả phân tích malt thành phẩm

<i>Chỉ tiêu</i>	<i>Đơn vị tính</i>	<i>Kết quả</i>
Độ ẩm	%	3,5 ± 0,2
Màu	°EBC	5,6 ± 0,1
pH		5,85 ± 0,05
Thời gian đường hóa	phút	14 ± 1
HSTL tuyệt đối	%	77,0 ± 0,2
Đạm tổng	%	10,4 ± 0,1
Đạm amin	mg/l	158 ± 3
Đường khử	g/l	72 ± 2
Chỉ số Kolback	%	36,50 ± 0,2
Hoạt lực Diastatic	°WK	203 ± 2
Độ xốp	%	77 ± 0,2
β - Glucan	%	0,40 ± 0,1
Độ nhớt	m.Pa.S	1,64 ± 0,1

Qua quá trình sản xuất thử nghiệm ở qui mô 200 kg/mẻ cho thấy các quá trình sản xuất diễn ra tốt, các kết quả thu được có tính ổn định. Chất lượng malt thành phẩm thu được tương đối đồng đều, không có chênh lệch nhiều giữa các mẻ. Malt thành phẩm có hàm lượng đạm amin dao động trong khoảng 156 - 160 mg/l, đường khử 68 - 72g/l, chỉ số Kolback dao động trong khoảng 36,3 - 36,7%, hoạt lực Diastatic 200 - 205^oWK, hiệu suất trích ly đạt 78,8 - 77,2%, hàm lượng β - glucan tương đối thấp 0,40 - 0,42%. Đối chiếu chất lượng malt thành phẩm với tiêu chuẩn malt theo EBC cho thấy malt thử nghiệm đạt chất lượng trung bình khá.

3.5.6. Quy trình công nghệ sản xuất malt từ đại mạch trồng trong nước



3.6. NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG MALT TỪ ĐẠI MẠCH TRONG NƯỚC VÀO SẢN XUẤT BIA

3.6.1. Đánh giá chất lượng của malt đại mạch trong nước

Malt đại mạch sau quá trình sản xuất chưa thể dùng ngay vào sản xuất bia là do:

- Vỏ giòn, nghiền bị nát, trong quá trình đường hóa sẽ hòa tan một lượng lớn polyphenol làm cho bia kém độ bền keo.
- Hoạt lực hệ enzym thủy phân chưa ổn định, quá trình đường hóa diễn ra khó khăn, hiệu suất thu hồi sản phẩm không cao
- Vì những lý do trên mà trước lúc trở thành nguyên liệu sản xuất bia, malt khô được bảo quản ít nhất 3 - 4 tuần. Trong thời gian bảo quản, malt sẽ hút thêm nước đến độ ẩm 4,5 - 5,5%. Với hàm ẩm này, vỏ của hạt sẽ mềm và dẻo, lúc nghiền không bị nát, tạo lớp màng lọc tốt cho quá trình lọc dịch đường.

Chất lượng của malt thành phẩm được đánh giá theo các chỉ tiêu cảm quan, các chỉ số cơ học và thành phần hóa học của chúng. Kết quả phân tích chất lượng malt đại mạch trong nước và malt Úc trước khi đưa vào sản xuất bia được thể hiện ở bảng 3.56.

Qua các kết quả phân tích chất lượng malt đại mạch cho thấy:

Màu sắc: Màu sắc của các mẻ malt có màu vàng sáng, có vị và hương thơm đặc trưng của malt.

Khối lượng của 1000 hạt của malt đại mạch trong nước dao động trong khoảng $34,2 \pm 0,5$ gam, dung trọng nằm trong khoảng 530 ± 5 gam. Như vậy về 2 chỉ tiêu cơ học malt nằm ở mức trung bình.

Về tỷ lệ hạt thủy tinh thì mẫu malt đại mạch trong nước lên tới 5%, trong khi đó mẫu malt Úc <1%, chứng tỏ quá trình tổng hợp enzym và chuyển hóa của nội nhũ trong quá trình làm malt từ đại mạch trong nước chưa tốt và chưa triệt để.

Do malt nội có tỷ lệ hạt thủy tinh cao nên độ xốp của malt nội tương đối thấp $77,0 \% \pm 0,2$, trong khi đó độ xốp của malt Úc là $96\% \pm 0,2$

Thời gian đường hóa: Malt Úc thời gian đường hóa nằm trong khoảng thời gian 11 ± 1 phút, malt nội 14 ± 1 phút. Đây là sự phản ánh gián tiếp có hiệu quả về sự tồn tại của α -amilaza ở trong malt mặc dù quá trình đường hóa là kết quả tất nhiên của tác động chung của α và β -amylaza. Thời gian đường hóa cho ta một hình dung tổng thể về hệ enzym thủy phân và mức độ nhuyển của malt. Những khó khăn trong quá trình đường hóa phải được lường tính trước đối với các loại malt có thời gian đường hóa nhiều hơn 15 phút.

Bảng 3.56. Kết quả phân tích chất lượng malt đại mạch

<i>Chỉ tiêu</i>	<i>Đơn vị tính</i>	<i>Kết quả</i>	
		<i>Malt ĐM trong nước</i>	<i>Malt Úc</i>
Cảm quan		Màu vàng, hương thơm	Màu vàng sáng, hương thơm
Cơ học			
Khối lượng 1000 hạt	g	34,2 ± 0,5	35,2 ± 0,5
Dung trọng	g/lit	530 ± 5	560 ± 5
Tỷ lệ hạt thủy tinh	%	5 ± 0,2	<1
Độ xốp	%	77 ± 0,2	96 ± 0,2
Hóa lý			
Độ ẩm	%	5,0 ± 0,2	5,5 ± 0,2
Màu	°EBC	5,6 ± 0,1	5,8 ± 0,1
pH		5,8 ± 0,05	5,8 ± 0,5
Thời gian đường hóa	phút	14 ± 1	11 ± 1
HSTL tuyệt đối	%	77,0 ± 0,5	81,5 ± 0,2
Sự khác nhau giữa nghiền thô và nghiền mịn	%	1,5	<0,6
Đạm tổng	%	10,4 ± 0,1	10,3 ± 0,1
Đạm amin	mg/l	162 ± 3	180 ± 3
Đường khử	g/l	67 ± 2	75 ± 2
Đạm hòa tan	mg/l	630 ± 10	750 ± 10
Chỉ số Kolback	%	37,0 ± 0,5	42,0 ± 0,5
Hoạt lực Diastatic	°WK	200 ± 2	280 ± 5
β - Glucan	%	0,40 ± 0,1	0,32 ± 0,1
Độ nhớt	m.Pa.S	1,64 ± 0,10	1,58 ± 0,10

Hiệu suất trích ly: là lượng hợp chất có phân tử lượng thấp đã hòa tan vào nước sau quá trình đường hóa. Nếu tổng lượng chất hòa tan này tính theo % của tổng lượng chất khô

đem vào đường hóa thì ta nhận được một đại lượng gọi là hiệu suất trích ly nguyên liệu - đây được xem là một trong những chỉ số quan trọng khi phân tích chất lượng malt vì nó có phản ánh chất lượng và ảnh hưởng tới hiệu quả của quá trình sản xuất. Trên quan điểm kinh tế chúng ta có thể cho rằng lượng dịch chiết malt có thể thu được cao hay thấp là không quan trọng mà khi đó giá một tấn dịch chiết là quan trọng hơn cả. Hiệu suất trích ly của malt nội đạt $77,0\% \pm 0,5\%$; còn malt úc là $81,5\% \pm 0,5\%$

Hiệu số giữa hiệu suất trích ly khi malt nghiền mịn và nghiền thô: là chỉ số quan trọng để đánh giá mức độ nhuyễn và mức độ “ hồ hóa” của malt trong giai đoạn uơm mầm. Giá trị của đại lượng này càng bé thì chất lượng malt càng cao. Malt trong nước có chỉ số này là 1,5%, trong khi đó malt Úc chỉ số này là 0,6%.

Độ nhớt của dịch đường malt trong nước là $1,64 \pm 0,1$ m.Pa.S, của malt Úc có giá trị là $1,64 \pm 0,10$ m.Pa.S. Độ nhớt của dịch đường có liên quan chặt chẽ đến quá trình chế biến malt đặc biệt là quá trình biến đổi thành tế bào. Đại lượng này phụ thuộc vào nồng độ và đặc điểm các hợp phần của chất chiết trong dịch đường. Khi giá trị độ nhớt vượt trên 1,80 m.Pa.S chỉ ra rằng quá trình biến đổi xytolytic kém, trong khi độ nhớt nhỏ hơn 1,50 m.Pa.S chỉ ra rằng đã có một phần malt được biến đổi quá mức.

Protein tổng. Hàm lượng của protein trong malt, nếu chỉ xét riêng khía cạnh này, trên thực tế không có ảnh hưởng quan trọng khi đó chỉ dao động trong khoảng 9,5-11,5%. Về chỉ tiêu này malt đại mạch trong nước nằm trong khoảng giới hạn cho phép.

Nito hòa tan và chỉ số Kolback: Độ hòa tan của các mẫu malt trong nước giao động trong khoảng 630 ± 10 mg/l, còn các mẫu malt Úc nằm trong khoảng 750 ± 10 mg/l và tương ứng là các chỉ số Kolback là $37,0 \pm 0,5\%$ và $42,0 \pm 0,5\%$. Độ hòa tan của malt là chỉ số quan trọng để đánh giá chất lượng thủy phân của protein. Khi đường hóa nguyên liệu, có khoảng 35- 41% tổng lượng các hợp chất chứa nito hòa tan vào dịch đường. Tỷ số giữa lượng đạm hòa tan vào dịch đường và tổng lượng các hợp chất chứa nito (đạm tổng) gọi là chỉ số Kolbach. Chỉ số Kolbach thường từ 36-44%. Malt có chất lượng cao chỉ số Kolbach > 41 , còn chỉ số Kolbach < 35 thì chất lượng malt rất kém. Nhưng nếu chỉ số Kolbach $> 46\%$ thì malt đã “ quá chuyển hóa”

Hoạt lực Diastatic: Các enzym tham gia thủy phân tinh bột của malt, đặc biệt là hoạt động amylaza, hay chính xác hơn là hiệu quả chung của α và β -amylaza, được gọi là hoạt lực Diastatic (WK). Dựa vào hoạt lực DC malt vàng được đánh giá như sau :

DC $> 250^0$ WK	: malt rất tốt
DC = 200 – 250 ⁰ WK	: malt tốt
DC = 150 – 200 ⁰ WK	: malt trung bình
DC = 100 – 150 ⁰ WK	: malt kém
DC $< 100^0$ WK	: malt rất kém

Như vậy đối chiếu với kết quả trên cho thấy malt đại mạch sản xuất thử nghiệm có chất lượng trung bình khá.

3.6.2. Ảnh hưởng của tỷ lệ malt trong nước đến chất lượng dịch đường

Hiện tại phần lớn các Công ty sản xuất bia tại nước ta sử dụng cơ cấu nguyên liệu:

70-75% malt và 25 - 30% gạo và các nguyên liệu thay thế khác

Trong phần nghiên cứu này chúng tôi vẫn giữ tỷ lệ gạo 30% và sử dụng malt TN từ đại mạch trong nước với tỷ lệ thay đổi từ 10 - 35% để nâng tỷ lệ nguyên liệu thay thế, giảm lượng malt đại mạch nhập ngoại.

Qua các kết quả thu được cho thấy khi tăng tỷ lệ malt TN sử dụng đại mạch trong nước tăng lên thì chất lượng dịch đường giảm xuống. Nguyên nhân là malt TN có chất lượng thấp hơn malt Úc và hệ enzym ở trong malt TN cũng thấp hơn. Do đó khi tăng tỷ lệ malt TN thì lượng enzym thủy phân có trong malt không đủ để thủy phân các cơ chất và dẫn đến hiệu suất thu hồi dịch và chất lượng dịch đường không cao.

Khi sử dụng tỷ lệ nguyên liệu là 75% malt + 25% gạo thì lượng enzym có trong malt đủ cho quá trình đậm hoá, đường hóa và chất lượng dịch đường tốt. Khi sử dụng malt đại mạch TN thay thế malt Úc với tỷ lệ nhỏ hơn 15% thì chất lượng dịch đường và hiệu suất thu hồi dịch giảm không đáng kể. Nhưng khi tỷ lệ này tăng lên trên 20% thì chất lượng của dịch đường giảm đáng kể, hàm lượng đậm tổng, đậm amin thấp, độ nhớt tăng, quá trình lọc chậm, hàm lượng polyphenol tăng và hiệu suất thu hồi giảm. Khi tỷ lệ malt TN từ đại mạch tăng lên trên 35% (cùng với 25% gạo) chất lượng dịch đường chỉ đạt: hàm lượng đậm tổng 650 mg/l, đậm amin 92 mg/l, độ nhớt 1,8 m.Pa.S, hàm lượng β - glucan 100 mg/l, hiệu suất thu hồi dịch đạt 65,2%. Do đó để thuận lợi cho quá trình nấu, đảm bảo chất lượng dịch đường và nâng cao tỷ lệ nguyên liệu thay thế chúng tôi chọn tỷ lệ malt từ đại mạch trong nước là 30% (tổng tỷ lệ nguyên liệu thay thế 55%).

Cơ cấu nguyên liệu :

45% malt ngoại + 30% malt từ đại mạch trong nước + 25% gạo

3.6.3. Nghiên cứu sử dụng enzym vào quá trình nấu khi sử dụng malt TN từ đại mạch trong nước

Trong quá trình đường hoá các enzym có trong malt thủy phân các chất có phân tử lượng cao có trong nguyên liệu thành các chất hoà tan mà trong quá trình lên men nấm men có thể sử dụng được. Hiệu suất thu hồi dịch trong quá trình đường hóa có thể tăng lên nhờ sự bổ sung các enzym ngoài vào quá trình dịch hoá, đường hoá hoặc tăng thời gian mà các enzym amylolytic và proteolytic của malt hoạt động trong quá trình đường

hoá. Tuy nhiên phương pháp kéo dài thời gian đường hóa không mang lại hiệu quả kinh tế. Phương pháp bổ sung các enzym thuỷ phân tinh bột, thuỷ phân protein, β -Glucanaza ở ngoài vào quá trình đường hoá khi tỷ lệ malt từ đại mạch trong nước cao vào sản xuất mang lại hiệu quả kinh tế hơn.

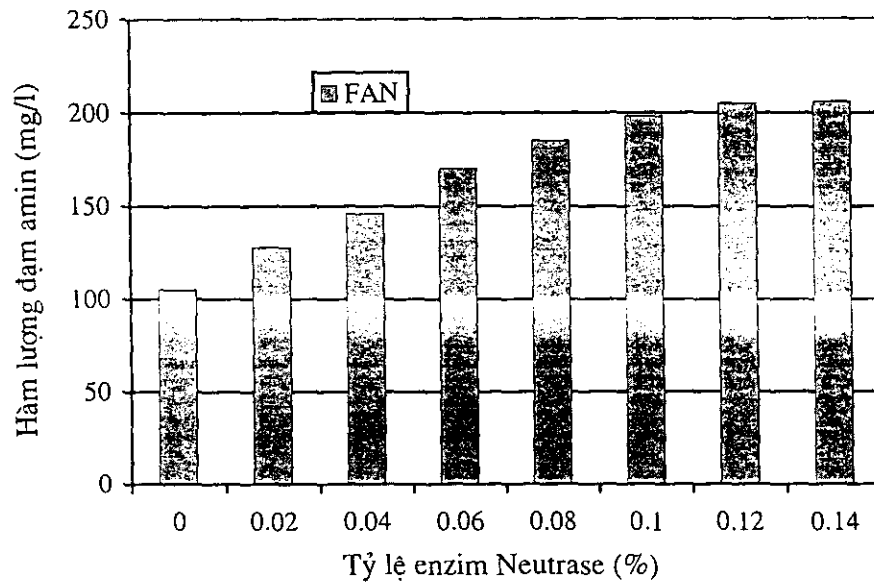
3.6.3.1. Sử dụng enzym đạm hoá trong quá trình nấu

Nhờ có proteaza mà quá trình thuỷ phân protein để tạo thành các axit amin và đạm hòa tan. Thực tế cho thấy các hợp chất nitơ có vai trò rất quan trọng trong việc tạo hương vị, độ bền của bột, màu sắc, độ trong và đặc biệt là tăng cường nguồn dinh dưỡng cho nấm men phát triển. Trong quá trình nấu chỉ có 40% hàm lượng protein có trong malt được chuyển thành dạng hoà tan và một lượng đáng kể các chất protein hoà tan bị kết tủa, lượng “protein thực” còn lại rất ít trong dịch đường. Vai trò của peptit và polypeptit trong dịch đường là rất quan trọng, chúng sẽ được chuyển hoá tiếp thành các axit amin là nguồn dinh dưỡng cần thiết để đảm bảo cho nấm men phát triển một cách bình thường và nhanh chóng. Hàm lượng nitơ amin tổng cùng với các hợp phần của chúng có sự ảnh hưởng tới hương vị của bia qua sự thay đổi của chu trình sinh hoá được thể hiện bằng sự trao đổi chất của nấm men.

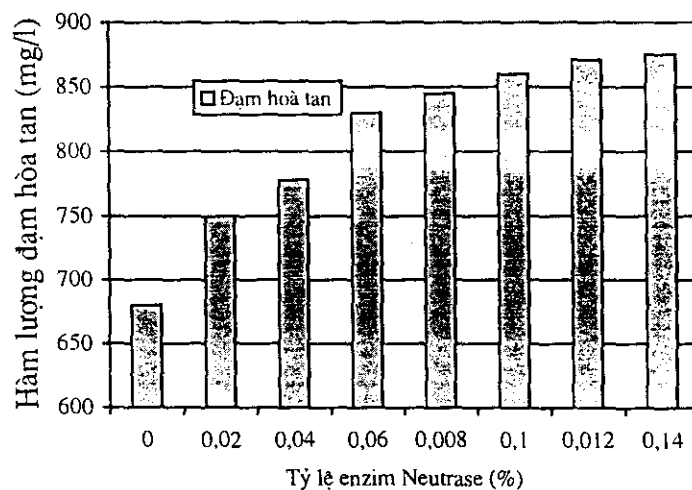
Neutrane 0,5L là enzym proteaza được tách chiết từ vi khuẩn *Bacillus. Subtilis*. Neutrane có vùng hoạt động thích hợp trong khoảng nhiệt độ 45 - 55°C và pH = 5,0 - 7,0. Với malt có chất lượng thấp, hoạt lực enzym proteaza trong malt không đủ để thuỷ phân protein thành các peptit có phân tử lượng thấp trong quá trình đường hoá thì việc bổ sung enzym Neutrane là cần thiết và rất có hiệu quả.

Trong phần thí nghiệm này chúng tôi thay đổi tỷ lệ enzym từ 0 - 0,15% so với lượng malt TN từ đại mạch trong nước. Sự thay đổi hàm lượng đạm amin và đạm hòa tan trong dịch đường được thể hiện ở các đồ thị 41 và 42.

Thành phần axit amin trong dịch đường rất đa dạng, phụ thuộc vào nguyên liệu và qui trình đường hóa. Việc thiếu và thừa axit amin trong dịch đường không chỉ ảnh hưởng đến tốc độ lên men mà còn ảnh hưởng đến tốc độ tạo thành diacetyl, dầu fuzel và sự phát triển của nấm men, mà thành phần axit amin trong dịch đường khác nhau cũng dẫn đến tốc độ lên men khác nhau và sản phẩm tạo thành có hương vị khác nhau. Hàm lượng đạm amin tối thiểu trong dịch đường 10 - 11°Bx phải đạt 140 mg/l, nếu thấp hơn thì quá trình lên men bị chậm, hiệu suất lên men thấp và ảnh hưởng xấu đến chất lượng bia. Nhưng nếu hàm lượng đạm amin cao hơn 180 mg/l cũng không mang lại bất kỳ một tác động tích cực nào đối với tốc độ lên men hay sinh khối nấm men.



Hình 41. Ảnh hưởng của tỷ lệ enzym Neutrased đến hàm lượng đạm amin của dịch đường



Hình 42. Ảnh hưởng của tỷ lệ enzym Neutrased đến hàm lượng đạm hòa tan của dịch đường

Qua kết quả phân tích cho thấy khi việc sử dụng enzym Neutrased vào quá trình đạm hóa đã tăng hàm lượng đạm amin của dịch đường từ 105 mg/l lên 200 mg/l khi tăng tỷ lệ Neutrased từ 0 - 0,15% ; hàm lượng đạm hòa tan tăng từ 680 mg/l lên 880 mg/l.

Khi nồng độ Neutrased 0,06% và 0,08% thì hàm lượng đạm amin là 165 mg/l; 180 mg/l và hàm lượng đạm tổng là 830mg/l ; 845 mg/l. Nhưng khi nồng độ Neutrased tăng lên cao hơn 0,1% thì hàm lượng đạm amin, đạm tổng tăng lên nhưng không đáng kể. Đối với dịch đường lên men bia có nồng độ 10 - 11,5⁰Bx thì hàm lượng đạm amin thích hợp cho quá trình lên men là 150 - 180 mg/l.

Khả năng tạo bọt là một trong những tính chất quan trọng của bia. Khi hàm lượng protein, polyphenol trong bia thành phẩm cao thì khả năng tạo bọt và bền bọt của bia tăng lên, tuy nhiên nếu hàm lượng protein hòa tan trong bia cao lại ảnh hưởng đến tính ổn định của bia trong quá trình bảo quản. Do đó để đảm bảo “độ đậm” của bia cũng như độ bọt và tính bền bọt của bia hàm lượng đạm hòa tan trong dịch đường thường giao động trong khoảng 800 - 850 mg/l.

Không chỉ hàm lượng axit amin trong dịch đường ảnh hưởng đến chất lượng bia thành phẩm mà thành phần các axit amin trong dịch đường khác nhau dẫn đến tốc độ lên men cũng khác nhau và sản phẩm tạo thành cũng có hương vị khác nhau.

Nitơ được sử dụng trong dịch đường có liên quan chặt chẽ tới sự tạo thành hương vị trong bia. Rượu bậc cao là tiền chất của quá trình hấp thụ axit amin, do đó hàm lượng và thành phần của nitơ đồng hoá được trong dịch đường ảnh hưởng lớn đến sự hình thành rượu bậc cao. Mặt khác sự tạo thành ester cũng liên quan chặt chẽ đến hàm lượng nitơ. Như vậy quá trình hấp thụ nitrogen bởi nấm men liên quan tới sự tạo thành diacetyl, rượu bậc cao, ester,...

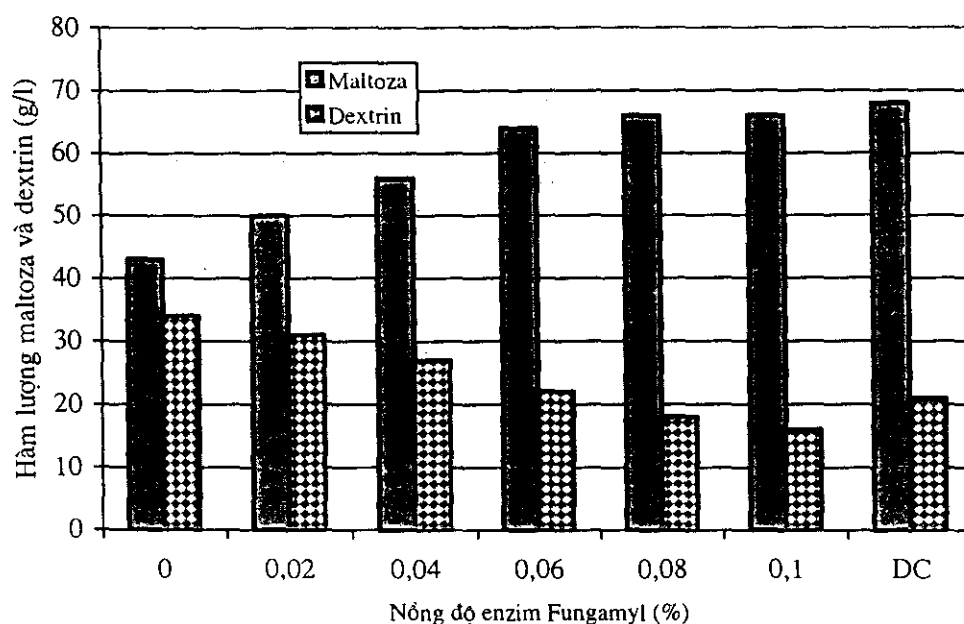
Axit amin trong dịch đường là nguồn đạm đồng hóa chủ yếu đối với nấm men. Thành phần axit amin của dịch đường ảnh hưởng đến chất lượng bia thành phẩm. Theo các kết quả thí nghiệm cho thấy khi sử dụng enzym Neutrase với tỷ lệ lớn hơn hoặc bằng 0,06% ngoài việc đáp ứng hàm lượng đạm amin mà còn đảm bảo về thành phần và tỷ lệ cân đối của các axit amin, cân đối giữa nhóm A, B, C và D cho nấm men phát triển.

Hàm lượng valin và izolozin có vai trò đặc biệt quan trọng trong các axit amin vì nó ảnh hưởng đến việc tạo thành diacetyl trong bia. Khi tỷ lệ enzym Neutrase 0,06% thì hàm lượng valin 15 mg/l; izolozin 7,2 mg/l. Với hàm lượng valin, izolozin như trên đảm bảo cho quá trình lên men. Như vậy tỷ lệ enzym Neutrase thích hợp cho quá trình đạm hóa là 0,06%

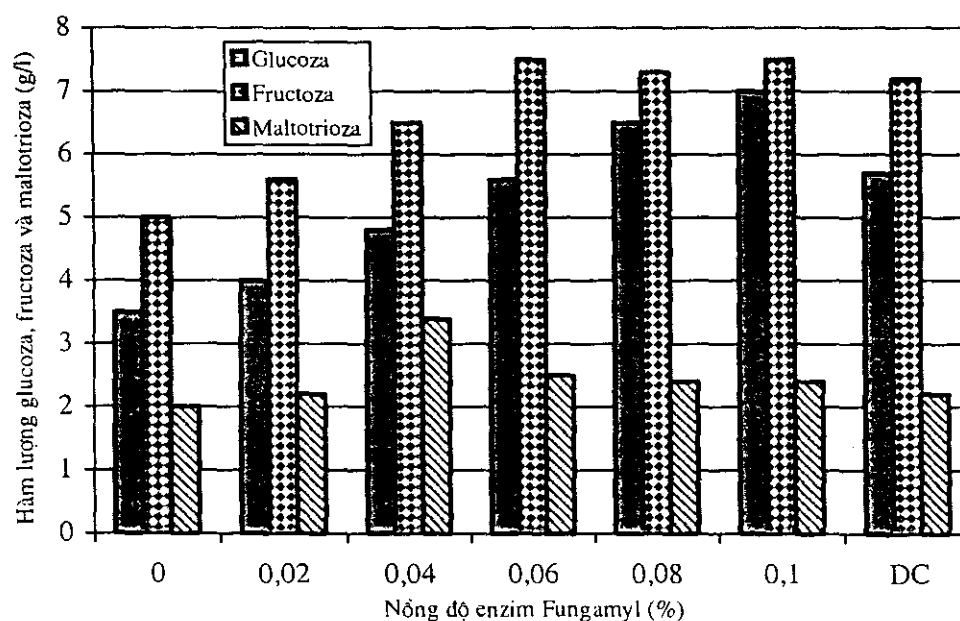
3.6.3.2. Sử dụng enzym đường hoá

Khi sử dụng tỉ lệ malt từ đại mạch trong nước cao, lượng enzym có trong malt không đủ để thủy phân lượng tinh bột, do đó cần thiết phải bổ sung lượng enzym đường hóa vào trong quá trình nấu. Các enzym này thuộc loại β -amylaza được thu nhận từ mốc, nó thủy phân mối liên kết 1,4 α -glucozit của tinh bột và dextrin, sản phẩm tạo thành chủ yếu là maltoza và maltotriosa. Một số chế phẩm chứa hỗn hợp gồm có α -amylaza, proteaza, và β -glucanaza có nguồn gốc từ vi khuẩn *Bac. Subtilis* và *Penicilium Emersonii*. Nó thủy phân tinh bột, protein tăng nguồn dinh dưỡng cho nấm men, mặt khác còn có tính β -glucanaza giúp cho quá trình lọc dịch đường thuận lợi hơn. Việc sử dụng các chế phẩm enzym vào quá trình đường hoá có những ưu điểm là bổ sung thêm nguồn enzym cho malt có chất lượng thấp, nâng cao chất lượng dịch đường và hiệu suất thu hồi dịch chiết.

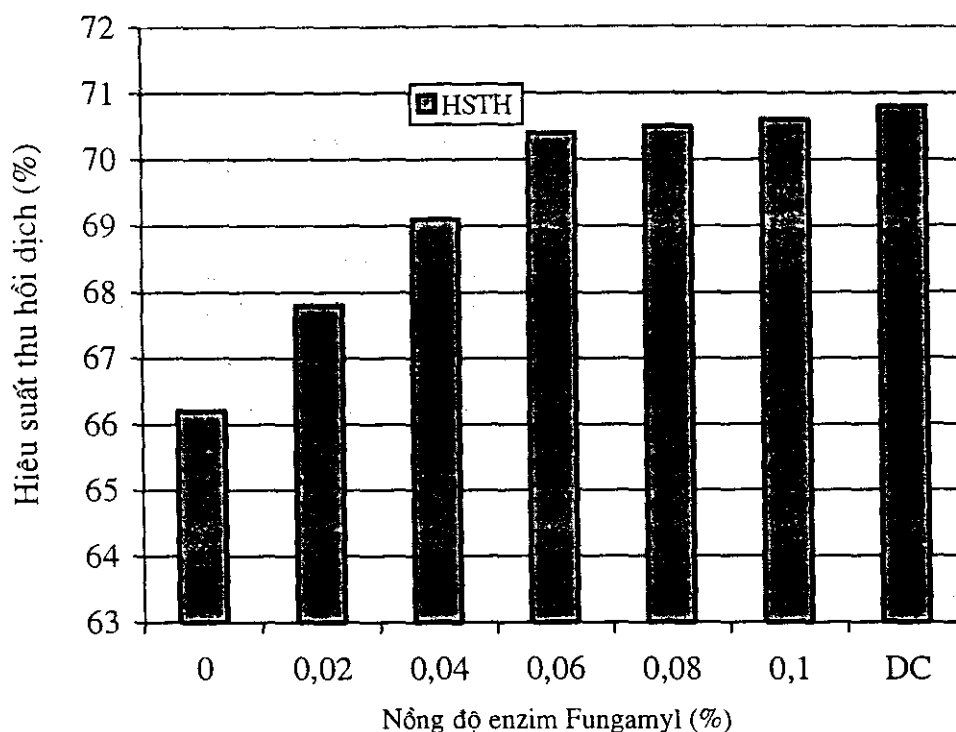
Malt thử nghiệm có chất lượng trung bình nên hoạt lực α -amylaza và β -amylaza không cao, do đó sẽ kéo dài thời gian đường hóa, hiệu suất thu hồi dịch và chất lượng dịch không cao. Trong phần nghiên cứu này chúng tôi sử dụng enzym hỗ trợ quá trình đường hóa là Fungamyl 800L. Tỷ lệ enzym sử dụng thay đổi từ 0 - 0,12% (so với tổng lượng nguyên liệu thay thế - trong trường hợp thí nghiệm là 55%). Mẫu đối chứng (ĐC) là mẫu 75% malt Úc + 25% gạo. Ảnh hưởng của tỷ lệ Fungamyl đến chất lượng dịch đường thể hiện qua đồ thị 43, 44 và 45.



Hình: 43. Ảnh hưởng của tỉ lệ Fungamyl đến thành phần maltoza và dextrin của dịch đường



Hình: 44. Ảnh hưởng của tỉ lệ Fungamyl đến thành phần glucoza, Fructoza và maltotrioza của dịch đường



Hình: 45. Ảnh hưởng của tỉ lệ Fungamyl đến hiệu suất thu hồi dịch

Qua các kết quả thu được từ các thí nghiệm cho thấy việc sử dụng enzym Fungamyl vào quá trình đường hóa đã làm tăng hàm lượng đường maltoza, glucoza và fructoza trong dịch đường. Khi không sử dụng enzym Fungamyl hàm lượng maltoza trong dịch đường là 43,0 gam/l; glucoza là 3,5 gam/l; fructoza là 5,0 gam/l. Nhưng khi sử dụng enzym Fungamyl với các nồng độ 0,02%; 0,04%; 0,06%; 0,08% và 0,1% thì hàm lượng đường maltoza thu được trong các mẫu dịch đường theo thứ tự là 48,3 gam/l; 55,2 gam/l; 63,1 gam/l; 64,0 gam/l và 64,3 gam/l. Mẫu dịch đường DC sử dụng 75% malt Úc và 25% gạo có hàm lượng maltoza là 66,3 gam/l. Như vậy khi tăng tỷ lệ Fungamyl từ 0 - 0,06% thì hàm lượng đường maltoza tăng cao, nhưng tiếp tục tăng tỷ lệ Fungamyl thì hàm lượng đường maltoza lại hầu tăng không đáng kể. Cùng với việc tăng hàm lượng maltoza thì hàm lượng dextrin trong dịch đường giảm xuống. Khi không sử dụng Fungamyl dịch đường có hàm lượng dextrin 35,4 gam/l, khi sử dụng tỷ lệ fungamyl là 0,02% hàm lượng dextrin giảm xuống 31,4 gam/l và với tỷ lệ Fungamyl 0,06% hàm lượng dextrin là 22 gam/l. Hàm lượng dextrin cao bia sẽ có vị ngọt, khả năng lên men không triệt để, nhưng khi hàm lượng dextrin quá thấp thì khả năng tạo bọt và độ bền bọt của bia thấp, độ sánh của bia kém. Khi tăng tỷ lệ enzym Fungamyl lên 0,08% và 0,1% thì hàm lượng dextrin trong dịch đường là 18,5 gam/l và 17,2 gam/l.

Việc sử dụng enzym Fungamyl cũng đã làm tăng hàm lượng đường glucoza, fructoza trong dịch đường. Hiệu suất thu hồi dịch trong quá trình nấu cũng đã tăng lên đáng kể,

từ 66,0% khi không sử dụng enzym lên 67,8%; 69,1%; 70,4% 70,5% và 70,6% tương ứng với tỷ lệ Fungamyl 0,02%; 0,04%; 0,06%; 0,08% và 0,1%. Mẫu ĐC có hiệu suất thu hồi là 70,8%

Qua các kết quả thu được cho thấy tỷ lệ enzim Fungamyl sử dụng thích hợp là 0,06% so với tổng tỷ lệ nguyên liệu thay thế (30% malt từ đại mạch trong nước + 25% gạo).

3.6.3.3 Sử dụng enzym vào quá trình lọc

Trong quá trình đường hoá nếu quá trình thủy phân β - Glucan tốt thì quá trình lọc dịch đường nhanh và dịch có màu sáng, còn quá trình thủy phân chưa đạt, dịch có độ nhớt cao làm chậm quá trình lọc và dịch đường giảm chất lượng và cũng sẽ ảnh hưởng đến quá trình lọc bia.

Cereflo là chế phẩm enzym β - glucanaza thu được từ vi khuẩn *Bacillus subtilis*, có khả năng chịu nhiệt cao. enzym này thủy phân β - Glucan tạo thành các loại đường có khả năng lên men và làm giảm độ nhớt của dịch đường. Trong phần thí nghiệm này chúng tôi sử dụng chế phẩm enzym Cereflo với tỷ lệ từ 0 - 0,05% (so với tỷ lệ malt từ đại mạch trong nước- 30%) Kết quả sử dụng enzym Cereflo vào quá trình nấu được thể hiện trong bảng 3.57.

Bảng 3.57. Kết quả sử dụng enzym Cereflo vào quá trình nấu

<i>Tỷ lệ Cereflo</i>	<i>0</i>	<i>0,01</i>	<i>0,02</i>	<i>0,03</i>	<i>0,04</i>	<i>0,05</i>
<i>Thông số</i>						
Đường khử (g/l)	84,3	86,2	87,5	88,2	88,08	88,5
Đạm amin (mg/l)	176	178	178	178	180	176
β - Glucan (mg/l)	85,7	64,6	35,5	32,3	31,0	30,8
Độ nhớt (m.Pa.S)	1,73	1,65	1,60	1,57	1,56	1,56
Hiệu suất trích ly (%)	70,8	71,0	71,2	71,5	71,5	71,5

Qua những kết quả thu được cho thấy việc sử dụng enzym Cereflo vào quá trình nấu đã giảm hàm lượng β - Glucan, giảm độ nhớt và tăng hiệu suất trích ly. Khi không sử dụng enzym Cereflo độ nhớt dịch đường 1,73 m.Pa.S, β - Glucan xuống 1,56 m.Pa.S. Khi nồng độ Cereflo là 0,03% hàm lượng β - Glucan 84,3 mg/l, hiệu suất thu hồi dịch 70,8%.

Nhưng khi sử dụng Cereflo với tỷ lệ 0,03% đã giảm độ nhớt xuống 1,57 m.Pa.S; β - Glucan 32,4 mg/l và hiệu suất thu hồi dịch đạt 71,5%. Do malt TN từ đại mạch trong nước có chứa hàm lượng β - Glucan không cao nên chưa thủy phân hết thành tế bào và lượng β - Glucan trong malt TN cao, khi những β - Glucan này được thủy phân hoàn

toàn đã giải phóng thêm một lượng tinh bột và do đó làm tăng hiệu suất thu hồi dịch. Khi tăng tỷ lệ Cereflo lên 0,04% và 0,05% thì hàm lượng β - Glucan, độ nhớt giảm không đáng kể, hiệu suất thu hồi dịch hầu như không tăng so với khi sử dụng tỷ lệ 0,03%. Như vậy tỷ lệ Cereflo thích hợp khi sử dụng 30% malt thí nghiệm là 0,03%. Như vậy nồng độ các loại enzym sử dụng trong quá trình nấu khi sử dụng 30% malt TN từ đại mạch trong nước và 25% gạo là:

0,06% Neutrase (so với malt TN từ đại mạch trong nước)

0,06% Fungamyl (so với tổng nguyên liệu thay thế malt Úc)

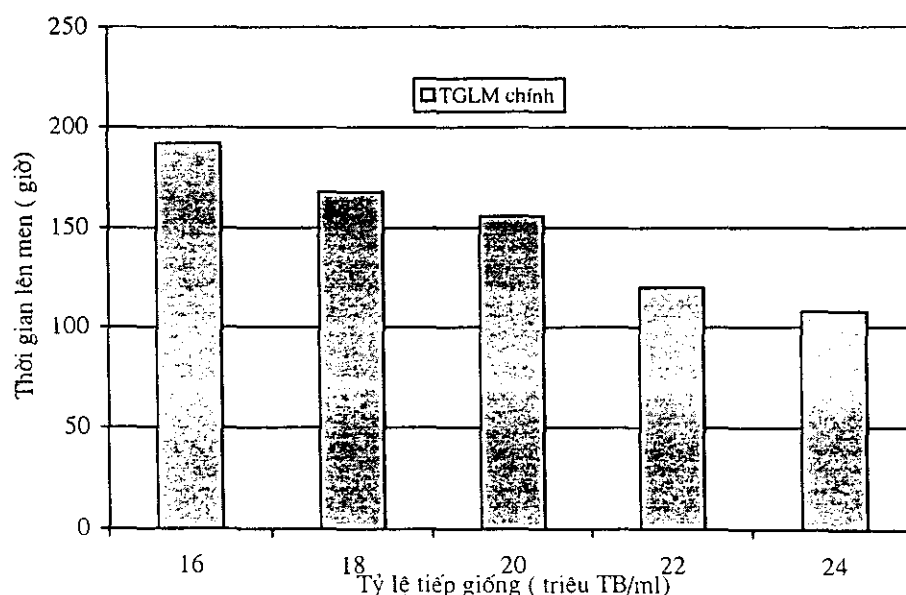
0,03% Cereflo (so với malt TN từ đại mạch trong nước)

3.6.4. Nghiên cứu chế độ lên men khi sử dụng malt từ đại mạch trong nước vào sản xuất bia

Trong quá trình sản xuất bia, các yếu tố mà nhà sản xuất quan tâm là khả năng lên men, khả năng kết lắng và khả năng tái sử dụng nấm men. Do vậy để đảm bảo chất lượng bia thành phẩm và hiệu quả cho quá trình sản xuất khi sử dụng 55% nguyên liệu trong nước, chúng tôi đã nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ tế bào nấm men, hàm lượng oxy hòa tan. Nhiệt độ lên men chính tiến hành ở 11 - 12°C.

3.6.4.1. Ảnh hưởng của tỷ lệ tiếp giống đến quá trình lên men và chất lượng bia thành phẩm

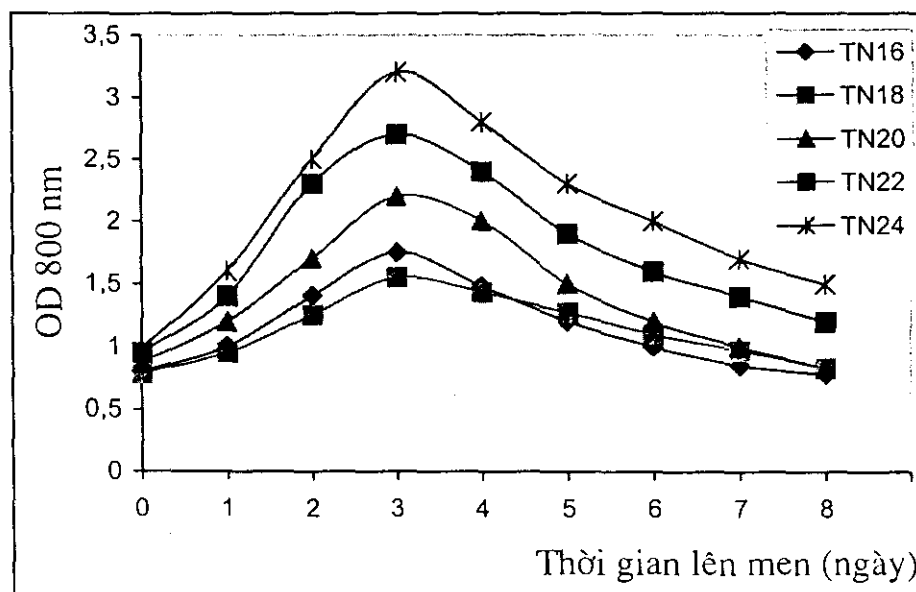
Trong phần thí nghiệm này chúng tôi thay đổi tỷ lệ tiếp giống từ 14.10^6 tế bào/ml - 24 triệu tế bào/ml; dịch đường có chất khô là 10,5°Bx. Ảnh hưởng của tỷ lệ tiếp giống đến quá trình lên men và chất lượng bia thành phẩm được thể hiện qua các đồ thị 46 - 49.



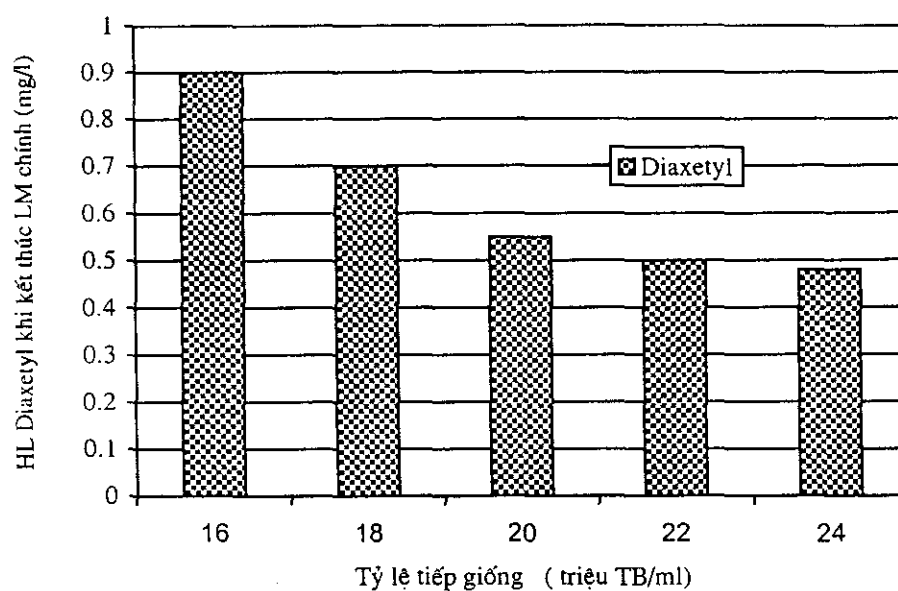
Hình 46. Ảnh hưởng của tỷ lệ tiếp giống đến thời gian lên men

Tiến trình lên men và chất lượng sản phẩm phụ thuộc vào tỷ lệ tiếp giống. Khi tỷ lệ tiếp giống thấp, khả năng nảy chồi của chúng không đạt được mức tối đa cần thiết, quá trình lên men bị “ỳ”, mức độ lên men thấp và thời gian lên men kéo dài. Khi tăng tỷ lệ tiếp giống thời gian lên men chính được rút ngắn.

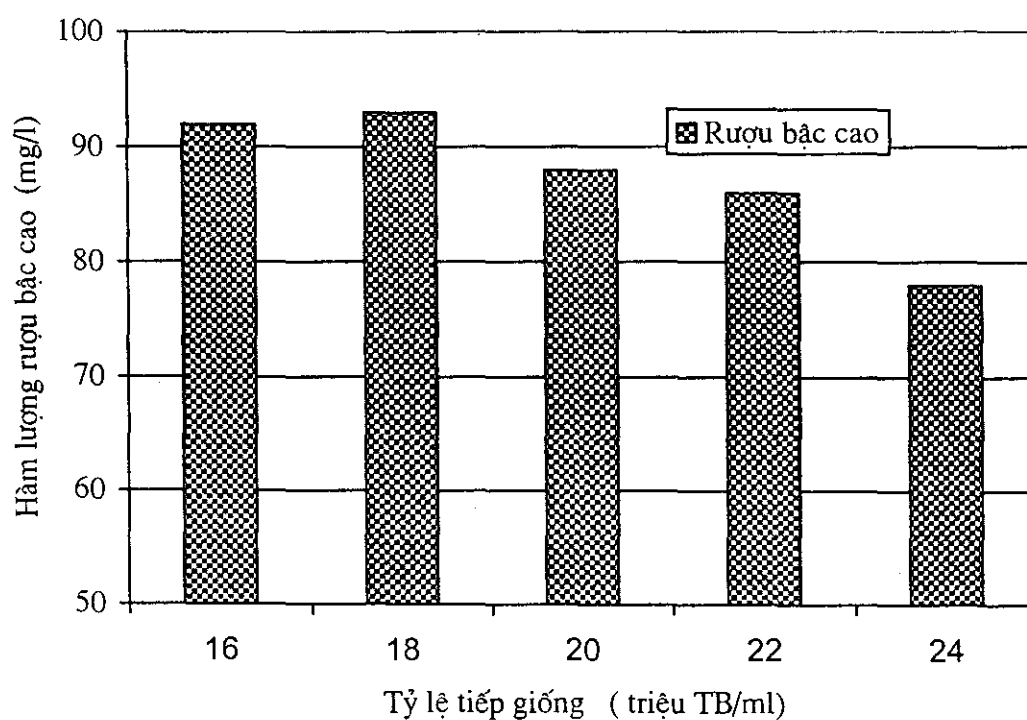
Mật độ tiếp giống ban đầu càng lớn thì tỷ số tế bào nảy chồi càng thấp, tốc độ sinh sản tương đối càng bé. Khi lượng tế bào nảy chồi ít thì cường độ trao đổi chất của tế bào non cũng thấp hơn, do đó các sản phẩm bậc hai tạo thành thấp hơn khi lên men cùng một điều kiện. Khi tiếp giống với mật độ 16 triệu tế bào/ml thời gian lên men chính 7,5 ngày, hàm lượng diacetyl tạo thành khi kết thúc LM chính là 0,90 mg/lít, hàm lượng rượu bậc cao 92,5 mg/l. Khi tăng tỷ lệ tiếp giống lên 20 triệu tế bào/ml thì thời gian lên men chính rút ngắn xuống còn 5,5 ngày, hàm lượng diacetyl tạo thành khi kết thúc LM chính là 0,61 mg/lít, hàm lượng rượu bậc cao 86,3 mg/l, nấm men phát triển tốt và khả năng kết lắng của nấm men cao. Nhưng khi tỷ lệ tiếp giống lên 24 triệu tế bào/ml thời gian lên men chính rút ngắn còn 4,5 ngày, hàm lượng diacetyl tạo thành khi kết thúc LM chính là 0,48 mg/lít, tuy nhiên khả năng kết lắng của nấm men kém, hàm lượng rượu bậc cao tương đối thấp 76,5 mg/l. Qua các kết quả phân tích thu được cho thấy tỷ lệ tiếp giống thích hợp là 20 triệu tế bào/ml.



Hình 47. Ảnh hưởng của tỷ lệ tiếp giống đến sự phát triển của tế bào nấm men trong quá trình lên men.



Hình 48. Ảnh hưởng của tỷ lệ tiếp giống đến hàm lượng diacetyl

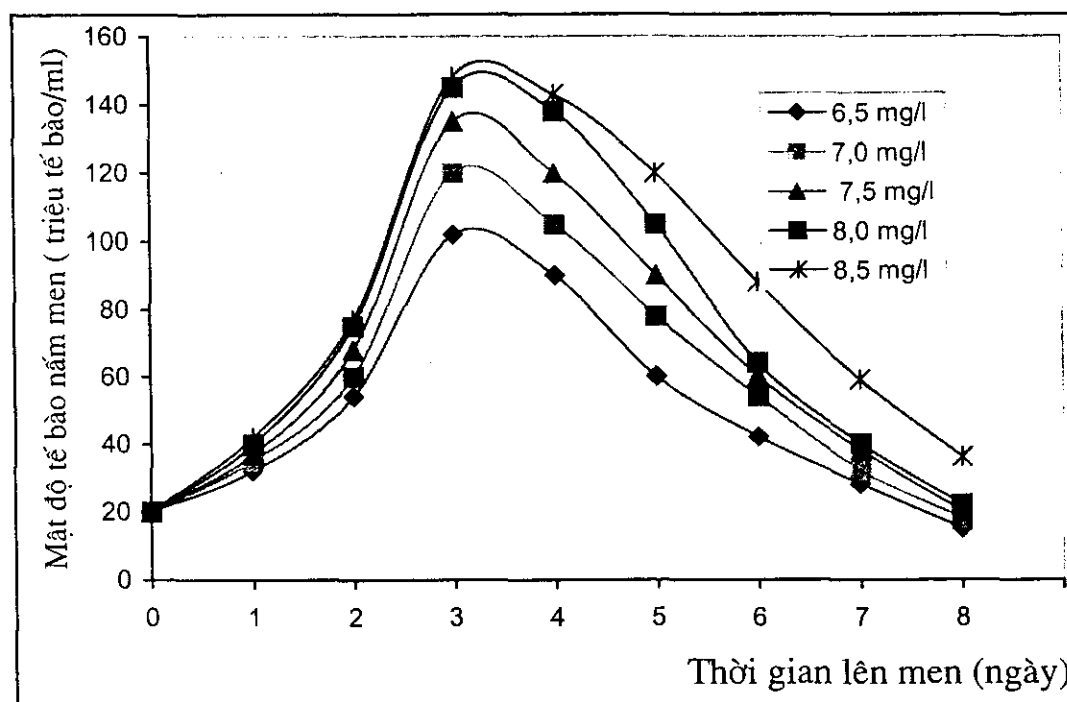


Hình 49. Ảnh hưởng của tỷ lệ tiếp giống đến hàm lượng rượu bậc cao

3.6.4.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của oxy hòa tan đến quá trình lên men

Trong phần thí nghiệm này chúng tôi tiến hành thay đổi hàm lượng oxy hòa tan trong dịch đường từ 6,5 mg/l - 8,5 mg/l. Ảnh hưởng của hàm lượng oxy hòa tan trong dịch

đường đến sự phát triển của nấm men và chất lượng bia thành phẩm được thể hiện qua đồ thị 50 và bảng 3.58.



Hình 50: Ảnh hưởng của hàm lượng oxy hòa tan đến sự phát triển của nấm men

Bảng 3.58: Kết quả phân tích bia thành phẩm

Thông số	Đơn vị	TN22	TN23	TN24	TN25
pH		4,10 ± 0,05	4,20 ± 0,05	4,20 ± 0,05	4,20 ± 0,05
Màu	EBC	6,2 ± 0,1	6,2 ± 0,1	6,2 ± 0,1	6,2 ± 0,1
Axit	ml NaOH 0,1N /10ml bia	1,3 ± 0,1	1,3 ± 0,1	1,3 ± 0,1	1,3 ± 0,1
Cồn	%V	4,52 ± 0,05	4,65 ± 0,05	4,75 ± 0,05	4,69 ± 0,05
CT ban đầu	°Bx	10,5 ± 0,1	10,4 ± 0,1	10,5 ± 0,1	10,4 ± 0,1
Diaxetyl	mg/l	0,12 ± 0,01	0,11 ± 0,01	0,090 ± 0,01	0,075 ± 0,01
Độ đắng	BU	18,0 ± 0,2	18,2 ± 0,2	18,0 ± 0,2	18,0 ± 0,2
Acetaldehyt	mg/l	10,2 ± 0,2	8,5 ± 0,2	7,5 ± 0,2	7,6 ± 0,2
Ethylacetat	mg/l	22,3 ± 0,2	19,7 ± 0,2	18,6 ± 0,2	16,6 ± 0,2
Isoamylacetat	mg/l	2,5 ± 0,1	2,6 ± 0,1	2,6 ± 0,1	2,6 ± 0,1
Isoamylalcohol	mg/l	30,5 ± 1,0	37,5 ± 1,0	42,2 ± 1,0	43,3 ± 1,0
n- propanol	mg/l	13,1 ± 0,2	16,0 ± 0,2	17,8 ± 0,2	18,0 ± 0,2
Isobutanol	mg/l	8,8 ± 0,2	11,3 ± 0,2	13,5 ± 0,2	14,2 ± 0,2

Khi tăng hàm lượng oxy hòa tan trong dịch đường từ 6,5 mg/l lên 8,5 mg/l thì lượng sinh khối tạo thành trong dịch lên men tăng lên. Sự gia tăng mật độ tế bào chứng tỏ lượng tế bào nảy chồi tăng, hoạt động sống nuôi tế bào non diễn ra mạnh hơn và do đó các sản phẩm bậc hai tạo thành cũng nhiều hơn. Khi hàm lượng oxy hòa tan trong dịch đường 6,5 mg/l tốc độ phát triển tế bào nấm men chậm, hương vị của sản phẩm kém, hàm lượng Acetaldehyt 10,2 mg/l, hàm lượng cồn tạo thành trong bia thành phẩm 4,52%V. Khi hàm lượng oxy hòa tan lên 8,0 mg/l hàm lượng Acetaldehyt xuống còn 7,5 mg/l, hàm lượng cồn tăng lên 4,75%V và hàm lượng các loại rượu bậc cao khác cũng tăng lên. Nhưng khi tăng hàm lượng oxy hòa tan lên 8,5 mg/l thì hương vị bia thành phẩm lại không được hài hòa về hương vị sản phẩm. Do đó hàm lượng oxy hòa tan thích hợp cho quá trình lên men là 8,0 mg/l.

Như vậy điều kiện lên men thích hợp khi sản xuất bia sử dụng malt TN từ đại mạch trong nước là :

Tỷ lệ tiếp giống : 20 triệu tế bào/ml

Hàm lượng oxy hòa tan : 8,0 mg/l

Nhiệt độ lên men chính : 11 – 12⁰C

Nhiệt độ lên men phụ : 1- 2⁰C

3.6.5. Sản xuất thử nghiệm sử dụng malt từ đại mạch trong nước

Tại Xưởng thực nghiệm đã tiến hành 8 đợt sản xuất thử nghiệm sử dụng đại mạch làm nguyên liệu thay thế. Mỗi đợt thử nghiệm 7.000 lít bia, trong đó sử dụng 30% đại mạch làm nguyên liệu thay thế (đưa tổng tỷ lệ nguyên liệu thay thế lên 55%) và mẫu đối chứng là bia hiện đang sản xuất tại Xưởng (30% gạo làm nguyên liệu thay thế). Kết quả sản xuất thử nghiệm được thể hiện qua các bảng 3.59, 3.60 và đồ thị 50.

Bảng 3.59. Kết quả quá trình nấu

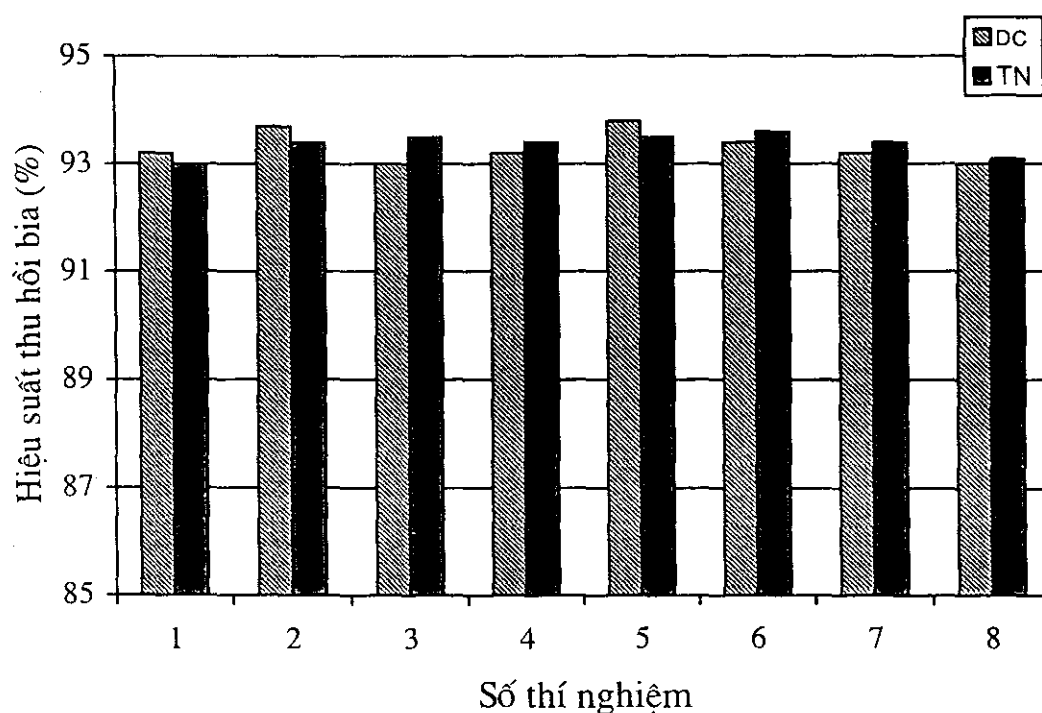
Thông số	Đối chứng		Thử nghiệm	
	M 1	M 2	M 3	M 4
Malt (kg)	365	365	310	310
Gạo (kg)	145	145	97	97
Malt từ đại mạch TN(kg)	0	0	160	160
Neutrase (gam)	0	0	100	100
Fungamyl (gam)	0	0	150	150
Cereflo (gam)	0	0	50	50
Tổng thời gian lọc	1h 35 ± 5ph	1h 35 ± 5ph	1h 30 ± 5ph	1h 35 ± 5ph
Thể tích dịch (lít)	3450 ± 20	3460 ± 20	3450 ± 20	3460± 20
Chất khô (^o Bx)	10,5 5± 0,05	10,52 ± 0,05	10,54 ± 0,05	10,52 ± 0,05
pH	5,60 ± 0,05	5,60 ± 0,05	5,60 ± 0,05	5,60 ± 0,05
Màu (^o EBC)	6,8 ± 0,1	6,8 ± 0,1	6,9 ± 0,1	6,9 ± 0,1
Đường khử (g/l)	85,4 ± 1,0	85,5 ± 1,0	86,0 ± 1,0	86,8 ± 1,0
Đạm amin (mg/l)	169 ± 2	162 ± 2,0	170 ± 2,0	168 ± 2,0
Đạm tổng (mg/l)	800 ± 10	805 ± 10	810 ± 10	815 ± 10
Dextrin (g/l)	22,5 ± 1,0	23,6 ± 1,0	22,0 ± 1,0	22,4 ± 1,0
Polyphenol (mg/l)	110 ± 2	115 ± 2	116 ± 2	118 ± 2
β - glucan (mg/l)	26,3 ± 0,5	27,4 ± 0,5	28,2 ± 0,5	27,0 ± 0,5
Độ đắng	27,4 ± 0,2	27,8 ± 0,2	27,6 ± 0,2	27,0 ± 0,2

Qua kết quả quá trình nấu và phân tích bia thành phẩm cho thấy, quá trình nấu ở qui mô thử nghiệm thực hiện đơn giản, dễ thao tác. Chất lượng dịch đường tương đương mẫu đối chứng. Quá trình lên men các mẻ thí nghiệm triệt để, chất tan còn lại thấp, hàm lượng cồn cao, nấm men kết lắng tốt, hàm lượng diacetyl thấp.

Trong sản xuất bia quá trình lọc bia đóng một vai trò quan trọng. Nấm men kết lắng tốt sẽ cho bia trong, quá trình lọc dễ dàng và hiệu suất thu hồi bia cao. Qua kết quả đánh giá về hiệu suất thu hồi bia giữa các mẻ thí nghiệm và đối chứng cho thấy bia thử nghiệm dễ lọc, hiệu suất thu hồi bia cao và xấp xỉ với bia đối chứng (trên 93%). Bia trong và sáng màu.

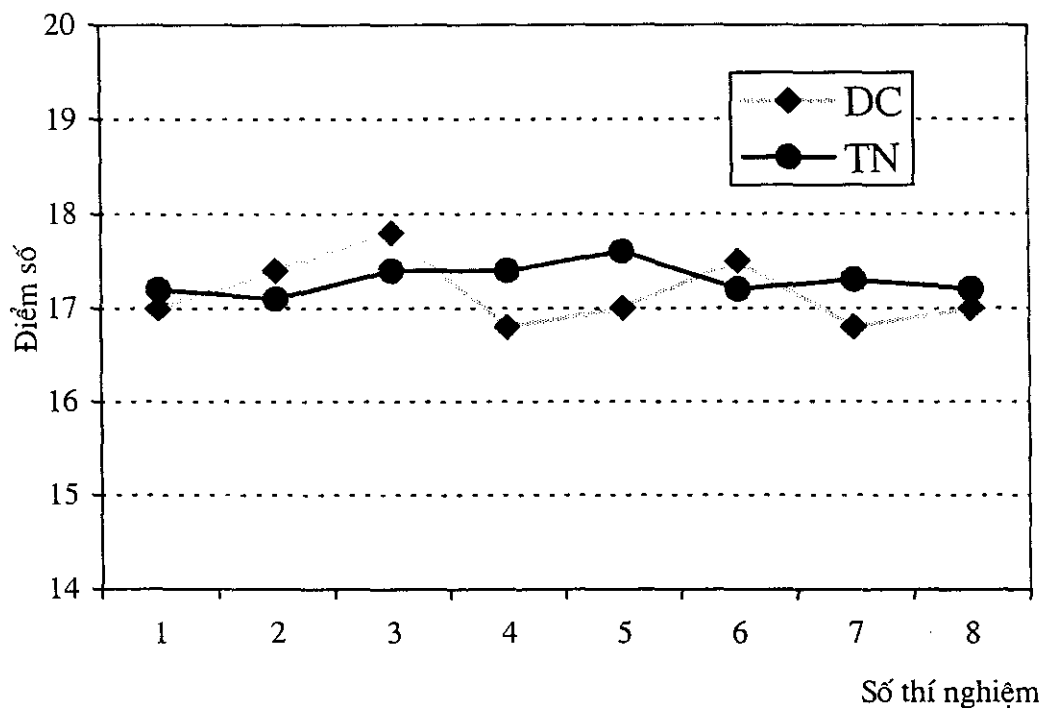
Bảng 3.60. Kết quả phân tích bia thành phẩm

<i>Thông số</i>	<i>Đơn vị đo</i>	<i>Đối chứng</i>	<i>Thử nghiệm</i>
pH		$4,00 \pm 0,05$	$4,10 \pm 0,05$
Màu	$^{\circ}\text{EBC}$	$5,8 \pm 0,1$	$5,9 \pm 0,1$
Cồn	%V	$4,69 \pm 0,05$	$4,73 \pm 0,5$
Chất tan còn lại	%m	$3,50 \pm 0,5$	$3,46 \pm 0,5$
Chất tan ban đầu	%m	$10,50 \pm 0,05$	$10,51 \pm 0,05$
Đạm amin	mg/l	$22,5, \pm 1,0$	$25,4 \pm 1,0$
Đạm tổng	mg/l	405 ± 5	410 ± 5
Polyphenol	mg/l	104 ± 2	105 ± 2
Độ đục Haze	$^{\circ}\text{EBC}$	$0,18 \pm 0,1$	$0,18 \pm 0,1$
Độ đục sương	$^{\circ}\text{EBC}$	$0,90 \pm 0,3$	$0,93 \pm 0,3$
β - glucan	mg/l	$17,8 \pm 0,5$	$19,4 \pm 0,5$
Diaxetyl	mg/l	$0,095 \pm 0,01$	$0,087 \pm 0,01$
Etylaxetat	mg/l	$17,8 \pm 0,2$	$19,3 \pm 0,2$
Izobutanol	mg/l	$14,0 \pm 0,2$	$13,7 \pm 0,2$



Hình 51. Hiệu suất thu hồi bia

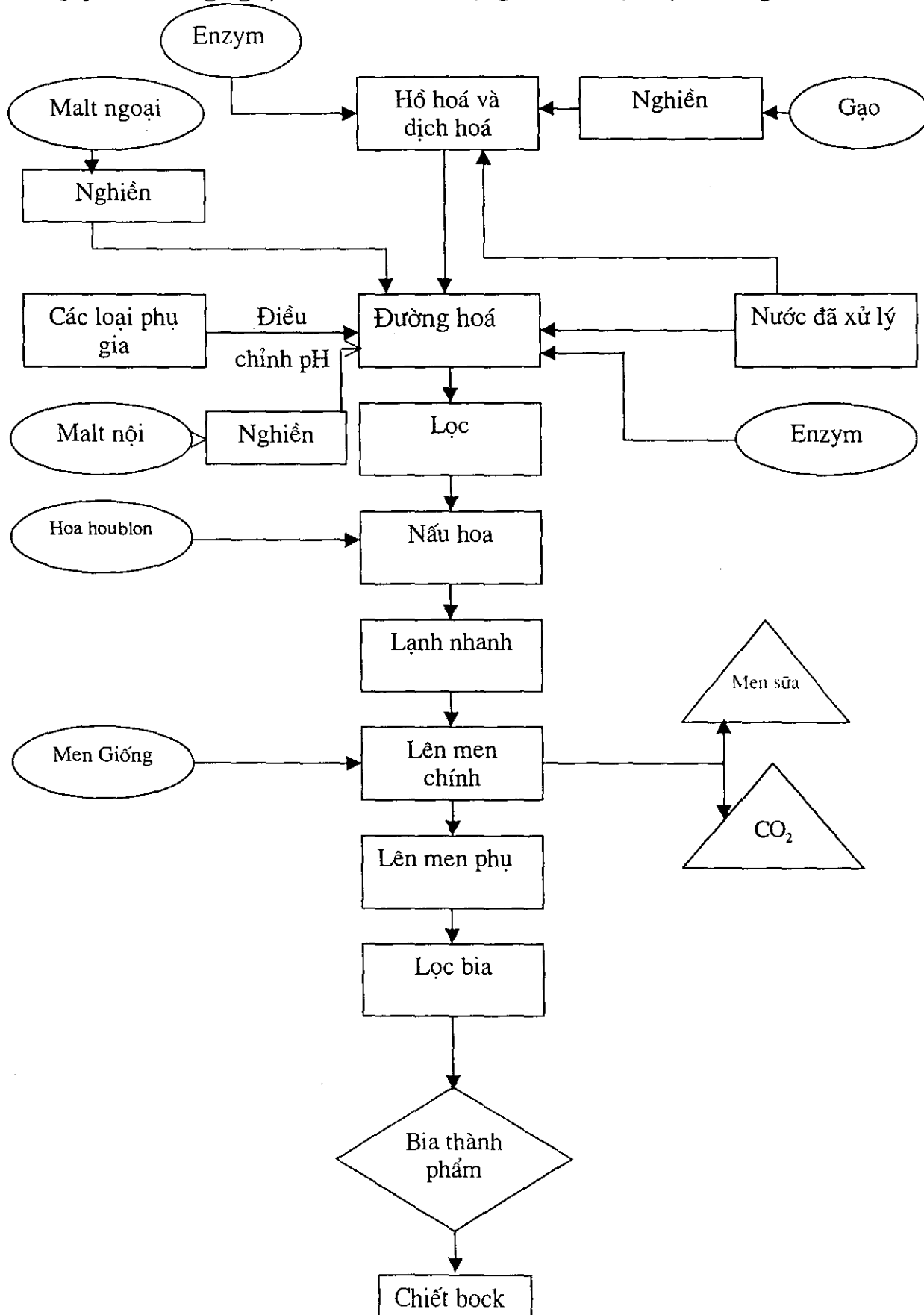
Cảm quan là một trong những chỉ tiêu quan trọng để đánh giá chất lượng bia. Mỗi đợt thử nghiệm chúng tôi đều tiến hành tổ chức các cuộc thử nếm với số thành viên tham dự 12 - 15 người. Kết quả đánh giá cảm quan được thể hiện ở hình 52.



Hình 52. Kết quả đánh giá cảm quan

Qua kết quả đánh giá cảm quan, ý kiến của các nhà cảm quan cho thấy bia thử nghiệm có đặc tính dễ uống, hài hòa, thơm.. Điểm trung bình của các mẫu bia thử nghiệm tương đương với bia đối chứng. Bia thử nghiệm bán ra thị trường được người tiêu dùng chấp nhận.

3.6.6. Quy trình công nghệ sản xuất bia sử dụng malt từ đại mạch trong nước



3.7.ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ KINH TẾ XÃ HỘI CỦA VIỆC TRỒNG VÀ SỬ DỤNG MÌ, ĐẠI MẠCH TRONG SẢN XUẤT BIA

3.7.1. Đánh giá hiệu quả của việc trồng mì, đại mạch

3.7.1.1. Hiệu quả kinh tế

Đại mạch là cây vụ đông có khả năng chịu rét, chịu hạn tốt. Thường mùa đông ở các tỉnh miền núi phía Bắc giá rét, không có nước nên dân thường bỏ đất hoang. Nếu ta tận dụng quỹ đất để trồng thêm 1 vụ đông lúa mì mạch thì sẽ làm tăng hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp thêm 1 vụ.

Việc tính toán hiệu quả trồng đại mạch trên 1 ha đất được thể hiện trong bảng 3.61 và 3.62. Giá thu mua tại nhà dân là 2.700 đ/kg. Mức thu và hiệu quả trên 1 ha đất phụ thuộc vào năng suất mì mạch

Bảng 3.61. Chi phí cho 1 ha mì mạch vụ 2002 tại Sơn La

(Đơn vị: 1.000 đ/ha)

<i>TT</i>	<i>Diễn giải</i>	<i>Thành tiền</i>
A	Phần chi công	2.000
1	Công làm đất	1.000
2	Công làm luống, rãnh	250
3	Công gieo hạt	200
4	Công chăm sóc	250
5	Công thu hoạch	30
6	Công khác	270
B	Phần chi vật tư	2.943
1	Phân bón	1.093
2	Thuốc phòng bệnh	50
3	Phân chuồng	600
4	Giống	1.200
C	Tổng chi (A+B+C)	4.943

Bảng 3.62. Hiệu quả kinh tế trồng mì mạch trên 1 ha đất vụ 2002 tại Sơn La

Phần thu			Hiệu quả		
Sản lượng (tấn/ha)	Đơn giá (đồng/kg)	Thành tiền (đồng)	Bao gồm cả tiền công và phân chuồng (đồng)	Bao gồm cả tiền công (đồng)	Đã trừ công và phân chuồng (đồng)
2,0	2.700	5.400.000	3.057.000	2.457.000	457.000
2,5	2.700	6.750.000	4.407.000	3.807.000	1.807.000
3,0	2.700	8.100.000	5.757.000	5.157.000	3.157.000
3,5	2.700	9.450.000	7.107.000	6.507.000	4.507.000
4,0	2.700	10.800.000	8.457.000	7.857.000	5.857.000

3.7.1.2. Hiệu quả xã hội

Góp phần tạo công ăn việc làm cho người lao động vào thời gian nông nhàn (từ tháng 11 đến tháng 2 năm sau) làm giảm phần nào các tệ nạn như chát, phá rừng làm nương bán củi, tệ uống rượu.

3.7.2. Đánh giá hiệu quả của việc sử dụng mì đại mạch

Lấy ví dụ về việc tính toán hiệu quả kinh tế khi sử dụng đại mạch nguyên liệu thay thế tại Công Ty bia Thanh Hóa. Việc sử dụng đại mạch làm nguyên liệu thay thế nhằm mục đích giảm lượng malt trong công thức nấu, tăng cường sử dụng nguồn nguyên liệu trong nước, giảm giá thành sản phẩm và đặc biệt là tạo đầu ra cho các tỉnh trồng đại mạch. Kết quả tính toán hiệu quả sản xuất qua các đợt thử nghiệm tại Công ty Cổ phần Bia Thanh Hóa được thể hiện qua bảng 3.63.

Theo tính toán thực tế sản xuất tại Công ty Bia Thanh Hóa thì giá thành mỗi lít bia giảm được 71 đồng.

Tương tự như vậy khi thử nghiệm ở công ty bia nước giải khát Hải Dương và xưởng thực nghiệm của Viện nghiên cứu Rượu Bia Nước giải khát cho thấy có thể giảm tỷ lệ malt nhập ngoại so với công thức nấu hiện nay là 20-25% (Tổng tỷ lệ nguyên liệu thay thế đạt 45-50%), giá thành 1 lít dịch giảm được 70 đ/lít.

Một cách tổng thể nếu trồng được 100 ha với việc chăm sóc đúng kỹ thuật, năng suất đạt 2,5 tấn/ha thì ta được những khoản sau:

- Nông dân có thu 200 triệu tiền công
- Nông dân có thu 60 triệu đồng từ bán phân chuồng
- Nông dân có lãi 180 triệu đồng với giá thu mua 2700 đ/kg
- Nhà máy sản xuất bia giảm được 350 triệu đồng với giá đầu vào của đại mạch là 3000 đ/kg

Ngoài ra còn thu được rơm rạ cho trâu bò ăn vào mùa đông rất tốt.

Như vậy việc trồng và sử dụng đại mạch vào sản xuất bia mang lại hiệu quả rõ rệt về mặt kinh tế và xã hội, góp phần tạo thêm công ăn việc làm và xóa đói giảm nghèo ở những tỉnh miền núi.

Bảng 3.63. Biểu so sánh hiệu quả kinh tế

Tên nguyên liệu	Bia đối chứng		Bia sử dụng đại mạch	
	Số lượng	Thành tiền (đồng)	Số lượng	Thành tiền đồng)
Malt đại mạch (kg)	3.150	23.782.500	2.300	16.633.600
Đại mạch (kg)	0	0	1.410	4.230.000
Gạo (kg)	1.050	3.528.000	1.000	3.360.000
Axit		91.979		125.420
CaCl ₂		29.400		29.400
Các loại enzym nấu		0		495.500
Cao hoa (kg)	2	536.916	2,5	671.145
Hoa viên (kg)	5,5	742.500	5,5	743.000
Maturex (kg)	0,65	1.950.000	0,65	1.950.000
Caramen (kg)	0,3	5.550	1	18.500
Kẽm (kg)	0,04	2.980	0,4	29.800
Kh/hao TB cho 1 lít bia	33.000 lít	1.395.9000	33.000 lít	1.395.900
Bột trợ lọc	83 kg	783.750	104	989.900
Tiền lương		653.400		653.400
Thể tích dịch (lít)	33.000		33.000	
Chất khô (⁰ Bx)	9,7		9,7	
Kết quả thu hồi bia (quy về 10 ⁰ Bx)	32.010		32.010	
Tổng cộng chi phí		33.502.875		31.234.565
Giá 1 lít bia đã qui đổi*		1,047		0,976
Chênh lệch giá cho 1 lít bia		<u>71 đồng</u>		

*Ghi chú: * Giá thành tính trên chưa tính tiền điện*

3.8. KẾT QUẢ TỔ CHỨC CÁC HỘI NGHỊ HỘI THẢO

Để thực hiện đề tài Viện Nghiên cứu Rượu Bia nước giải khát đã phối hợp với các đối tác tổ chức 5 hội nghị hội thảo về việc trồng và sử dụng đại mạch tại Việt Nam.

3.8.1. Hội nghị đánh giá về khả năng trồng và sử dụng đại mạch trong sản xuất Bia ở Việt Nam

Thành phần tham dự gồm 70 người từ các bộ ngành:

- Bộ khoa học và; công nghệ
- Bộ Công nghiệp
- Bộ kế hoạch đầu tư
- Bộ nông nghiệp và phát triển nông thôn
- Các sở công nghiệp, sở khoa học công nghệ các tỉnh Cao bằng, Sơn La, Lạng Sơn, Hà Giang
- Các doanh nghiệp sản xuất bia
- Các viện nghiên cứu
- Các trường đại học
- Các cơ quan thông tấn, báo chí
- Các chuyên gia từ Viện hàn lâm khoa học Nông nghiệp Trung Quốc

Hội nghị đã nghe các báo cáo tham luận của các cơ quan nghiên cứu trong nước về kết quả và kinh nghiệm nghiên cứu trồng đại mạch từ những năm 1970-1980 và khả năng triển khai tiếp trong những năm tới.

Hội nghị nghe báo cáo tham luận của các chuyên gia Trung Quốc về kinh nghiệm triển khai ở Trung Quốc và khả năng trồng đại mạch ở Việt Nam. Theo các chuyên gia Trung Quốc, Việt Nam có các điều kiện khí hậu, thổ nhưỡng tương tự các tỉnh phía Nam Trung Quốc, nơi đã trồng đại trà và xây dựng nhà máy sản xuất malt. Việt Nam có thể triển khai việc trồng đại mạch ở các vùng núi phía Bắc.

Tham luận từ các tỉnh, nơi đã tiếp nhận triển khai trồng đại mạch

3.8.2. Các lớp tập huấn kỹ thuật canh tác cho nông dân các tỉnh Cao bằng, Sơn La, Lạng Sơn

Kỹ thuật gieo trồng và chăm sóc đại mạch có nhiều điểm khác kỹ thuật sản xuất lúa nước. Nếu không thực hiện đúng quy trình kỹ thuật thì sẽ cho năng suất kém, thậm chí không cho thu hoạch. Bà con nông dân ở các tỉnh miền núi phía Bắc có tập quán trồng lúa nước, thích tưới nhiều nước, trong khi đại mạch là cây trồng không ưa nước. Việc chăm sóc đại mạch đòi hỏi có những kỹ thuật riêng và nghiên cứu cách gieo trồng, mật độ gieo, thời điểm giữ nước, thời điểm bón phân. Vì vậy hàng năm

khi chuẩn bị vào vụ gieo trồng sau khi vận động bà con nông dân hưởng ứng gieo trồng, cán bộ Viện đã phối hợp với các chuyên gia Trung Quốc tổ chức tập huấn kỹ thuật cho bà con nông dân các xã về kỹ thuật canh tác gieo trồng. Số lớp tập huấn mỗi vụ trung bình là 5 lớp. Trong 3 năm đã triển khai được 15 lớp tập huấn trên địa bàn rộng lớn của các huyện tỉnh Cao Bằng, Sơn La, Lạng Sơn về lý thuyết và hướng dẫn gieo trồng ngay trên đồng ruộng. Những năm sau bà con đã bắt đầu nắm được kỹ thuật nên việc thao tác trên đồng ruộng có nhiều thuận lợi hơn.

3.8.3. Các hội nghị đánh giá kết quả trồng đại mạch trước mỗi vụ thu hoạch

Vụ trồng đại mạch thường bắt đầu vào đầu tháng 11 và cho thu hoạch vào cuối tháng 3 năm sau. Trước mỗi vụ thu hoạch Viện tổ chức hội nghị đầu bờ đánh giá kết quả trồng, phân tích những đặc điểm của vụ đó về những điểm thuận lợi, khó khăn. Các hội nghị này được sự quan tâm của các Bộ, lãnh đạo các tỉnh, các sở nông nghiệp và phát triển nông thôn, Trung tâm khuyến nông quốc gia, các trung tâm khuyến nông và phòng khuyến nông huyện, xã, các đoàn thể của địa phương, đặc biệt là các già làng, trưởng bản, các hộ nông dân hưởng ứng gieo trồng.

Các hội nghị đánh giá và rút ra bài học cho những vụ sau. Tại các hội nghị các đại biểu được tham quan thực địa các xã bản trồng đại mạch, các hộ làm đúng kỹ thuật thường cho kết quả tốt dễ thấy ngay trên đồng ruộng. Từ đó bà con có thể học tập lẫn nhau cho việc triển khai những năm tiếp theo.

Mỗi hội nghị thu hút sự quan tâm của hơn 80 đại biểu. Trong 3 năm tổ chức được 5 hội nghị tại Cao Bằng, Lạng Sơn, Sơn La với tổng số khoảng 400 lượt đại biểu tham dự.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Qua thời gian thực hiện đề tài với sự tham gia của 58 cán bộ khoa học, phối hợp với các cơ quan khoa học trong nước, Trung Quốc, sự tham gia của cán bộ thuộc các sở Khoa học công nghệ, sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, trung tâm khuyến nông của các tỉnh Cao Bằng, Sơn La, Lạng Sơn, Ninh Bình, các cán bộ trạm khuyến nông, phòng nông nghiệp và phát triển nông thôn cùng bà con các huyện, xã, bản, cán bộ kỹ thuật và công nhân các nhà máy sản xuất bia đề tài đã đạt được những kết quả sau:

1. Đã khai thác xác định được giống đại mạch, lúa mì thích hợp cho sản xuất bia

Từ các nguồn mẫu giống khác nhau bước đầu tuyển chọn các mẫu giống đại mạch và lúa mì có thời gian sinh trưởng ngắn, năng suất cao, có khả năng kháng bệnh tốt.

- ***Về đại mạch:*** đã tuyển chọn được 08 giống là Zkb0110, Zkb0127, Zkb0158, 01Yb16, 01Yb206, HS40, M36 và M6 có thời gian sinh trưởng ngắn từ 88-112 ngày, khả năng kháng bệnh tốt, tiềm năng năng suất cao (36,75 tạ - 62,34 tạ/ha). Trong đó có hai giống đại mạch Zkb0110 và Zkb0127 đạt tiêu chuẩn để sản xuất malt, trồng khảo nghiệm cho năng suất cao, ổn định và đã được Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn chính thức công nhận tạm thời là giống đạt tiêu chuẩn quốc gia.

- ***Về lúa mì:*** đã tuyển chọn được 08 giống là Zkw97Y49, Zkw98Y27, ZkwNAY18, 03Y2 - 5622, 03Y2 -13, 03W8, Long 83 và Vee/buc có thời gian sinh trưởng từ 110-124 ngày, khả năng kháng bệnh tốt, tiềm năng năng suất từ 36,7 tạ - 47,1 tạ/ha.

2. Đã nghiên cứu công nghệ sau thu hoạch để nâng cao chất lượng đại mạch, lúa mì dùng cho sản xuất bia

- Đã nghiên cứu sử dụng máy cắt đeo vai cải tiến từ máy cắt cỏ phù hợp cắt cây đại mạch và đã rút ngắn được thời gian thu hoạch đại mạch

- Để nâng cao hiệu suất thu hồi đại mạch chúng tôi thấy máy tuốt Trung Quốc có những ưu điểm nổi bật hơn so với máy tuốt lúa nhưng thiết bị to, công kênh gây khó khăn và chưa phù hợp với điều kiện miền núi, cần được nghiên cứu và cải tạo thêm.

- Đối với từng địa phương, điều kiện cụ thể, chúng tôi đưa ra hai phương pháp làm khô đại mạch: phơi khô tự nhiên và phơi khô tự nhiên kết hợp với sấy đại mạch. Phương pháp sấy được lựa chọn là phương pháp sấy đối lưu (máy sấy SSR-1) với nhiệt độ phù hợp tùy theo yêu cầu và mục đích sử dụng của sản phẩm và phải đạt được độ ẩm $\leq 12\%$.

- Đã lựa chọn phương pháp phân loại đại mạch theo mục đích sử dụng: hạt giống đại mạch, hạt đại mạch sản xuất malt, hạt đại mạch làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia và các chế biến khác.

- Đã xác định được điều kiện thích hợp cho bảo quản đại mạch là độ ẩm của đại mạch 10 - 12%, nhiệt độ kho bảo quản 15- 20⁰C . Với điều kiện bảo quản như trên có thể bảo quản đại mạch trong một khoảng thời gian dài (tối thiểu trong 12 tháng) không ảnh hưởng đáng kể đến chất lượng hạt đại mạch.

3. *Đã tiến hành đánh giá chất lượng đại mạch, lúa mì trồng trong nước*

Đã tiến hành đánh giá giá chất lượng đại mạch, lúa mì trồng trong nước của các vụ đông xuân 2001 - 2002; 2002 - 2003 và 2003 - 2004 bao gồm các chỉ tiêu về cảm quan, cơ học, sinh lý, hóa lý. Đại mạch, lúa mì trồng khảo nghiệm ở diện rộng có chất lượng tương đối ổn định qua các năm và có chất lượng phù hợp cho việc sử dụng làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia.

4. *Đã nghiên cứu xác định được quy trình công nghệ sản xuất bia sử dụng đại mạch, lúa mì làm nguyên liệu thay thế lên trên 40%*

Đã xác định được 2 quy trình công nghệ sản xuất bia sử dụng đại mạch, lúa mì làm nguyên liệu thay thế như sau.

45% malt đại mạch ngoại + 25% gạo + 20% đại mạch nội

55% malt đại mạch ngoại + 30% gạo + 15% lúa mì

Các kết quả trên đã được thử nghiệm tại các nhà máy với tổng sản lượng 500.000 lít bia hơi và 100.000 lít bia chai với quy trình được doanh nghiệp chấp nhận, bia có chất lượng tương đương với các mẫu bia hiện đang sản xuất tại các cơ sở thử nghiệm (sử dụng 70 - 75% malt ngoại và 20 - 25% gạo) được khách hàng đánh giá cao. Việc sử dụng mì đại mạch làm nguyên liệu thay thế có thể giảm lượng malt đại mạch nhập ngoại và giảm giá thành do khâu nguyên liệu xuống 70 đồng cho 1 lít sản phẩm.

5. *Đã đưa ra được công nghệ sản xuất malt từ đại mạch trong nước*

- Đã xác định được 2 giống đại mạch Zkb0110 và Zkb0127 có chất lượng phù hợp cho sản xuất malt.

- Đã xác định được chế độ ngâm đại mạch, chế độ nảy mầm đại mạch và sấy malt

Malt thành phẩm có hàm lượng đạm amin dao động trong khoảng 156 - 160 mg/l, đường khử 68 - 72g/l, chỉ số Kolback dao động trong khoảng 36,3 – 36,7%, hoạt lực Diastatic 200 - 205⁰WK, hiệu suất trích ly đạt 78,8 – 77,2%, hàm lượng β - glucan

tương đối thấp 0,40 - 0,42%. Đối chiếu chất lượng malt thành phẩm với tiêu chuẩn malt theo EBC cho thấy malt thử nghiệm đạt chất lượng trung bình khá.

6. Đã xác định được quy trình công nghệ sản xuất bia sử dụng malt đại mạch trong nước vào sản xuất bia

- Đã đưa ra được quy trình công nghệ sản xuất bia sử dụng 45% malt ngoại + 30% malt từ đại mạch trong nước + 25% gạo.
- Bia thành phẩm đảm bảo chất lượng và các chỉ tiêu hoá lý và cảm quan và tương đương với bia đối chứng (70% malt ngoại + 30% gạo).

7. Đề tài đã tổ chức các hội nghị đánh giá việc sử dụng đại mạch, mì và malt đại mạch trong nước vào sản xuất bia

- Đã tiến hành tổ chức 1 hội nghị liên ngành để đánh giá việc sử dụng đại mạch, mì và malt đại mạch trong nước vào sản xuất bia.
- Đã tổ chức 5 hội nghị với sự tham gia của hơn 400 đại biểu và các cuộc thử nếm lấy ý kiến của người tiêu dùng.

KIẾN NGHỊ

Việc trồng và sử dụng mì, đại mạch trong sản xuất bia có hiệu quả cả về kinh tế và xã hội. Việc thực hiện có tính khả thi, góp phần cải thiện tình hình sản xuất nông nghiệp trong công cuộc công nghiệp hoá, hiện đại hoá sản xuất nông nghiệp nông thôn.

Đề tài kiến nghị nên áp dụng những kết quả nghiên cứu vào sản xuất đại mạch tại các tỉnh để tận dụng quỹ đất vào mùa đông. Việc sử dụng mì đại mạch vào sản xuất bia sẽ tạo đầu ra ổn định cho nông nghiệp và giảm lượng nguyên liệu nhập khẩu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tài liệu tiếng Việt

1. Bộ Công nghiệp, Tổng công ty Rượu Bia Nước giải khát Việt nam (1999), *Quy hoạch tổng thể phát triển ngành rượu bia nước giải khát đến năm 2020*.
2. Hoàng Đình Hoà (1998), *Kỹ thuật sản xuất malt và bia*, Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, Hà nội.
3. Hoàng Văn Chúc (2004), *Kỹ thuật sảy*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật Hà Nội.
4. Lê Ngọc Tú, La Văn Chử, Phạm Trần Châu (1982), *Enzim vi sinh vật*, Tập 1,2, Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật.
5. Nguyễn Thị Hiền - Bùi Ái (1994), *Công nghệ sản xuất malt và bia*, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội
6. Mai Văn Lê, Bùi Đức Hợi (1988), *Bảo quản lương thực*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật Hà Nội.
7. Trương Đích (2003), *Kỹ thuật trồng các giống lúa mới*, Nhà xuất bản Nông nghiệp
8. Phan Văn Bản và cộng sự (2003), *Nghiên cứu tuyển chọn và trồng khảo nghiệm một số giống đại mạch làm nguyên liệu cho sản xuất bia*. Báo cáo kết quả thực hiện đề tài.

Tài liệu tiếng Anh

9. Abra W.N, (1998), "Adjuncts, sugar, wort syrups and industrial enzymes", In: *Malting and Brewing Science*, Vol.2, p. 222-239. Chapman and Hall, London
10. Allen W. J. (1987), " Barley and High Adjunct Brewing with Enzymes", *Brewer's Digest*, Vol. 62, No.3, p.18 - 26.
11. Analytica - EBC (1987), *Official Method of Analysis*, Pub. Verlag Hans Carl Getranke-Fachverlag.
12. Anness B. J. (1984), "Lipids of barley, malt and adjuncts", *J. Inst of Brew.*, No. 90, pp. 315 - 318.
13. AOAC, Official Method of Analysis, 1995
14. Asano, K., Shinagawa, K., and Hashimoto, N (1982), "Characterization of haze-forming of beer and their and their roles in chill haze formation". *J.Am.Soc.Brew.Chem.* Vol 40, p.147-154.
15. Back, W., Diener, C., and Sacher, B (2000), "Hefeweizenbier-Taste spectrum and technology", *Brauwelt Int*, Vol 2, p.112-119.

16. Bastsle', G.O (1996), "Bierbouwerijen stellen specifieke eisen aan gebruik tarwe", *Voedingsmiddelentechnologie*, Vol 13, p.3-45.
17. Batchelor S.E, P.Cook, E.J.Booth, K.C.Walker (1994), "Economics of bioethanol production from wheat in the UK", *Renewable Energy* , Vol 5, Part II, p.807-808.
18. Briggs D. E. (1978), *Barly*, Chapman and Hall, London
19. Briggs D. E., Hough J. G., Stevens R. and Young T. W. (1981), *Malting and brewing science*, Chapman and Hall, London.
20. Briggs, D.E (1998), "Types of malts", *In: Malt and Malting*, p.699-741. D.E. Briggs, Ed. Backie Academic and Professional, London
21. Byrne, H., Donnelly, M.F., and Carroll, M.B (1993), "A comparison of some properties of barley, wheat, triticale and sorghum malts", *In: Proc. Sci. Tech.Conv.Inst.Brew.Cent.South.Afr.Sect.4:13-27*. Institute of Brewing London
22. Cher-Ho Lee, Gi-Myung Kim, Ji-Young Kim, Jae-Gak Lim (1991), "Effect of extrusion-cooking on the molecular structure and alcohol yield of wheat starch", *Korean Food Science Technology*, No 6, p.683-688.
23. Delvaux, F (2001), "Haze: A determining factor in white beers". Diss Agric. 491. katholieke Universiteit Leuven, Heverlee, Belgium.
24. Delvaux, F., Depraetere, S.A., Delvaux, F.R., and Delcour, J.A.(2003). "Ambiguous impact of wheat gluten protein on the colloidal haze of wheat beers". *J.Am.Stoc.Brew.Chem*, Vol 61, p.63-68.
25. Delvaux, F., Glys, W., Michiels.J., Delvaux, F.R., and Delcour, J.A.(2001), "Contribution of wheat and wheat protein fractions to the colloidal haze of wheat beers", *J. Am. Soc. Brew. Chem*. Vol 59, p.135-140.
26. Delvaux. F., Delvaux, F.R., and Delcour, J.A (2000), "Characterisation of the colloidal haze in commercial and pilot scale Belgian white beers". *J.Inst.Brew.* Vol 106, p.221-227.
27. Dunn C. A., Bonnici M. J., Logue S. J., Long N. R., Allan G. R and Stuart I. M, (1998) "An Assessment of the physical and chemical properties of barley starch to predict malt quality", *The Proceeding 23th Convention*, p.120 - 128.
28. Enari T. m. and Linko M. (1967), "Unmalted Barley in Brewing", *MBAA Technical Quarterly*, Vol.4, No.3, p. 182 - 184.
29. Eric Kneen (1976), *Method of Analysis of the ASBC 7th Rev.*
30. European Brewery Convention. (1998). *Analysis.EBC, 5th ed.* Verlag Hans Carl, Nürnberg, Germany
31. European Brewery Convention *EBC (1975)*.

32. European Brewery Convention (1996), *Manual of Good Practice, Malting Technology*, Pub Verlag Hans Carl Getranke - Fachverlag.
33. Filip Delvaux, Wouter Gys, Johan Michiels, Freddy R. Delvaux, Jan A. Delcour (2001), "Contribution of wheat and wheat protein fractions to the colloidal haze of wheat Beers", *America Society of Brewing Chemists*, Vol. 59, No.3, p.135-140.
34. Fran Katz (2001), "Active cultures add function to yogurt and other foods", *Food Technology*, Vol.55, No.3, p.46 – 49.
35. Genc mahmut, Zorrba Murat, Ova Gulden (2001), "Determinatin of rheological prorerties of boza by using physical and sensory analisis", *Jounal of food engineering*, Vol.52, No.12, p.95 – 98.
36. Gilliland R.B. (1971), *Modern Brewing Technology*, CRC Press, Cleveland, Ohio.
37. Godfrey T. and Reichelt J. (1983), "The application of enzyme in industry", *Industrial enzymology*, New York.
38. Gotcheva Velichka, Pandiella Severino S., Angelov Angel, Roshkova Zlatka, Webb Colin (2001), "Monitoring the fermentation of the traditional Bulgarian beverage boza", *International journal of food science and techology*, Vol.366, No.2, p.129-134
39. Hancioglu O., Karapinnar M (1997), "Microflora of boza, a traditional fermented Turkish beverage", *International Journal of Food Microliology*, Vol.35, No.3, p.271-274
40. Harold M. Broderick (1977), *The practical brewer*, Pub. Master Brewers Association of the Americas.
41. Hayta M., Alpaslan M. Kese E "The effect of fermentation on viscosity and protein solubility of Boza, a traditional ceral-bases fermented Turkish beverage", *European food research and technology*, Vol.213, No.4-5, p.335-337
42. Hoseney R. Carl (1986), *Principles of Cereal Science and Technology*, Pub. American Ass. of Cereal Chemists, Inc, USA.
43. Hough, J.S., Briggs, D.E., Stevens, R., and young, T.W. (1982).
44. Hudson, J.R (1963), New Horizons in mashing. In: Proc. Congr. Eur. Brew. Conv. Brussels 6:422-429. Elsevier Scientific Co., Amsterdam, Netherlands.
45. Jan A. Delcour, Mechtilde M. E. Hennebert and Vancraenenbroeck R. (1989), "Unmalted cereal products for beer brewing", *J. Inst. of Brew.*, July - August, Vol. 95, p. 271 - 276.

46. Jean Claude Cheftel (1986), "Nutritional effects of extrusion-cooking", *Food Chemistry*, Vol.20, p.263-283
47. Jones M. and J. Pierce (1964), "Some factors influencing the individual amino acid composition of wort", *Proc. Am. Soc. Brew. Chem*, 22, p.130 - 136.
48. Klimovics R.J., et Hackbarth (1991), "The new age malting beverage", *J. Stroh Consumption Book*, No.2,
49. Lee W.J., Yoon J.R., Park K.J., Chung K.M (2000), "Fermentation of corn and wheat with supplementation of inactive dry Brewer's yeast", *Journal of the American Society of Brewing Chemists*, Vol.58, No.4, p.155-159
50. Lettert R., Byrne. H., Carroll. M and Donnelly, (1997) " Solubilisation and breakdown of β - glucan in barley adjunct brews", *The Proceeding 24th Convention*.
51. Manfred Moll, Roland Flayeux, Gerard Lipus, Annie Marc (1981), "Biochemistry of Mashing", *J. MBAA Technical Quarterly*, Vol. 18, No. 4, p. 166 - 173.
52. Martensson O., C.Andersson, K. Andersson, R.Oste, O.Holst (2001),,, "Formulation of oat-based fermented product and its comparion with yoghurt", *Journal of the Sciance of Food and Agriculture*, Vol.81, p.1314-1321
53. Maule A.P. and Greenshields R. N. (1971), "Barley as a brewing adjunct and its effect on wort characteristics" , *Process Biochemistry*, No.6, p.28.
54. Mercier C, Feillet P (1975), "Modification of carbon hydrate compositions by extrusion cooking of cereal products", *Cereal Chemistry*, Vol.52, No.3, p. 283-297
55. Meuser F., W.Pfaller, B. Van Lengerich, A.E. Harmuth- Hoene (1994), "The influence of HTST – extrusion cooking on the protein nutritional value of cereal based products", *Food Technology*, Vol.76, p.194-2003
56. Norman F.Haard et all (1999), "Fermented cereals, A global perpective", *Fao Agricultural Services Bulletin*, No.138
57. Official USDA Estimates, *Foreign Agricultural Service* (2004).
58. Oloff, J., and Piendl, A. (1978).Conventiona; properties of several malt types.brew.Dig.53(3):39-43
59. Onaghise, E.o., Izuagbe, Y.S (1989), "Improved Brewing and Preservation of Pito, a nigerian alcoholic beverage from maize", *Acta Biotechnol*, Vol.9, No.2, p.137-142
60. Palmer G., H (1989), *Cereal Science and Technology*, Aberdeen University Pres

61. Pierce J. S. (1987), "Adjunct and their effect on beer quality", *Proceedings of the European Brewing Convention congress*, p. 49 - 59.
62. Pollock J. R. A. (1987), *Brewing science*, Academic Press, London.
63. Promar International (2004), Malt & Malting Barley Importer Profiles, 1625 Prince Street, Suite
64. Richard Jansen, Judson M. Harper (1993), "Application of low-cost extrusioncooking to weaning foods in feeding programmes", *Food Technology*, Vol.75, p.114-123
65. Robert Lee, Gordon Allan, Rob Greig, Cameron Dunn and Mont Stuart, (1997), "The effect of 1-3, 1-4, β - Glucan and Arabinoxylan on Malt quality and brewhouse performance", *The Proceeding 25th Convention*.
66. Roger Bergen (1993), "American wheat beers, Brewing techniques' Brewing in styles'column", Vol 75, p.1-6.
67. Sacher,B., and Narziss, L. (1992). Rechnerische Auswertungen von Kleinälzungsversuchen mit Winterweizen unter besonderer Berücksichtigung der errnte 1991. *Monatsschr.Brauwiss*, Vol 12, p. 404-412.
68. Schüster, K., Weinfurter, F., and Narziss, L (1976). In: *Die Bier-brauerei: Die Technologie de Malzbereitung*. 5th ed. Ferdinal Enke Verlag, Stuttgart, Germany
69. Siebert, K.J., and Lynn, P.Y.(2003), "Effect of protein-polypenol tation on the size of haze particle", *J.Am.Soc.Brew.Chem*, Vol 61, p. 88-98.
70. Siebert, K.J (2000), "Relatuionship pf particlesize to light scattering", *J.Am.Soc.Brew.Chem*, Vol 58, p. 97-100.
71. Siebert, K.J., Carrasco, A., and Lynn, P.Y.(1996), "Formation of protein-polyphenol haze in beverages", *J.Agric.Food.Chem*, Vol 44, p.1997-2005.
72. Siebert, K.J., Troukhanova, N.V., and Lynn, P.Y (1996), "Natute of polyphenol-protein interactions", *J.Agric.Food Chem*, Vol 44, p.80-85.
73. Suhaila Mohamed (1990), "Factors affecting extrusion characteitics of expanded starch-based products", *Journal of Food processing and Preservation*, Vol.14, p.437-452
74. Taylor N. W. and Oton W. L (1975), " Role of calcium in flocculence of *Saccharomyces cerevisiae*", *J. Inst. of Brew.*, No. 81, p. 53 - 57.
75. Taylor, D.G (2000), *Brewing ales with malted cereals other than barley.Ferment* , Vol 1, p.18-20.
76. Teramoto Y.Yoshida S., Ueda S (2001), "Characteristics of E gyptian boza and a fermentable yeast strain isolated from the wheat bread", *Would journal of microbiology and biotechnology*, Vol.17, No.3, p.241-243

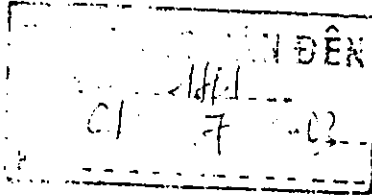
77. "The effects of domestic compost upon the germination and emergence of barley and six arable weeds", *Association of applied Biologists*.
78. Van Oeleven D., F.de L'Escalle, H.Verachttert (1976), "Synthesis of aroma components during the spontanenous fermentation of lambic and gueuze", *J.inst.Brew* , Vol.82, p.322-326
79. Van Zuilichem D.J., G.J.Van Roekel, W.Stolp (1990), "Modelling of the enzymatic conversion of cracked corn by twin- screw extrusion cooking", *Journal of Food Engineering*, Vol.12, p.13-28
80. Verlag Hans Carl Getranke-Fachverlag (1997), *Analytica - EBC*, European Brewery Convention.
81. Veronica A Obatolu, Abiodun H cole, Busie B Maziya-Dioxon (2000), "Nutritional quality of complementary food prepared from unmalted and malted maize fortified with cowpea using extrusion cooking", *Journal of the Sciences of Food and Agriculture*, Vol.80, p.646-650.
82. Wolfgang Hanneman (2003), " From Pure – Malt Beer to Zerro – Malt Beer", *Poster presentation 7th IOB Africa Convention Sun City*. Momozymes Switzerland AG, Neumatt, Ditingem, Switzerland.
83. Wolfgang Hanneman (2003), "*The Future – Brewing with up to 100% unmalted grain*". Momozymes Switzerland AG, Neumatt, Ditingem, Switzerland.
84. Wolfgang Kunze (1999), *Technology Brewing and Malting*, Pub. VLB Berlin, Verlagsabteilung.

PHỤ LỤC

1. Thông báo của ông Đỗ Ngọc Mạc — Phó chủ tịch tỉnh Sơn La
2. Thông báo của ông Cẩm Văn Đoản — Phó chủ tịch tỉnh Sơn La
3. Giấy xác nhận của Bộ môn mì mạch Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp Việt Nam
4. Giấy xác nhận của UBND Huyện Thuận Châu — Sơn la
5. Giấy xác nhận của Trạm khuyến nông huyện Mai Sơn - Sơn La
6. Giấy xác nhận của UBND xã Thôm mồn — Sơn La
7. Giấy xác nhận của UBND xã Chiềng Pắc
8. Bản nhận xét của phòng kỹ thuật CN-KCS Tổng công ty Bia Rượu NGK Hà Nội
9. Bản nhận xét của công ty Cổ phần bia Hà Nội Hải Dương
10. Bản nhận xét của công ty cổ phần bia Thanh Hoá
11. Biên bản nghiệm thu và thanh lý hợp đồng thử nghiệm tại công ty chế biến kinh doanh lương thực Sơn La
12. Phiếu kiểm nghiệm thực phẩm

Số: 113 /TB - UB

Sơn la, ngày 30 tháng 6 năm 2003



THÔNG BÁO

Kết luận của đồng chí Đỗ Ngọc Mạc - Phó chủ tịch UBND tỉnh tại buổi làm việc với Viện nghiên cứu - Rượu - Bia - Nước giải khát (NGK).

.....

Ngày 20/6/2003, tại phòng họp UBND tỉnh Sơn la, đồng chí Đỗ Ngọc Mạc - Phó chủ tịch UBND tỉnh Sơn la đã chủ trì buổi làm việc với Viện nghiên cứu - Rượu - Bia - Nước giải khát (NGK) bàn về triển khai trồng cây đại mạch niên vụ 2003 - 2004 và các năm tiếp theo. Tham gia buổi làm việc có Lãnh đạo các ngành: Kế hoạch & Đầu tư, Tài chính - Vật giá, Nông nghiệp & PTNT, Công nghiệp, Công ty chế biến vụn tài lương thực, Lãnh đạo Văn phòng HĐND - UBND tỉnh, Chuyên viên UBND tỉnh.

Cuộc họp đã nghe đồng chí Nguyễn Thị Thu Vinh - Viện trưởng viện nghiên cứu rượu - Bia - NGK đã báo cáo về những ưu thế của cây đại mạch và đề nghị được hợp tác với tỉnh Sơn La trong việc triển khai trồng niên vụ 2003 - 2004 và các năm tới.

Sau khi nghe báo cáo và các ý kiến phát biểu của các đại biểu, đồng chí Đỗ Ngọc Mạc - Phó chủ tịch UBND tỉnh đã có ý kiến kết luận:

Hoan nghênh và cảm ơn Viện nghiên cứu Rượu - Bia - NGK đã lên thăm và làm việc với tỉnh Sơn La về triển khai địa bàn trồng cây đại mạch.

Đại mạch là một cây trồng có khả năng thích ứng rộng, dễ thích nghi, phạm vi phân bố rộng. Hai năm qua Viện nghiên cứu Rượu - Bia - NGK đã chủ động phối hợp với tỉnh Sơn La trồng thử nghiệm và đã cho kết quả rất tốt.

Tỉnh Sơn La có đủ điều kiện để trồng cây đại mạch với diện tích lớn đó là: đất tốt, đại mạch lại là cây tăng vụ rất phù hợp với chủ trương của tỉnh trong việc nâng cao hiệu quả sử dụng đất lên 25 - 40 triệu đồng/ha, khí hậu phù hợp (cây đại mạch đã được trồng ở Sơn La vài chục năm nay nhưng không có thị trường nên trồng phân tán các nơi,...), nông dân dễ tiếp cận được qui trình gieo trồng cây đại mạch,...

Viện nghiên cứu Rượu - Bia - NGK phối hợp với các ngành liên quan (sở Nông nghiệp & PTNT, sở Kế hoạch & Đầu tư,...) xây dựng dự án niên vụ 2003 - 2004 và những năm tiếp theo, đảm bảo tiêu thụ cho dân 100% sản phẩm làm ra trong thời gian dài (có thể đến 2010,...), phổ biến các cơ chế tài chính, chính sách chuyển giao kỹ thuật, công nghệ,... công khai cho dân biết.

phối hợp với sở Nông nghiệp & PTNT, các huyện xác định địa bàn trồng.

Tỉnh Sơn La tạo mọi điều kiện thuận lợi trong việc khuyến khích trồng cây đại mạch. Giao UBND các huyện có địa bàn trồng cây đại mạch phổ biến tuyên truyền đến các hộ dân trong việc trồng xen vụ để tăng thêm thu nhập, giảm nghèo,...

Trên đây là thông báo ý kiến kết luận của đồng chí Đỗ Ngọc Mạc - Phó chủ tịch UBND tỉnh Sơn La tại buổi làm việc với Viện nghiên cứu - Rượu - Bia - Nước giải khát (NGK) bàn về triển khai trồng cây đại mạch niên vụ 2003 - 2004 và các năm tiếp theo. UBND tỉnh đề nghị các huyện, thị, các ngành, các đơn vị có liên quan theo chức năng, nhiệm vụ được giao tổ chức triển khai thực hiện các nội dung đã nêu trong thông báo này. /.

Nơi nhận :

- TT TƯ, TT HĐND, TT UBND tỉnh.
- Các ngành : Kế hoạch, ĐT, TC-VG, Nông nghiệp, Công nghiệp, Công ty chế biến vận tải lương thực.
- UBND các huyện thị.
- Viện nghiên cứu Rượu - Bia
- LĐVP, CVCK
- Lưu : VP

TL. CHỦ TỊCH UBND TỈNH SƠN LA
PHÓ VĂN PHÒNG

SAB Y BẢN CHÍNH

Ngày 22 Tháng 12 Năm 2002

VIỆN TRƯỞNG

KT. CHÁNH VĂN PHÒNG
PHÓ VĂN PHÒNG

Nguyễn Văn Cảnh



Bùi Quốc Hiến

167
12/11/02
UBND
ỦY BAN NHÂN DÂN
TỈNH SƠN LA

Số: 144/TB-UB

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Sơn La, Ngày 14 tháng 11 năm 2002

THÔNG BÁO

Ý kiến đồng chí Cẩm Văn Đoàn - Phó Chủ tịch UBND Tỉnh
Sơn La tại buổi làm việc với đoàn công tác của Viện Nghiên cứu
Rượu- Bia-Nước giải khát thuộc Tổng công ty Rượu Bia Việt Nam

Ngày 24/ 10/ 2002, đồng chí Cẩm Văn Đoàn - Phó Chủ tịch UBND Tỉnh Sơn La đã chủ trì làm việc với đoàn công tác của Viện Nghiên cứu Rượu-Bia - Nước giải khát và các Chuyên gia Trung Quốc đang công tác tại Viện để bàn việc phát triển cây Đại mạch tại Sơn La, cùng dự có Lãnh đạo Sở Kế hoạch và đầu tư, Sở Nông nghiệp và PTNT, Sở Công nghiệp, Chuyên viên UBND tỉnh, Viện Nghiên cứu Rượu-Bia và Nước giải khát do đồng chí Thạc sỹ Phan Văn Bản làm trưởng đoàn. Chuyên gia Trung quốc đang công tác tại viện có Giáo sư Tiến sỹ Cao Đại Minh, Giáo sư Chu Kim Sinh, Phó Giáo sư Mộc Quân thuộc Viện Khoa học Văn nam Trung Quốc.

Tại cuộc họp, đồng chí Phan Văn Bản đã có ý kiến đề nghị UBND tỉnh Sơn La cho phép Viện và Chuyên gia Trung Quốc đi thực địa một số vùng để tìm hiểu về khả năng phát triển cây Đại mạch, trong đó cho phép ông Chu Kim Sinh và ông Mộc Quân được nghiên cứu tại tỉnh trong khoảng 20 ngày. Giáo sư Tiến sỹ Cao Đại Minh đã giới thiệu về việc phát triển cây Đại mạch tại Vân Nam -Trung Quốc để làm nguyên liệu cho sản xuất Bia và chế biến thức ăn gia súc, trong đó có một số giống có năng suất cao có thể đạt hơn 4 tấn/ha, giống Đại mạch của Vân Nam đã được trồng ở Cao Bằng có kết quả tốt. Sau khi nghe ý kiến của đồng chí Phan Văn Bản và ý kiến của Giáo sư Tiến sỹ Cao Đại Minh, đồng chí Cẩm Văn Đoàn - Phó chủ tịch UBND Tỉnh Sơn La có ý kiến như sau:

1- Cảm ơn Viện Nghiên cứu Rượu-Bia và Nước giải khát và các ông Chuyên gia Trung Quốc đã quan tâm đến việc giúp Tỉnh Sơn La phát triển cây Đại

mạch để làm nguyên liệu cho sản xuất Bia và chế biến thức ăn gia súc, tỉnh Sơn La hy vọng với sự quan tâm của Viện và các ông Chuyên gia Trung Quốc, chương trình phát triển cây đại mạch ở Sơn La sẽ thành công tốt đẹp. Tỉnh Sơn La đã trồng thử nghiệm cây Đại mạch tại Thị xã Sơn La từ năm 1995 đến nay, giống được nhập từ Cao Bằng, nhìn chung đạt kết quả tốt. Đề nghị Viện Nghiên cứu Rượu-Bia và Nước giải khát phối hợp với Chuyên gia Trung Quốc sẽ giúp Tỉnh trồng 30-40 ha cây Đại mạch trong vụ gieo trồng sắp tới.

2- Giao Công ty Chế biến lương thực Sơn La phối hợp với UBND các huyện Mai Sơn, Thuận Châu, UBND Thị xã trực tiếp cùng Viện Nghiên cứu Rượu-Bia - Nước giải khát và Chuyên gia Trung Quốc đi khảo sát thực địa tại một số địa điểm tại địa bàn các huyện, bàn bạc cụ thể với UBND các huyện Thuận Châu, Mai Sơn, UBND Thị xã để bố trí diện tích trồng thí điểm giống cây Đại mạch Vân Nam (tổng diện tích gieo trồng 30-40 ha). Công ty có trách nhiệm phối hợp với Sở Nông nghiệp và PTNT cung cấp một số thông tin về điều kiện khí hậu, đất đai một số vùng trong tỉnh dự kiến trồng cây Đại mạch cho Viện và Chuyên gia Trung Quốc; Công ty với sự giúp đỡ của Viện trực tiếp tổ chức thực hiện và chịu trách nhiệm trước Tỉnh về công trình thực nghiệm cây đại mạch trong toàn tỉnh.

3- Tỉnh Sơn La mong muốn với sự giúp đỡ của Giáo sư- Tiến Sỹ Cao Đại Minh, Tỉnh sẽ có một bộ giống Đại mạch có năng suất cao thích hợp với điều kiện khí hậu và đất đai của Tỉnh. Được biết nền sản xuất nông nghiệp của tỉnh Vân Nam Trung Quốc rất phát triển, trong đó Vân Nam có nhiều chủng loại giống cây trồng và nhiều giống cây trồng có năng suất cao, khí hậu đất đai Vân Nam có điều kiện gần giống với điều kiện của tỉnh Sơn La, hy vọng trong thời gian tới đây tỉnh Sơn La sẽ tiếp tục nhận được sự quan tâm hợp tác của Giáo sư- Tiến Sỹ Cao Đại Minh và các ông Chuyên gia trong đoàn đến lĩnh vực phát triển nông nghiệp của Tỉnh ./.

Nơi nhận:

- TT-TU.UBND Tỉnh(b/c)
- TT-UBND Tỉnh
- Viện NC Rượu-Bia-Nước giải khát
- Các Sở: KH&ĐT, NN&PTNT, Công nghiệp, Công an Tỉnh
- UBND Thị xã, Thuận Châu, Mai Sơn
- Phòng Ngoại vụ
- LDVP, CVCK
- Lưu VP

T/L CHỦ TỊCH UBND TỈNH SƠN LA

CHÁNH VĂN PHÒNG
SAO Y BẢN CHÍNH

Ngày 27 Tháng 12 Năm 2004

VIỆN TRƯỞNG
KT. CHÁNH VĂN PHÒNG
PHÓ VĂN PHÒNG

Nguyễn thu Hà



Ban-Quot-Hieu

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

-----*.*.*-----

GIẤY XÁC NHẬN

Bộ môn Mỳ mạch - Viện khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp Việt Nam xác nhận đã phối hợp với Viện nghiên cứu Rượu Bia Nước giải khát triển khai trồng thí nghiệm tuyển giống mỳ, đại mạch và trồng khảo nghiệm một số giống lúa mỳ, đại mạch có tiềm năng tại Sơn La từ năm 2001 đến năm 2003.

Kết quả, đã tuyển chọn được 8 giống đại mạch và 8 giống lúa mỳ có tiềm năng năng suất cao, có thời gian sinh trưởng ngắn, phù hợp với sinh thái tỉnh Sơn La. Qua khảo nghiệm trên diện rộng thấy có hai giống đại mạch Zkb0110 và Zkb0127 có thời gian sinh trưởng ngắn 104 - 110 ngày, năng suất trung bình đạt 2,5 - 3,2 tấn/ha, thích hợp với điều kiện khí hậu tỉnh Sơn La.

Đề nghị Bộ Công nghiệp, Tổng công ty Bia Rượu Nước giải khát Hà Nội, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, UBND tỉnh Sơn La, Viện nghiên cứu Rượu Bia Nước giải khát phát huy các kết quả nghiên cứu này sớm xây dựng quy hoạch vùng và cho sản xuất đại trà cây đại mạch làm nguyên liệu sản xuất bia tại các địa phương trên góp phần tăng vụ, nâng cao hiệu quả sử dụng đất, xoá đói giảm nghèo cho nông dân địa phương.

Hà Nội, ngày 25 tháng 11 năm 2004

TRƯỞNG BỘ MÔN MỖ MẠCH

VIỆN KHKT NÔNG NGHIỆP VIỆT NAM

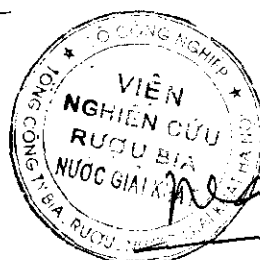
XÁC NHẬN CỦA

VIỆN KHKT NÔNG NGHIỆP VIỆT NAM

Phòng Tổ chức Hành chính
và Khoa học Kỹ thuật nông nghiệp và
xác nhận TS. Nguyễn Tân Khanh
Môn Mỳ Mạch



Trần Kiến Thiết



SAO T BẢN CHÍNH
Ngày 22 Tháng 12 Năm 2004

TL. VIỆN TRƯỞNG
KT. CHÁNH VĂN PHÒNG
PHÓ VĂN PHÒNG

Ban Quốc Hội

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

-----*.*.*-----

GIẤY XÁC NHẬN

Ủy ban nhân dân huyện Thuận Châu - Sơn La

Xác nhận cán bộ huyện và các phòng ban có liên quan:

- Phòng Nông nghiệp và phát triển nông thôn Thuận Châu
- Trạm Khuyến Nông huyện Thuận Châu

Đã phối hợp với Viện nghiên cứu Rượu Bia Nước giải khát triển khai thí nghiệm tuyển chọn giống lúa mỳ, đại mạch tại huyện Thuận Châu các vụ 2001 - 2002, 2002 - 2003, 2003 - 2004. Kết quả cho thấy: 8 giống đại mạch và 8 giống lúa mỳ có tiềm năng năng suất cao (từ 3,2- 4,7 tấn/ha), thời gian sinh trưởng ngắn, phù hợp với sinh thái huyện Thuận Châu - Sơn La

Đề nghị Bộ công nghiệp, Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn, UBND tỉnh Sơn La, các cơ quan nhà nước, Viện nghiên cứu Rượu Bia Nước giải khát sớm xây dựng quy hoạch vùng và cho sản xuất đại trà cây đại mạch tại Thuận Châu để góp phần tăng vụ, nâng cao hiệu quả sử dụng đất, xoá đói giảm nghèo cho nông dân địa phương.

Thuận Châu, ngày 06 tháng 12 năm 2004

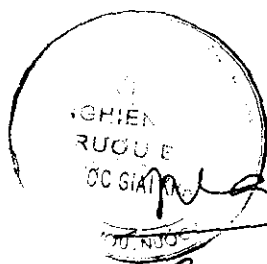
SAD Y BẢN CHÍNH

XÁC NHẬN CỦA

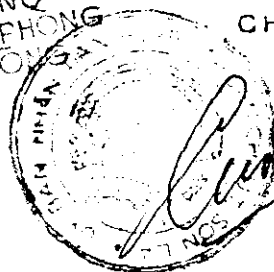
Ngày 24 tháng 12 năm 2004 UBND HUYỆN THUẬN CHÂU

TL VIỆN TRƯỞNG
KT. CHÁNH VĂN PHÒNG
PHÓ VĂN PHÒNG

CHỦ TỊCH



Bon - Quoc Hien



Thi Quoc Hien

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

* * *

Trạm khuyến nông huyện Mai Sơn xác nhận đã phối hợp với Viện nghiên cứu Rượu Bia Nước giải khát triển khai thí nghiệm tuyển chọn giống lúa mỳ, đại mạch các vụ 2001 - 2002, 2002 - 2003, 2003 - 2004. Kết quả cho thấy: 8 giống đại mạch và 8 giống lúa mỳ có tiềm năng năng suất cao, thời gian sinh trưởng ngắn, phù hợp với sinh thái huyện Mai Sơn.

Đề nghị Bộ công nghiệp, Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn, UBND tỉnh Sơn La, các cơ quan nhà nước, Viện nghiên cứu Rượu Bia Nước giải khát sớm xây dựng quy hoạch vùng và cho sản xuất đại trà cây đại mạch tại Mai Sơn - Sơn La để góp phần tăng vụ, nâng cao hiệu quả sử dụng đất, xoá đói giảm nghèo cho nông dân địa phương.

Mai Sơn, ngày 02 tháng 12 năm 2004

XÁC NHẬN CỦA

SAD Y BẢN CHÍNH

TRAM KHUYẾN NÔNG MAI SƠN

Ngày 21 Tháng 12 Năm 2012

VIÊN TRƯỞNG

KT. CHÁNH VĂN PHÒNG
PHỔ VĂN PHÒNG

Grish Amh 2 Dec

CHEN
10/1/92

Phan Quốc Hoàn

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

-----*~*~*-----
GIẤY XÁC NHẬN

Ủy ban nhân dân xã Chiềng Pắc xác nhận đã phối hợp với Viện nghiên cứu Rượu Bia Nước giải khát triển khai thí nghiệm tuyển chọn giống mỳ, đại mạch và trồng khảo nghiệm một số giống đại mạch tại xã Chiềng Pắc - huyện Thuận Châu vụ 2001 - 2002, 2002 - 2003. Kết quả cho thấy đã tuyển chọn được 8 giống đại mạch và 8 giống lúa mỳ có tiềm năng năng suất cao, thời gian sinh trưởng ngắn, phù hợp với điều kiện sinh thái địa phương.

Đề nghị UBND tỉnh Sơn La, UBND huyện Thuận Châu, các cơ quan nhà nước, Viện nghiên cứu Rượu Bia Nước giải khát sớm xây dựng quy hoạch vùng và cho sản xuất đại trà cây đại mạch tại xã Chiềng Pắc để góp phần tăng vụ, nâng cao hiệu quả sử dụng đất, xoá đói giảm nghèo cho nông dân địa phương.

Chiềng Pắc, ngày 02 tháng 12 năm 2004

UBND XÃ CHIỀNG PẮC

SAO Y BẢN CHÍNH

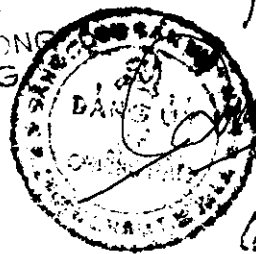
Ngày 22 tháng 12 năm 2004

T/M *Đường Mỹ Hào* UBND xã Chiềng Pắc

P. *THU*

TL VIỆN TRƯỞNG

KT. CHÁNH VĂN PHÒNG
PHÓ VĂN PHÒNG



Ban - Chữ Kien

Quang Định

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

-----*-*-*-----

GIẤY XÁC NHẬN

Ủy ban nhân dân xã Thôm Mòn xác nhận đã phối hợp với Viện nghiên cứu Rượu Bia Nước giải khát triển khai trồng khảo nghiệm đại mạch giống Zkb0127 tại xã Tông Lệnh - huyện Thuận Châu vụ 2003 - 2004 với diện tích là 5ha. Kết quả cho thấy: giống đại mạch Zkb0127 có thời gian sinh trưởng ngắn 104 - 108 ngày, năng suất trung bình đạt 2,5 - 3,5 tấn/ha thích hợp với điều kiện khí hậu xã Tông Lệnh.

Đề nghị UBND tỉnh Sơn La, UBND huyện Thuận Châu, các cơ quan nhà nước, Viện nghiên cứu Rượu Bia Nước giải khát sớm xây dựng quy hoạch vùng và cho sản xuất đại trà cây đại mạch tại xã Thôm Mòn để góp phần tăng vụ, nâng cao hiệu quả sử dụng đất, xoá đói giảm nghèo cho nông dân địa phương.

SỐ Y BẢN CHÍNH

Thôm Mòn, ngày 22 tháng 12 năm 2004

UBND XÃ THÔM MÒN

Ngày 27 tháng 12 năm 2004



VIỆN TRƯỞNG
KT. CHÁNH VĂN PHÒNG
PHÓ VĂN PHÒNG



Ban Quốc Hội

Tổng Giám

Hà nội ngày 10 tháng 9 năm 2004.

BẢN NHẬN XÉT

V/v sử dụng đại mạch trong nước vào sản xuất bia.

1. Việc đưa đại mạch trong nước vào sản xuất bia thay thế một phần nguyên liệu chính là malt qua thử nghiệm thực tế đã chứng minh là thành công, chất lượng sản phẩm không thua kém so với mẫu đối chứng, sản phẩm được thị trường chấp nhận.

Kết quả này có ý nghĩa trò quan trọng trong việc giảm giá giá thành của bia, giảm lượng ngoại tệ mua nguyên liệu, kích thích nền nông nghiệp trong nước phát triển, đặc biệt ở những nơi trồng được đại mạch là một số tỉnh miền núi phía Bắc nhằm chuyển dịch cơ cấu cây trồng, tạo hiệu quả cao hơn trong sản xuất nông nghiệp.

2. Việc sử dụng đại mạch vào sản xuất bia có thể ứng dụng tốt cho sản xuất bia hơi cũng như một số sản phẩm bia khác, tuy nhiên khi sử dụng cần có một số giải pháp khoa học công nghệ để xử lý đại mạch nhằm đáp ứng yêu cầu công nghệ ở mỗi nhà máy, mỗi loại sản phẩm. Các giải pháp này đã được Viện nghiên cứu Rượu — Bia — Nước giải khát thực hiện thành công, có kết quả tốt mà giá thành tăng không đáng kể.

3. Kiến nghị, để việc sử dụng đại mạch trong nước làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia, cần nghiên cứu về việc xử lý trước khi đưa vào nấu như: công nghệ xay sát, công nghệ nghiền, công nghệ hồ hoá, đường hoá... để từ đó có phương pháp sử dụng tốt nhất, đơn giản nhất cho nhiều loại sản phẩm, phù hợp với công nghệ — thiết bị ở nhiều nhà máy, mang lại hiệu quả to lớn hơn như mục tiêu của chương trình đã đặt ra.

SAO Y BẢN CHÍNH

Ngày 27 Tháng 12 Năm 2004

VIỆN TRƯỞNG
KT. CHÁNH VĂN PHÒNG
PHÓ VĂN PHÒNG



Phạm Trung Kiên

Phạm Trung Kiên

CÔNG TY CỔ PHẦN BIA
HÀ NỘI - HẢI DƯƠNG

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Hải Dương, ngày 03 tháng 12 năm 2004

BẢN NHẬN XÉT

*Kết quả triển khai thử nghiệm sử dụng Đại mạch trồng trong nước làm
nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia*

Công ty Cổ phần Bia Hà Nội - Hải Dương xác nhận đã phối hợp thực hiện việc thực hiện đại mạch trồng trong nước làm nguyên liệu thay thế trong công nghệ sản xuất bia trên dây chuyền sản xuất của Công ty với số lượng bia thí nghiệm là 55.600 lít có tỷ lệ Đại mạch là 25% đưa tổng nguyên liệu thay thế lên 45%. Quy trình công nghệ dễ thực hiện, mang lại hiệu quả tốt.

Bia thành phẩm có chất lượng tốt, đặc biệt là độ bọt và khả năng giữ bọt tốt, được người tiêu dùng đánh giá cao.

SAO Y BẢN CHÍNH

Ngày 22 Tháng 12 Năm 2004

TL. VIỆN TRƯỞNG

KT. CHÁNH VĂN PHÒNG
PHÓ VĂN PHÒNG



Ban Quốc Hân

C. TY CỔ PHẦN BIA HÀ NỘI - HẢI DƯƠNG
K/T giám đốc



Phó giám đốc
Nguyễn Văn Hách

BẢN NHẬN XÉT

Kết quả triển khai thử nghiệm

Công ty Cổ phần Bia Thanh hoá xác nhận đã phối hợp thực hiện việc sử dụng đại mạch trồng trong nước làm nguyên liệu thay thế trong công nghệ sản xuất bia trên dây chuyền sản xuất của công ty với số lượng bia thí nghiệm là 130.000 lít bia hơi và 100.000 lít bia chai có tỷ lệ đại mạch là 20-25% đưa tổng nguyên liệu thay thế lên 40-45%. Quy trình công nghệ dễ thực hiện, có thể triển khai áp dụng đại trà.

Bia thành phẩm có chất lượng tốt, các thông số của bia chai trong quá trình bảo quản đảm bảo, được người tiêu dùng đánh giá cao

Thanh Hoá, ngày 04 tháng 12 năm 2004

SAD Y BẢN CHÍNH

Ngày 27 tháng 12 năm 2004



VIỆN TRƯỞNG CỔ PHẦN
KT. CHÁNH VĂN PHÒNG
PHỐ VĂN PHÒNG



PHÓ GIÁM ĐỐC
Lê Thị Hồng

Bou Aewc Hien

----- * -----

BIÊN BẢN NGHIỆM THU VÀ THANH LÝ HỢP ĐỒNG

(Hợp đồng số: 16/HĐHTKH-VRB, ngày 10 tháng 6 năm 2002)

- Căn cứ theo nội dung hợp đồng kinh tế kỹ thuật V/v: Hợp tác thử nghiệm công nghệ sử dụng đại mạch trồng trong nước làm nguyên liệu thay thế trong sản xuất bia, số 16/HĐHTKH-VRB ngày 10 tháng 6 năm 2002 giữa Viện nghiên cứu Rượu Bia Nước giải khát và Công ty chế biến kinh doanh lương thực Sơn La.

Hôm nay, ngày ..8.. tháng ..7.. năm 2002, chúng tôi gồm:

1. BÊN GIAO (BÊN A) LÀ: VIỆN NGHIÊN CỨU RƯỢU BIA NƯỚC GIẢI KHÁT

Địa chỉ : 94 Lò Đúc - Hai Bà Trưng - Hà Nội

Điện thoại : (04) 6.620.911; (04) 6.621.728; Fax: (04) 6.621.727

Đại diện là bà: *Nguyễn Thị Thu Vinh* - Chức vụ: Phó Viện trưởng

2. BÊN NHẬN (BÊN B) LÀ: CÔNG TY CHẾ BIẾN KINH DOANH LƯƠNG THỰC SƠN LA

Địa chỉ : P. Quyết Thắng, Thị xã Sơn La, Tỉnh Sơn La.

Điện thoại: 022.852.112

Đại diện là ông: *Cao Bình* - Chức vụ: Giám đốc

Hai bên cùng nhau thống nhất thanh lý hợp đồng với nội dung như sau:

ĐIỀU I: NỘI DUNG CÔNG VIỆC

Hai bên đã phối hợp thử nghiệm "Sử dụng đại mạch, lúa mì trồng trong nước làm nguyên liệu thay thế trong công nghệ sản xuất bia" tại Công ty chế biến kinh doanh lương thực Sơn La.

- Sản lượng sản xuất thử nghiệm được : 8.400 lít. Công nghệ sản xuất thử nghiệm ổn định, tỷ lệ thay thế là 20%.
- Chất lượng bia sản xuất thử nghiệm qua phân tích các chỉ tiêu hoá lý, vi sinh đạt TCVN, chất lượng theo đánh giá cảm quan tổ chức tại Công ty chế biến kinh doanh lương thực Sơn La : tốt.
- Số lượng bia sản xuất thử nghiệm đã tiêu thụ hết và được thị trường đánh giá cao.

Đến 8/7/2002 hai bên đã thực hiện đủ và đạt các nội dung công việc ghi trong hợp đồng số 16/HĐHTKH-VRB ngày 10 tháng 6 năm 2002.

ĐIỀU II. KINH PHÍ HỢP ĐỒNG

Bên A đã chuyển đủ số kinh phí là 4.000.000 đồng (Bốn triệu đồng chẵn) cho bên B.

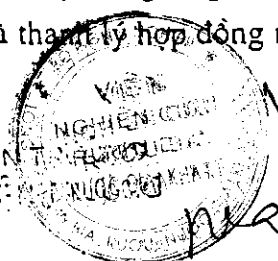
ĐIỀU III. THANH LÝ HỢP ĐỒNG

Hai bên thống nhất nghiệm thu và thanh lý hợp đồng số: 16/HĐHTKH-VRB ngày 10 tháng 6 năm 2002 với nội dung đã ghi trong điều I.

Biên bản nghiệm và thanh lý hợp đồng này được lập thành 04 bản, mỗi bên giữ 02 bản có giá trị như nhau.

SỐ BẢN CHÍNH

Ngày 7. Tháng 7. Năm 2002



Ban Quốc Hội

KT. CHÁNH VĂN PHÒNG
PHÓ VĂN PHÒNG

VIỆN TRƯỞNG
ĐẠI DIỆN BÊN B

SỞ Y TẾ HÀ NỘI
TRUNG TÂM Y TẾ DỰ PHÒNG

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: 30/ 8/KXN

Hà Nội, ngày 10 tháng 8 năm 2003

PHIẾU KIỂM NGHIỆM THỰC PHẨM
Về phương diện vi trùng

Địa chỉ lấy mẫu: Công ty Bia Thanh Hóa
Đơn vị lấy mẫu: Tự gửi
Ngày nhận mẫu: 4/8/2003
Loại mẫu : Bia chai

Số TT	Chỉ tiêu vi sinh	Đơn vị	Phương pháp XN	Giới hạn nhiễm	Kết qu
1	Tổng số VKHK	Sl/ml	TCVN 5165 - 90	<10	0
2	Coliform	MPN/ml	TCVN 4883 - 89	0	0
3	E.coli	Sl/ml	Viện Dinh Dưỡng	0	0
4	Staphylococcus aureus	Sl/ml	TCVN 4830 - 90	0	0
5	Clostridium perfringens	Sl/ml	TCVN 4830 -90	0	0
6	TSTBNMNM	khóm/ml	TCVN 5166 - 90	0	0

Nhận xét : Mẫu trên đạt tiêu chuẩn vệ sinh về vi sinh vật

XÉT NGHIỆM VIÊN

TRƯỞNG KHOA XN

GIÁM ĐỐC

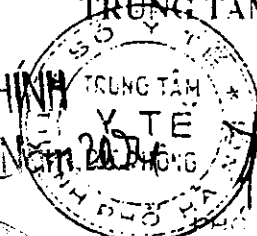
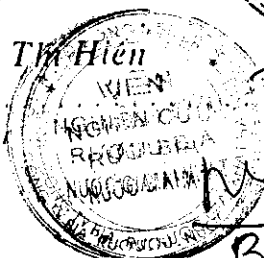
TRUNG TÂM YTDP HÀ NỘI

Cn. Phạm Thị Hạnh

Bs. Nguyễn Thị Hiền

chú: Kết quả trên chỉ có giá trị trên mẫu thử

8/8/03 BẢN CHÍNH
Ngày 27 tháng 8 năm 2003



BÁC SỸ: Nguyễn Thị Thu Hà
VIỆN T. Y TẾ DỰ PHÒNG

KT. CHÁNH VĂN PHÒNG
PHÓ VĂN PHÒNG

Bùi Aot Hào

SỞ Y TẾ HÀ NỘI
TRUNG TÂM Y TẾ DỰ PHÒNG

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: 30/ 8/KXN

Hà Nội, ngày 10 tháng 8 năm 2003

PHIẾU KIỂM NGHIỆM THỰC PHẨM
Về phương diện vi trùng

Địa chỉ lấy mẫu: Công ty Bia Thanh Hóa
Đơn vị lấy mẫu: Tự gửi
Ngày nhận mẫu: 4/8/2003
Loại mẫu : Bia chai

Số TT	Chỉ tiêu vi sinh	Đơn vị	Phương pháp XN	Giới hạn nhiễm	Kết qu.
1	Tổng số VKHK	Sl/ml	TCVN 5165 - 90	<10	0
2	Coliform	MPN/ml	TCVN 4883 - 89	0	0
3	E.coli	Sl/ml	Viện Dinh Dưỡng	0	0
4	Staphylococcus aureus	Sl/ml	TCVN 4830 - 90	0	0
5	Clostridium perfringens	Sl/ml	TCVN 4830 -90	0	0
6	TSTBNMNM	khóm/ml	TCVN 5166 - 90	0	0

Nhận xét : Mẫu trên đạt tiêu chuẩn vệ sinh về vi sinh vật

XÉT NGHIỆM VIÊN

TRƯỞNG KHOA XN

GIÁM ĐỐC

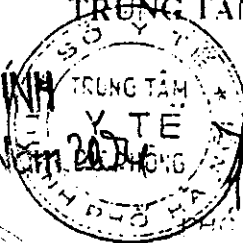
TRUNG TÂM YTDP HÀ NỘI

Cn. Phạm Thị Hạnh

Bs. Nguyễn Thị Hiền

.....
chú: Kết quả trên chỉ có giá trị trên mẫu thử

BẢN CHÍNH
Ngày 27 tháng 12 năm 2003



BÁC SỸ: Nguyễn Thị Hiền
KIỂM TRA: KT. CHÁNH VĂN PHÒNG
PHÓ VĂN PHÒNG

Ban Dược Học