



TRƯỜNG ĐẠI HỌC AN GIANG
KHOA NÔNG NGHIỆP – TÀI NGUYÊN THIÊN NHIÊN

NGUYỄN THỊ HẠNH

MSSV: DTP010786

KHẢO SÁT CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN
CHẤT LƯỢNG BÁNH MÌ NGỌT

LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP KỸ SƯ NGÀNH CÔNG NGHỆ THỰC PHẨM

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

PGs.Ts Nguyễn Văn Bá

Ks. Trần Phương Lan

Tháng 6. 2005

TRƯỜNG ĐẠI HỌC AN GIANG
KHOA NÔNG NGHIỆP - TÀI NGUYÊN THIÊN NHIÊN

KHẢO SÁT CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN
CHẤT LƯỢNG BÁNH MÌ NGỌT

Do sinh viên: NGUYỄN THỊ HẠNH thực hiện và đệ nạp
Kính trình Hội đồng chấm luận văn tốt nghiệp xét duyệt.

Long xuyên, ngày.....tháng.....năm 2005
GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

PGs.Ts Nguyễn Văn Bá

Ks. Trần Phương Lan

TRƯỜNG ĐẠI HỌC AN GIANG
KHOA NÔNG NGHIỆP – TÀI NGUYÊN THIÊN NHIÊN

Hội đồng chấm luận văn tốt nghiệp đã chấp thuận luận văn đính kèm với tên đề tài: **KHẢO SÁT CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG BÁNH MÌ NGỌT.**

Do sinh viên: NGUYỄN THỊ HẠNH

Thực hiện và bảo vệ trước Hội đồng ngày:.....

Luận văn đã được Hội đồng đánh giá ở mức:.....

Ý kiến của Hội đồng:

.....
.....
.....
.....

Long xuyên, ngày.....tháng.....năm 2005

DUYỆT

Chủ Tịch Hội đồng

BAN CHỦ NHIỆM KHOA NN-TNTN

TIỂU SỬ CÁ NHÂN

Họ và Tên: Nguyễn Thị Hạnh

Con Ông: Nguyễn Văn Hót

Và Bà: Phạm Thị Nhã

Ngày tháng năm sinh: 10/11/1982

Nơi sinh: Mỹ Thới –Long Xuyên –An Giang

Đã tốt nghiệp phổ thông:5-2000

Vào trường Đại học An Giang năm 2001, học lớp ĐH₂TP₁ khoá II thuộc khoa NN-TNTN và đã tốt nghiệp kỹ sư ngành Công Nghệ Thực Phẩm năm 2005.

LỜI CẢM TẠ

Tôi chân thành cảm ơn Thầy Nguyễn Văn Bá và Cô Trần Phương Lan đã nhiệt tình hướng dẫn tôi trong suốt thời gian tôi làm luận văn tốt nghiệp.

Tôi cũng thành thật cảm ơn các Thầy Cô trong phòng thí nghiệm đã giúp đỡ tôi và tạo điều kiện tốt cho tôi thực tập tại phòng thí nghiệm và các Thầy Cô ở thư viện đã cung cấp nguồn tài liệu vô cùng quý giá.

Tôi cũng rất cảm ơn Thầy Cô đã giảng dạy tôi trong suốt những năm tôi học tại trường, giúp tôi có nguồn kiến thức để làm hành trang trong cuộc sống.

Tôi gửi lời cảm ơn anh Nguyễn Hoài Thanh - thợ làm bánh tại cơ sở lò bánh mì Thanh Thanh đã giúp tôi rất nhiều trong kỹ thuật làm bánh.

Tôi rất mang ơn cha mẹ tôi đã nuôi dạy tôi nên người, động viên và tạo mọi điều kiện tốt nhất để tôi hoàn thành luận văn tốt nghiệp.

Sau cùng tôi cảm ơn tất cả những người bạn đã giúp tôi trong suốt quá trình làm luận văn.

TÓM LƯỢC

Bánh mì là loại thực phẩm có giá trị dinh dưỡng cao, trong đó có chứa nhiều protid, chất bột đường và lipid ...góp phần đa dạng hóa bữa ăn cho người lao động, cán bộ, công chức, học sinh, sinh viên...trong xã hội công nghiệp hóa. Do vậy, nâng cao chất lượng của bánh mì nói chung và bánh mì ngọt nói riêng là một việc làm hết sức cần thiết.

Phần nghiên cứu được tiến hành với mục đích tạo ra sản phẩm đạt chất lượng cao, quy trình ổn định. Trên cơ sở qui trình chế biến tham khảo, chúng tôi tiến hành khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm bánh mì ngọt. Việc nghiên cứu được tiến hành qua các bước:

1-Khảo sát tìm loại bột thích hợp trong quá trình chế biến bánh mì ngọt.

2-Khảo sát lượng nước cho vào lúc nhào bột.

3-Khảo sát hàm lượng bơ.

4-Khảo sát hàm lượng đường và nấm men ảnh hưởng đến thời gian lên men và chất lượng bánh.

Kết quả nghiên cứu được ghi nhận như sau:

- Bột mì Đại Phong thích hợp cho quá trình chế biến sản phẩm bánh mì ngọt tạo sản phẩm có giá trị dinh dưỡng và cảm quan cao.

- Lượng nước cho vào lúc phối trộn là 60%, đường 15%, nấm men 1%, bơ 8% thì sản phẩm có màu vàng nâu đẹp, mùi thơm đặc trưng, vị ngọt dịu hài hoà.

- Để bánh mì ngọt có độ nở, độ xốp tốt và đạt giá trị cảm quan cao thì thời gian lên men 5 giờ là tốt nhất.

Sản phẩm sau khi được chế biến theo các điều kiện như trên có màu vàng nâu đẹp, mùi thơm đặc trưng, vị ngọt dịu hài hoà, độ nở, xốp tốt .

MỤC LỤC

| Nội Dung | Trang |
|--|-------|
| LỜI CẢM ƠN | i |
| TÓM LƯỢC | ii |
| MỤC LỤC | iii |
| DANH SÁCH BẢNG | vi |
| DANH SÁCH HÌNH | vii |
| Chương 1 GIỚI THIỆU | 1 |
| 1.1 Tổng quan | 1 |
| 1.2. Mục tiêu nghiên cứu | 2 |
| Chương 2 LƯỢC KHẢO TÀI LIỆU | 3 |
| 2.1. Bột mì | 3 |
| 2.1.1. Thành phần hoá học của bột mì | 3 |
| 2.1.1.1 Protid của bột mì | 3 |
| 2.1.1.2. Glucid của bột mì | 4 |
| 2.1.1.3. Lipid của bột mì | 5 |
| 2.1.1.4. Các vitamin | 5 |
| 2.1.1.5 Các enzym | 6 |
| 2.1.2. Đánh giá chất lượng của bột mì | 7 |
| 2.1.2.1 Trạng thái cảm quan | 7 |
| 2.1.2.2. Chỉ tiêu hoá lý | 7 |
| 2.2.1 Nấm men ép | 8 |
| 2.2.2 Nấm men khô | 9 |
| 2.2.3. Nấm men lỏng | 9 |
| 2.3. Đường | 9 |
| 2.5. Nước | 10 |
| 2.6. Bơ | 10 |
| 2.7.1. Nhào bột | 11 |
| 2.7.1.1. Sự hình thành khối bột nhào | 11 |
| 2.7.2. Tạo hình bánh | 14 |
| 2.7.3. Nướng bánh | 15 |
| 2.7.3.1. Biến đổi độ ẩm và nhiệt độ của cục bột nhào | 15 |
| 2.7.3.2. Các quá trình vi sinh và hóa sinh xảy ra khi nướng bánh | 16 |
| 2.7.3.4. Sự thay đổi thể tích bánh khi nướng | 18 |
| 2.7.4.1. Những biến đổi xảy ra trong bảo quản bánh | 18 |
| 2.7.4.2. Các phương pháp giữ tươi bánh mì | 19 |
| 2.7.5. Các dạng hư hỏng của bánh mì | 20 |
| 2.7.6. Đánh giá chất lượng sản phẩm | 20 |

| | |
|--|----|
| Chương 3 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU | 21 |
| 3.1 Phương tiện | 21 |
| 3.2 Phương pháp nghiên cứu | 21 |
| 3.3 Phương pháp phân tích | 22 |
| 3.3.1 Phương pháp phân tích hóa học | 22 |
| 3.3.2 Phương pháp đánh giá cảm quan | 23 |
| 3.4 Bố trí thí nghiệm | 23 |
| 3.4.1 Thí nghiệm 1: Chọn loại bột mì thích hợp cho quá trình chế biến | 23 |
| 3.4.1.1 Chuẩn bị thí nghiệm | 24 |
| 3.4.1.2 Bố trí thí nghiệm | 24 |
| 3.4.1.3. Thực hiện thí nghiệm | 24 |
| 3.4.1.4 Chỉ tiêu theo dõi | 25 |
| 3.4.2 Thí nghiệm 2: Khảo sát lượng nước cho vào lúc nhào bột đến giá trị cảm quan của sản phẩm | 25 |
| 3.4.2.1 Mục đích | 25 |
| 3.4.2.2 Chuẩn bị thí nghiệm | 25 |
| 3.4.2.3 Bố trí thí nghiệm | 25 |
| 3.4.2.4 Thực hiện thí nghiệm | 26 |
| 3.4.2.5 Chỉ tiêu theo dõi | 26 |
| 3.4.3 Thí nghiệm 3: Khảo sát hàm lượng bơ ảnh hưởng đến cấu trúc, mùi vị, của sản phẩm | 26 |
| 3.4.3.1 Mục đích | 26 |
| 3.4.3.2 Chuẩn bị thí nghiệm | 26 |
| 3.4.3.3 Bố trí thí nghiệm | 26 |
| 3.4.3.4 Thực hiện thí nghiệm | 27 |
| 3.4.3.5 Chỉ tiêu theo dõi | 27 |
| 3.4.4 Thí nghiệm 4: Khảo sát hàm lượng đường, nấm men ảnh hưởng độ nở, độ xốp, màu sắc của bánh, vị của bánh | 27 |
| 3.4.4.1 Mục đích thí nghiệm | 27 |
| 3.4.4.2 Chuẩn bị thí nghiệm | 27 |
| 3.4.4.3 Bố trí thí nghiệm | 27 |
| 3.4.4.4 Thực hiện thí nghiệm | 28 |
| 3.4.4.5 Chỉ tiêu theo dõi | 28 |
| 3.4.5 Thí nghiệm 5: Khảo sát thời gian lên men để bánh đạt chất lượng cao nhất có giá trị cảm quan cao | 28 |
| 3.4.5.1 Mục đích | 28 |
| 3.4.5.2 Chuẩn bị thí nghiệm | 28 |
| 3.4.5.3 Bố trí thí nghiệm | 29 |
| 3.4.5.4 Thực hiện thí nghiệm | 29 |
| 3.4.5.5 Chỉ tiêu theo dõi | 29 |
| 4.1.Thí nghiệm 1: So sánh thành phần hóa học của một số loại bột mì | 30 |
| 4.2.Thí nghiệm 2: Khảo sát ảnh hưởng của độ ẩm đến độ nở và độ xốp | 31 |

| | |
|---|-------|
| 4.3.Thí nghiệm 3: Khảo sát hàm lượng bơ bổ sung đến chất lượng bánh | 33 |
| 4.4.Thí nghiệm 4: Khảo sát hàm lượng đường, tỷ lệ nấm men sử dụng | 34 |
| 4.5 Thí nghiệm 5: Khảo sát thời gian lên men ảnh hưởng đến chất lượng bánh | 37 |
| Chương 5. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ | 40 |
| 5.1 Kết luận | 40 |
| 5.2 Đề nghị | 40 |
| PHỤ CHƯƠNG | pc-1 |
| 1.1 Thí nghiệm 1 | pc-1 |
| 1.2. Thí nghiệm 2 | pc-4 |
| 1.3. Thí nghiệm 3 | pc-9 |
| 1.4. Thí nghiệm 4 | pc-13 |
| 1.5. Thí nghiệm 5 | pc-21 |

DANH SÁCH BẢNG

| Bảng số | Tựa bảng | Trang |
|----------|--|-------|
| Bảng 1. | Thành phần hoá học của các loại bột | 30 |
| Bảng 2. | Ảnh hưởng của độ xốp , độ nở, giá thành nguyên liệu | 30 |
| Bảng 3. | Kết quả đánh giá cảm quan sản phẩm theo loại bột | 31 |
| Bảng 4. | Đánh giá cảm quan sản phẩm theo loại bột | 31 |
| Bảng 5. | Ảnh hưởng của độ ẩm khối bột đến độ nở, độ xốp | 31 |
| Bảng 6. | Kết quả đánh giá cảm quan theo độ ẩm khối bột | 32 |
| Bảng 7. | Đánh giá cảm quan theo độ ẩm của khối bột | 32 |
| Bảng 8. | Kết quả đánh giá cảm quan sản phẩm theo hàm lượng bơ | 33 |
| Bảng 9. | Ảnh hưởng hàm lượng bơ đến độ ẩm, độ nở, độ xốp của khối bột | 33 |
| Bảng 10. | Đánh giá cảm quan theo hàm lượng bơ | 34 |
| Bảng 11. | Kết quả đánh giá cảm quan theo hàm lượng đường ,nấm men | 35 |
| Bảng 12. | Ảnh hưởng hàm lượng đường và nấm men đến độ nở, độ xốp, độ ẩm sản phẩm | 35 |
| Bảng 13. | Đánh giá cảm quan theo hàm lượng đường và nấm men | 36 |
| Bảng 14. | Ảnh hưởng thời gian lên men đến độ ẩm, độ nở sản phẩm | 37 |
| Bảng 15. | Kết quả đánh giá cảm quan theo thời gian lên men | 38 |
| Bảng 16. | Đánh giá cảm quan theo thời gian lên men | 38 |
| Bảng 17. | Kết quả phân tích thành phần hoá học của sản phẩm bánh mì ngọt | 39 |

DANH SÁCH HÌNH

| Hình số | Tựa hình | Trang |
|---------|---|-------|
| Hình 1. | Sơ đồ qui trình sản xuất bánh mì ngọt Thanh Thanh | 21 |
| Hình 2. | Sơ đồ bố trí thí nghiệm 1 | 24 |
| Hình 3. | Sơ đồ bố trí thí nghiệm 2 | 25 |
| Hình 4. | Sơ đồ bố trí thí nghiệm 3 | 26 |
| Hình 5. | Sơ đồ bố trí thí nghiệm 4 | 28 |
| Hình 6. | Sơ đồ bố trí thí nghiệm 5 | 29 |
| Hình 7: | Đồ thị biểu diễn độ nở, độ xốp, độ ẩm theo hàm lượng đường, nấm men | 37 |

Chương 1 GIỚI THIỆU

1.1 Tổng quan

Lương thực- thực phẩm là vấn đề quan trọng đối với mỗi chúng ta. Ở Việt Nam thóc là nguồn lương thực chính, quan trọng nhất. Trước nhu cầu đòi hỏi lương thực ngày càng cao, cần phải có những sản phẩm chế biến từ các nguồn lương thực có giá trị dinh dưỡng cao là điều cần thiết.

Hiện nay, bánh mì là thức ăn chính của các nước Châu Âu và một số nước Châu Á, Mỹ La Tinh. Trong thành phần bánh mì có glucid, protid, lipid, vitamin và các muối khoáng.

Glucid chiếm 50%, lipid chiếm 1-8%, còn lại là protid và các chất khoáng.

Hàm lượng acid amin gồm: tryptophan, leucin, valin là những thành phần cần thiết đối với cơ thể con người.

Ở nước ta bánh mì được sử dụng phổ biến trong đời sống nhân dân trong những năm gần đây. Hiện nay bánh mì được coi là một trong những thực phẩm chính của nhân dân ta, đặc biệt là nhân dân ở thành thị và các khu công nghiệp. Tuy nhiên nước ta là một nước nông nghiệp, đa số cư dân tập trung ở nông thôn, vì thế mà khả năng tiêu thụ bánh mì có giới hạn. Nhìn chung, ngành sản xuất bánh mì của nước ta chưa phát triển trên qui mô công nghiệp, chỉ sản xuất thủ công là chính và đa số tập trung ở thành thị.

Trong đời sống con người nhu cầu về cái ăn cái mặc rất quan trọng. Đặc biệt nhu cầu về thức ăn thì không thể thiếu. Khi xã hội ngày càng phát triển thì nhu cầu đó sẽ thay đổi, đòi hỏi sản phẩm phải ngày càng hoàn thiện không những cần phải đáp ứng được sự an toàn mà còn đảm bảo giá trị dinh dưỡng. Do đó, nâng cao chất lượng của bánh mì nói chung và bánh mì ngọt nói riêng là một việc làm hết sức có ý nghĩa góp phần thoả mãn nhu cầu dinh dưỡng của con người. Vì thế, đề tài này chúng tôi muốn nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng của bánh mì ngọt.

1.2. Mục tiêu nghiên cứu

Chất lượng của bánh mì ngọt phụ thuộc vào chất lượng nguyên liệu và công nghệ sản xuất (giai đoạn nhào bột, chế độ lên men). Để tạo ra sản phẩm có giá trị dinh dưỡng và cảm quan cao. Tôi tiến hành khảo sát các yếu tố:

- Khảo sát tìm loại bột thích hợp trong quá trình chế biến bánh mì ngọt .
- Khảo sát lượng nước cho vào lúc pha trộn.
- Khảo sát hàm lượng bơ.
- Khảo sát hàm lượng đường, nấm men, thời gian ủ ảnh hưởng đến chất lượng của bánh.

Chương 2 LƯỢC KHẢO TÀI LIỆU

2.1. Bột mì

Bột mì là sản phẩm của quá trình sàng lọc và xay xát hạt lúa mì tiểu mạch (*Triticum vulgare*) (Phạm Văn SỔ, 1975).

Nguyên liệu dùng để sản xuất bánh mì chủ yếu là bột mì, nấm men và nước. Ngoài ra tùy theo yêu cầu sử dụng mà trong quy trình sản xuất còn có thêm các nguyên liệu phụ khác như: đường, trứng, sữa và một số phụ gia khác nhằm làm tăng chất lượng của bánh thành phẩm (ngon, bở) về mặt kỹ thuật (nở xốp và đẹp hơn).

Nguyên liệu nước ta chủ yếu là nhập của nước ngoài vì ta không chuyên trồng cây lúa mì. Để đáp ứng nhu cầu sản xuất bánh mì và mì sợi trong nước ta chỉ nhập bột lúa mì trắng vì trong thành phần có chứa nhiều chất dinh dưỡng hơn lúa mì đen. Lúa mì trắng có hai loại: cứng và mềm, loại lúa mì cứng có chất lượng cao hơn.

Tùy theo từng điều kiện sản xuất mà người ta có thể nhập hạt lúa mì hay bột mì. Chất lượng của bột mì cũng khác nhau tùy thuộc vào nhiều yếu tố: giống, điều kiện canh tác, quy trình sản xuất, chuyên chở, bảo quản. Tuy nhiên trong thành phần của bột mì có chứa các thành phần chính sau:

2.1.1. Thành phần hoá học của bột mì

2.1.1.1 Protid của bột mì

Hàm lượng protid trong các bột mì khác nhau thì không giống nhau. Hàm lượng protid tăng dần từ hạng bột cao đến bột hạng thấp nhưng về mặt dinh dưỡng thì protid trong bột hạng cao có giá trị cao hơn.

Albumin: hoà tan trong nước

Globulin: hoà tan trong dung dịch muối trung tính

Prolamin: hoà tan trong dung dịch rượu 60-80%

Glutenin: hòa tan trong dung dịch kiềm yếu 0,2%

Trong bốn loại protid trên albumin và globulin chiếm 20% prolamin và glutenin chiếm 30%, prolamin và glutenin chiếm tỉ lệ tương đương.

Khi nhào bột mì với nước prolamin và glutenin kết hợp với nhau tạo thành gluten. Rửa bột nhào cho tinh bột trôi đi, còn lại khối dẻo đó là gluten

ướt (với độ ẩm 60-70%). Hàm lượng gluten ướt dao động từ 15-55% so với khối lượng bột khô khi đem phân tích.

Khi bột có chất lượng bình thường thì tỉ lệ gluten ướt phụ thuộc vào hàm lượng protid của bột mì. Nếu hạt lúa mì và bột mì bị sâu hại, vi sinh vật tấn công, sấy ở nhiệt độ cao.....thì gluten ướt giảm vì tính chất hút nước của protid dễ bị thay đổi hàm lượng và chất lượng của gluten bột mì phụ thuộc vào nhiều yếu tố: giống lúa mì, điều kiện trồng trọt, chế độ sấy hạt, điều kiện bảo quản... Gluten của bột mì có chất lượng cao thường có độ đàn hồi tốt, độ chịu kéo vừa phải. Nếu gluten có độ chịu kéo lớn thì thời gian lên men dài và ngược lại, nếu gluten có độ kéo nhỏ thì bột nhào thường dễ bị chảy, bánh ít nở, độ xốp của bánh kém.

Trong quá trình chuẩn bị bột nhào có thể vận dụng các yếu tố nhiệt độ, nồng độ muối ăn, cường độ bột nhào... để cải thiện tính chất vật lí của gluten thông thường nhiệt độ khoảng 30⁰C. Nếu giảm nhiệt độ nhào thì gluten trở nên chặt hơn và ngược lại. Nếu tăng nhiệt độ nhào thì gluten nở nhanh nhưng khả năng giữ khí kém và bánh ít nở.

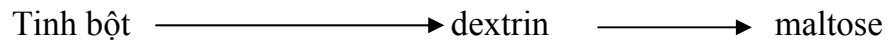
Theo thành phần protid, gluten có các axit amin chứa nhóm -SH (sistein) tạo giữa các nhánh và cuộn lại thành cấu trúc hình cầu, protein chặt lại làm cho bột mạnh. Nếu trong phân tử càng ít nhóm -SH và càng nhiều nhóm -S-S- thì chất lượng gluten tốt. Như vậy chất oxi hoá sẽ chuyển liên kết -SH thành liên kết -S-S- .



2.1.1.2. Glucid của bột mì

Trong bột mì có chứa các loại glucid: tinh bột, dextrin, cellulose, hemicellulose, glucid keo và các loại đường. Tinh bột là glucid quan trọng nhất của bột, bột mì hạng cao chứa 80% tinh bột. Tinh bột của các loại bột khác nhau thì không giống nhau về kích thước hình dáng khả năng trương nở và nhiệt độ hồ hoá cũng khác nhau. Độ lớn và độ nguyên của hạt tinh bột có ảnh hưởng tính rắn chắc khả năng hút nước và hàm lượng đường của bột

nhào. Hạt tinh bột nhỏ, hạt tinh bột vỡ sẽ bị đường hoá nhanh hơn trong quá trình sản xuất bánh mì. Trong quá trình chuẩn bị bột nhào xảy ra quá trình thủy phân bằng enzym, trong quá trình nướng thì xảy ra sự thủy phân bằng acid.



Dextrin là những chất keo kết hợp với nước tạo dung dịch dính. Khối lượng phân tử và tính chất của dextrin phụ thuộc vào mức độ thủy phân của tinh bột. Dextrin ít liên kết với nước, do đó khi nhào bột có hàm lượng dextrin cao thì ruột bánh chặt và kém đàn hồi.

Trong bột có hàm lượng đường không lớn lắm. Tổng hàm lượng glucose và fructose từ 0,1 - 0,2%, maltose 0,1- 0,5%, saccarose 0,2-0,6%.

Hàm lượng đường trong bột phụ thuộc vào hạng bột và chất lượng hạt bột mì. Chất lượng bánh phụ thuộc nhiều vào khả năng sinh đường và tạo khí của bột. Trong bột có đủ đường thì vỏ bánh vàng, ruột thơm ngon, bánh nở to và đều, lượng đường cần thiết khoảng 5,5-6% so với hạt. Tuy nhiên số còn lại hình thành do quá trình thủy phân tinh bột trong quá trình lên men.

2.1.1.3. Lipid của bột mì

Trong bột mì có chứa các loại lipid: phosphatid, triglycerin, sterin. Trong bột các lipid ở trạng thái kết hợp với protid và glucid. Những hợp chất này có ảnh hưởng đến tính chất của gluten, chúng góp phần làm cho gluten chặt hơn. Hàm lượng trung bình các lipid trong bột mì khoảng 2-3%.

Ngoài ra trong thành phần của bột mì có khoảng 0,4-0,7% phosphatid thuộc nhóm lecithin là chất nhũ hoá có tính háo nước (lipid là những chất hữu cơ kỵ nước) hoạt tính bề mặt cao. Do đó làm tăng tính đồng nhất của khối bột nhào, dễ dàng cho việc nhào bột và tạo hình. Đồng thời làm tăng chất lượng của bánh.

2.1.1.4. Các vitamin

Các vitamin trong bột mì chủ yếu là vitamin thuộc nhóm tan trong nước như B1, B2. Hàm lượng vitamin thay đổi tùy thuộc hàm lượng các chất bổ sung như: sữa, trứng, chất béo và các công đoạn chế biến: nướng, lên men.

Tuy nhiên có thể nói rằng hàm lượng vitamin trong bột nguyên liệu cao hơn trong sản phẩm, nhưng thấp hơn trong bột nhào.

2.1.1.5 Các enzym

Các enzym là những hợp chất protid có chất xúc tác thủy phân các chất phức tạp thành các chất đơn giản phục vụ cho quá trình lên men. Hai loại enzym quan trọng trong sản xuất bánh mì:

Enzym thủy phân protid chia làm hai loại: proteinaz và polipeptidaz tác dụng của chúng là thủy phân protid có cấu trúc phức tạp thành những hợp chất đơn giản, chúng cắt đứt mối liên kết giữa protid với nước, giai đoạn này rất cần thiết cho sự giấm chín của bột nhào. Trong công đoạn nhào bột một số protid không tan trong nước sẽ liên kết với nước làm cho khối bột trở nên dẻo và đàn hồi.

Nguồn protein đã có sẵn trong bột nguyên liệu từ nấm mốc từ các vi sinh vật phân huỷ phân tử protid thành các axit amin khoảng nhiệt độ thích hợp cho sự hoạt động của proteinaz 40 - 45⁰C, pH thích hợp 4,5-5,6. Các chất khử có tác dụng tăng cường hoạt động của proteinaz trong bột bằng cách điều chỉnh nhiệt độ, độ pH và sự có mặt các chất kìm hãm (muối ăn, chất oxy hoá).

Men thủy phân tinh bột gồm α -amilaz và β -amilaz trong điều kiện tối thích chúng có thể thủy phân 95% tinh bột trong bột.

α -amilaz thủy phân tinh bột cắt đứt mối liên kết α -1,4 glucoside cho ra dextrin trong thời gian nước sẽ làm giảm khả năng giữ nước của ruột bánh. Nếu trong bột nhào lượng α -amilaz cao sẽ ảnh hưởng xấu đến trạng thái của ruột bánh trong thời gian nướng. Để giảm độ hoạt động của α -amilaza trong trường hợp cần thiết có thể tăng acid của bột nhào.

β -amilaz cũng tham gia vào quá trình đường hoá tinh bột, xúc tác cắt đứt liên kết glucoside của α -1,4 glucan hình thành maltose làm tăng chất lượng của sản phẩm.

Amilaz của nấm mốc chỉ mất hoạt tính ở nhiệt độ 67-68⁰C do đó không ảnh hưởng xấu đến trạng thái của ruột bánh trong thời gian nướng (tinh bột đã bị hồ hoá hoàn toàn), nên dần người ta sử dụng amilaz của nấm

mốc để giảm chi phí. Đối với nước ta dùng mầm lúa để sản xuất amilaz dùng trong sản xuất bánh mì (Vũ Trường Sơn, Nhan Minh Tri, 2000).

2.1.2. Đánh giá chất lượng của bột mì

2.1.2.1 *Trạng thái cảm quan*

Bột mì tốt màu trắng hoặc trắng ngà mịn toì, mùi vị thơm dịu dễ chịu không có mùi vị lạ, đắng chua khét, không có mùi mốc, không sâu mọt không lẫn tạp chất, rác, đất cát.

2.1.2.2. *Chỉ tiêu hoá lý*

Độ ẩm không quá 14%.

Độ chua không quá 4 độ (bằng số ml NaOH 1N để hoà tan 100g bột).

Hàm lượng gluten khô không ít hơn 7-8%.

Trạng thái gluten ướt: màu trắng đồng nhất, co giãn, đàn hồi như cao su.

Gluten khô vẫn giữ được màu trắng sáng của gluten ướt.

Không được có vi nấm độc và độc tố vi nấm (TC867/1998/QĐ-BYT)

2.1.3 . Tính chất nướng bánh của bột mì

Để đánh giá chất lượng bột người ta dựa vào tính chất nướng bánh của bột. Bột có tính chất nướng bánh tốt thì bánh nở to, vỏ bánh nhẵn bóng, vàng đều, ruột bánh khô, sáng, đàn hồi (Lê Bạch Tuyết, 1994).

2.2. **Nấm men bánh mì**

Nấm men là tên chung chỉ nhóm nấm men có cấu tạo đơn bào và thường sinh sản bằng cách nảy chồi và phân cắt. Nhiều loài trong nhóm này có khả năng lên men rượu được áp dụng trong sản xuất rượu bia, rượu vang, làm bánh mì (Lương Đức Phẩm, 2001).

Chúng loại nấm men dùng để sản xuất bánh mì thuộc họ *Saccharomyces cerevisiae*. Trong nấm men bánh mì trung bình chứa nước 68 – 75%, protid 13- 14%, glicozen 6,8-8%, xenluloza 1,8%, chất béo 0,9-2,0 %, tro 1,77-2,5%. Ngoài ra còn có sinh tố D, B₁, B₂, B₆, PP, axid pentotenic, axid zolic và biotin, chất khoáng như: K, P, Mg, Ca, Fe và một số nguyên tố vi lượng khác.

Thời gian sinh sản hình thành tế bào mới khoảng 30-40 phút, nhưng trong môi trường bột cần 2,5- 3 giờ. Tốc độ sinh sản phụ thuộc vào thành phần và nồng độ chất dinh dưỡng của môi trường, nhiệt độ, pH và mức độ sục không khí. Nhiệt độ thích hợp cho nấm men thích hợp sinh sản là 29-31°C, độ pH thích hợp 5-5,8 (Lê Bạch Tuyết, 1994).

Trong công nghệ sản xuất bánh mì giai đoạn lên men bột mì đóng vai trò quyết định đến chất lượng bánh mì. Quá trình lên men được thực hiện bởi nấm men. Khi đó nấm men sẽ chuyển hoá đường có trong bột mì thành cồn và CO₂ theo phương trình phản ứng sau:



Chính CO₂ sẽ là tác nhân làm bánh mì nở, khí CO₂ được tạo thành sẽ bị giữ lại trong các mạng gluten. Gluten trong bột mì lại là protein rất đặc biệt chúng có tính chất đàn hồi và tạo mạng. Khi nướng bánh mì ở nhiệt độ cao CO₂ sẽ tăng thể tích, mạng gluten sẽ căng ra và tạo thành những túi chứa CO₂. Khi nhiệt cao hơn CO₂ sẽ thoát ra khỏi túi chứa nó và tạo ra những lỗ xốp trong bánh. Kết quả là bánh có độ xốp, khả năng lên men càng mạnh, độ xốp của bánh càng nhiều bánh càng nở và thể tích bánh càng tăng (Nguyễn Đức Lượng, 2002).

Có ba loại nấm men được sản xuất trong bánh mì:

2.2.1 Nấm men ép

Nấm men ép được sản xuất từ các chuyên sản xuất nấm men, nhà máy rượu bia và các nhà máy làm bánh mì. Trong dịch bã của nhà máy rượu bia rỉ đường có chứa rất nhiều nấm men trong khối dịch bã nếu tận dụng sẽ rất kinh tế. Nguyên liệu chính để sản xuất nấm men bánh mì là rỉ đường (từ các nhà máy đường) thành phần rỉ đường gồm có đường 40-50% chất không đường, nước 20-26%.

Muốn chuẩn bị môi trường dinh dưỡng cho nấm men người ta pha loãng mật rỉ đường với nước. Quá trình sản xuất nấm men được thực hiện theo các bước chính như sau:

Axit hoá môi trường bằng H₂SO₄ chúng ta tách tạp chất không cần thiết.

Thêm $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, KH_2PO_4 , biotin để tăng nguồn dinh dưỡng cho nấm men và để tăng tốc độ phát triển của nấm men.

Sau đó cấy nấm men giống vào môi trường và thổi khí liên tục vào dịch nuôi nấm men kéo dài 12-18 giờ. Kết quả thu được 80-100g nấm men trong một lít môi trường. Dung dịch được ly tâm để tách nấm men, nấm men thu được đem ép để loại ra nước thừa và bảo quản ở 0-4°C. Nấm men ép có màu vàng nhạt, độ ẩm 75%.

2.2.2 Nấm men khô

Nấm men khô được sản xuất từ nấm men ép có chất lượng cao. Trước khi sấy khô nấm men được trộn với bột mì và sấy chân không đến độ ẩm 7,5-8% (nhiều nhà nghiên cứu cho rằng nếu sấy độ ẩm dưới 6% thì protid của tế bào nấm men bị biến tính, enzym của nấm men bị mất hoạt tính). Độ ẩm nấm men khô không quá 11-12%.

So với nấm men ướt thì nấm men khô bảo quản lâu và vận chuyển dễ, tuy nhiên hoạt tính thấp hơn so với nấm men ép.

2.2.3. Nấm men lỏng

Nấm men lỏng là dịch nấm men chưa phân li để tách nấm men, khi dùng nấm men lỏng phải lưu ý hàm lượng nước trong nấm men lỏng để tránh bột nhào bị nhão (Vũ Trường Sơn, Nhan Minh Trí, 2000).

2.3. Đường

Đường có ảnh hưởng đến độ dai của bột nhào và quá trình lên men của bột nhào. Đường nhiều làm cho bột nhào bị chảy và làm giảm chất lượng nước liên kết trong bột nhào. Nếu cho một lượng đường nhỏ vào bột nhào thì tốc độ của quá trình lên men sẽ tăng nhưng quá trình lên men và ủ bột nhào sẽ bị ức chế nếu sử dụng đường quá nhiều. Đường cũng ảnh hưởng đến màu sắc của vỏ bánh. Trong quá trình nướng bánh ở nhiệt độ cao đường bị chuyển hoá thành các hợp chất màu làm cho màu sắc của vỏ bánh đẹp hơn (Vũ Trường Sơn, Nhan Minh Trí, 2000).

2.4. Muối

Muối có tác dụng làm cho vị của bánh ngon hơn, gluten chặt lại. Muối có ảnh hưởng đến trạng thái hoạt động của các vi sinh vật trong bột nhào và độ hoạt động của enzym.

Muối sử dụng trong công nghiệp sản xuất bánh mì phải đảm bảo tiêu chuẩn thực phẩm.

Hàm lượng muối 96,5-99,2%.

Các chất không tan từ 0,05-0,9 % (Vũ Trường Sơn, Nhan Minh Trí, 2000).

2.5. Nước

Nước dùng để trộn bột nhào là nước uống bình thường, nước phải trong suốt không màu, không amoniac, H₂S, hoặc các acid từ nitơ, không có vi sinh vật gây bệnh.

Độ cứng của nước thích hợp từ 7 – 9 mg đương lượng trong một lít (1mg đương lượng chứa 20,04mg Ca⁺² và 12,06 mg Mg⁺² trong một lít). Các muối trong nước cứng cũng góp phần làm cho gluten chặt lại, vì nước cứng gây cho bánh không ngon vì vậy nước có độ cứng cao không sử dụng trong công nghiệp bánh mì.

Nước không đạt tiêu chuẩn phải được xử lí trước khi sử dụng (Vũ Trường Sơn, Nhan Minh Trí, 2000).

2.6. Bơ

Bơ là huyền phù gồm nước và chất béo của sữa, có lẫn một lượng nhỏ casein, lactoza và natri clorua.

Bơ là loại chất béo lấy từ sữa bò (Phạm Văn Sở, 1975).

Bơ được sử dụng trong bánh mì ngọt với mục đích tăng hương thơm, vị béo và làm cho cấu trúc của bánh mềm, mịn do bơ là chất béo có tính giữ nước.

2.7.Cơ sở lý thuyết của quá trình làm bánh

2.7.1. Nhào bột

Mục đích của quá trình nhào bột với nước, muối và nấm men (đôi khi tùy loại bánh có thêm mỡ, đường,...) là để thu được một khối bột nhào đồng nhất (Lê Ngọc Tú, 2000).

2.7.1.1. Sự hình thành khối bột nhào

Bột nhào thường chỉ chứa bột mì, nước, natri clorua. Khi bột được thêm nước, natri clorua và nhào trộn trong 10- 20 phút, các protein của gluten sẽ hấp thụ nước, định hướng, sắp xếp lại thành hàng và giãn mạch từng phần nên sẽ làm phát sinh các tương tác ưa béo và hình thành các cầu disulfua mới. Một mạng protein ba chiều có tính nhớt đàn hồi được thiết lập, dần dần những tiểu phần gluten ban đầu biến thành những màng mỏng bao lấy xung quanh các hạt tinh bột và những hợp phần khác có trong bột mì. Khối bột trở thành đàn hồi và dễ chảy gọi là bột nhào (Lê Ngọc Tú,2001).

2.7.1.2. Phương pháp làm nở bột

- Phương pháp cơ học

Cần máy nhào kín phức tạp, trong quá trình nhào phải bơm khí CO₂ với áp suất 6-10 at để hình thành túi khí trong bột nhào (Vũ Trường Sơn, Nhan Minh Trí, 2000)

- Phương pháp hóa học

Được sử dụng rộng rãi để sản xuất bánh chứa nhiều đường và chất béo: bánh ngọt, bích qui.

Các hóa chất dùng tạo nở gọi là thuốc tạo nở (bột nở): NaHCO₃ và (NH₄)₂CO₃.

Liều lượng cho phép của một số chất tạo nở thường được sử dụng:

NaHCO₃ : 0,1-0,2% và (NH₄)₂CO₃ : 0,2- 0,3%

- Phương pháp sinh học

Trong công nghiệp bánh mì, phương pháp sinh học được coi là phương pháp chủ yếu để làm nở bột nhào. Trong quá trình hoạt hóa các nấm men đã chuyển đường và tinh bột qua nhiều giai đoạn, cuối cùng tạo thành khí CO₂, chính khí CO₂ làm nở bột nhào.

Phương pháp sinh học làm nở bánh được sử dụng rộng rãi không những làm bột nhào nở tốt mà còn làm bánh có mùi thơm, vị ngon và dễ tiêu hóa. Trong quá trình lên men nhiều sản phẩm tạo thành: acid lactic, acid acetic, rượu, ester...những chất này góp phần làm cho sản phẩm có hương vị thơm ngon. Ngoài ra khi lên men bột nhào thì cấu trúc phân tử của các phân tử phức tạp (tinh bột, protid...) trong bột được chuyển hóa thành các thành phần dễ tiêu hóa hơn, làm tăng khả năng tiêu hóa cho cơ thể người.

2.7.1.3. Những biến đổi xảy ra trong bột nhào

Từ khi nhào bột đến khi nướng trong bột nhào đã xảy ra nhiều biến đổi và các biến đổi này có liên quan đến quá trình lên men. Quá trình lên men xảy ra từ khi bắt đầu đến khi kết thúc chia làm hai giai đoạn chính :

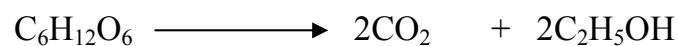
Giai đoạn 1: từ lúc đầu đến lúc chia bột. Mục đích của giai đoạn này là tích tụ hương vị và làm thay đổi tính chất bột nhào cho phù hợp với quá trình sản xuất bánh, giai đoạn này bánh chưa nở.

Giai đoạn 2: từ lúc chia bánh đến khi lên men kết thúc quá trình lên men mạnh, nhanh mục đích tích tụ hương vị và tạo nở.

Toàn bộ các quá trình này liên quan đến hoạt động của vi sinh biến đổi hoá keo và hoá sinh trong khối bột nhào.

- Quá trình lên men vi sinh vật

Trong quá trình lên men bột nhào thì sự lên men rượu đóng vai trò chủ yếu và xảy ra dưới tác dụng của hệ enzym trong nấm men, các enzym chuyển hoá các loại đường thành CO₂ và rượu.



Ảnh hưởng đến quá trình lên men kết thúc có các yếu tố: nhiệt độ, nồng độ H⁺, các vitamin, khoáng, muối.

Song song với quá trình lên men rượu bao giờ cũng có quá trình lên men acid lactic, quá trình lên men sinh ra một số sản phẩm acid axetic, acid citric, acid formic, acid tartaric trong đó acid lactic và acid axetic là hai acid chủ yếu làm cho độ acid của bột nhào tăng lên. Tốc độ tạo acid phụ thuộc vào nhiệt độ. Vì vậy nếu lên men ở nhiệt độ cao 35-40⁰C thì bột nhào rất chóng

chua vì khoảng nhiệt độ này thích hợp cho sự phát triển của vi khuẩn lên men acid lactic.

Quá trình lên men sinh khí CO₂ tích tụ tạo thành các túi khí, gluten có tác dụng làm khung giữ các khí từ đó cho bánh mì nở, xốp và đàn hồi.

- Quá trình vật lí và keo hoá

Sự biến đổi tính chất vật lí của bột nhào trong thời gian lên men liên quan chặt chẽ với sự biến đổi tính chất của protein, sự thay đổi này do ba yếu tố gây ra: độ acid trong bột nhào tăng tác dụng của các enzym thuỷ phân protid có trong bột, tác dụng của các enzym thuỷ phân protid có trong nấm men. Các yếu tố này ảnh hưởng tới khả năng hút nước và trương nở của protid. Thật ra sau khi nhào các chất protid và tinh bột đã kết thúc sự hấp thụ nước nhưng sự thấm ướt của protid vẫn tiếp diễn cho tới khi kết thúc quá trình lên men. Nguyên nhân sự hút nước thấm ướt là do phân rã của protid dưới tác dụng của men thuỷ phân protid và do tác động cơ học làm tăng bề mặt tự do của protid. Nếu sự phân cắt protid và sự trương nở protid có giới hạn thì quá trình lên men giảm bớt pha lỏng từ đó góp phần tạo tính chất nhào tốt. Ngược lại, nếu protid bị peptid hóa (phân cắt ở mức độ cao) làm đứt mạch polypeptid thì pha lỏng trong bột nhào tăng lên làm cho bột nhào có tính chất vật lý kém. Thông thường bột tốt thì hoạt động enzym yếu do đó cần nhào mạnh và nhào lại nhiều lần để tăng tốc độ trương nở của protid. Ngược lại bột xấu hoạt động enzym cao thì chỉ cần nhào vài lần, nếu nhào mạnh và nhào nhiều lần gluten sẽ bị vụng và khả năng giữ khí của bột nhào bị giảm.

Trong quá trình keo hoá của bột nhào cũng phụ thuộc vào độ acid của môi trường bột nhào, nếu độ acid tăng thì sự peptid hoá protid tăng nhanh dẫn đến protid trương nở nhiều và làm thay đổi tính chất vật lí của khối bột nhào (Vũ Trường Sơn, Nhan Minh Trí, 2000).

- Quá trình hoá sinh

Quá trình hoá sinh trong bột nhào có liên quan chặt chẽ với enzym vi sinh vật và hệ enzym trong bản thân nguyên liệu. Những biến đổi chủ yếu có ảnh hưởng đến chất lượng bánh là hệ glucid- protease gây nên. Trong quá trình lên men hệ glucid- amylase luôn thay đổi, đầu tiên glucid bị thuỷ phân

theo thứ tự: glucose, fructose, sacarose, maltose, trisacarose. Sau đó thủy phân tinh bột thành maltose cho đến khi kết thúc.

Hoạt động protid -protease tùy thuộc vào loại bột và chất lượng nấm men. Nếu bột xấu và chất lượng nấm men kém, protease hoạt động mạnh thì gluten bị vụn nát, do đó khả năng giữ khí của bột kém, bánh ít nở và ruột bánh ướt (Vũ Trường Sơn, Nhan Minh Trí, 2000).

2.7.2. Tạo hình bánh

Sau khi chuẩn bị bột nhào chuyển sang giai đoạn tạo hình sản phẩm, quá trình tạo hình bánh mì gồm có các khâu chủ yếu sau:

- Chia bột nhào thành từng cục :
 - + Vo tròn cục bột nhào
 - + Lên men ổn định
 - +Tạo hình cục bột
 - + Lên men kết thúc

Chia bột: bột được chia thành từng mẩu theo khối lượng qui định trước theo yêu cầu của từng loại bánh, sai số cho phép trong khi chia 1-1,5 %.

Vo tròn bột nhào sau khi chia cục bột nhào phải được lăn ngay, lăn vê có tác dụng làm cho cấu trúc của bột nhào trở nên tốt hơn và ruột bánh xốp đều hơn.

Lên men ổn định sau khi lăn vê cục bột được để yên 5-8 phút đó là khoảng thời gian lên men ổn định. Trong thời gian này cục bột sẽ khôi phục lại cấu trúc do quá trình lăn vê đã làm thay đổi nhờ công đoạn này ruột bánh trở nên đều hơn, thể tích bột nhào tăng lên (thực tế ở giai đoạn này lên men sẽ không có ý nghĩa nhiều).

Tạo thành cục bột nhào sau khi lên men sơ bộ cục bột nhào phải được tạo hình ngay theo những hình dáng yêu cầu của từng loại bánh. Có thể không cần khuôn hoặc cần có khuôn (khuôn phải được bôi dầu trước khi cho bột vào).

Lên men kết thúc trong quá trình chia bột và tạo hình thì hầu hết lượng khí CO₂ thoát ra ngoài. Lên men kết thúc là khâu quan trọng ảnh hưởng đến hình dáng và chất lượng sản phẩm trong quá trình lên men kết

thúc khí CO₂ tiếp tục sinh ra và làm cục bột nở lên. Quá trình lên men phụ thuộc vào nhiều yếu tố: khối lượng bột, công thức làm bánh, độ ẩm bột nhào, chất lượng nguyên liệu, nhiệt độ và độ ẩm không khí.

Nếu trọng lượng của bột nhỏ độ ẩm của bột nhào thấp thì thời gian lên men kết thúc cần dài hơn. Nếu trong bột nhào có đường, chất béo cũng như các chất làm tăng chất lượng gluten (chất oxi hoá, acid ascorbic, cromat kali...) thì thời gian lên men kết thúc phải kéo dài.

Nếu độ ẩm tương đối của không khí lớn thì phải rút ngắn thời gian lên men kết thúc độ ẩm của không khí quá 85% cục bột sẽ dính vãi, giầy lót bánh, khai và khuôn nướng bánh. Thông thường người ta khống chế nhiệt độ lên men khoảng 35-40⁰C và độ ẩm không khí khoảng 70-85%.

Thời gian lên men kết thúc của bánh nhỏ 50-70 phút nhưng nếu điều kiện không thích hợp, thời gian lên men có thể kéo dài hơn (120 phút). Nếu chuẩn bị bột nhào bằng phương pháp rút gọn thì quá trình lên men càng quan trọng và quyết định độ nở của bánh. Nếu điều kiện lên men kết thúc không tốt sẽ không giữ hình dáng theo yêu cầu, vỏ bánh có thể bị nứt nẻ và ruột bánh bị cháy cục bộ (Vũ Trường Sơn, Nhan Minh Trí, 2000).

2.7.3. Nướng bánh

2.7.3.1. Biến đổi độ ẩm và nhiệt độ của cục bột nhào

Khi gia nhiệt cục bột trong lò nướng nhiệt độ và độ ẩm có sự thay đổi không giống nhau giữa các lớp khác nhau: lớp vỏ bề mặt, lớp sát vỏ và lớp trung tâm của bánh.

Ở những giây phút đầu tiên của quá trình nướng nhiệt độ cục bột (30⁰ C) thấp hơn rất nhiều so với nhiệt độ buồng nướng (200-260⁰ C) và do độ ẩm không khí trong buồng nướng cao do đó sự ngưng tụ hơi nước trong bề mặt bánh (độ ẩm ở lớp bề mặt tăng 1,3%). Sau đó nhiệt độ bề mặt tăng lên 100⁰C, khi đó ở lớp bề mặt bánh có sự bốc hơi nước mạnh, trong giai đoạn này nhiệt độ ở lớp bề mặt không tăng cho đến khi lớp vỏ mất hết nước, khi đó nhiệt độ vỏ bánh tăng lên 160-180⁰ C và có sự hình thành lớp vỏ ngoài cứng. Vận tốc hình thành vỏ bánh phụ thuộc vào nhiệt độ và độ ẩm không khí trong buồng nướng. Độ ẩm môi trường không khí trong buồng nướng càng

lớn và nhiệt độ nướng càng thấp thì quá trình hình thành vỏ bánh càng chậm. Lượng nước ở lớp ngoài của bánh một phần chuyển sang môi trường không khí và một phần chuyển vào phía trong ruột bánh.

Nguyên nhân ẩm di chuyển theo sự truyền nhiệt từ nơi có nhiệt độ cao đến nơi có nhiệt độ thấp (từ lớp ngoài vào trung tâm ruột bánh).

Ẩm di chuyển từ nơi có ẩm cao đến nơi có ẩm thấp (từ lớp bên dưới vỏ ra đến lớp vỏ bên ngoài và thoát ra môi trường).

Dưới lớp vỏ hình thành một vùng bay hơi nước, vùng này sẽ đi sâu vào ruột bánh làm độ dày của vỏ bánh tăng dần vào bên trong. Một phần hơi nước ở vùng bay hơi chuyển qua vỏ và bay hơi, một phần do trở lực của lớp vỏ cứng nên nước chuyển vào trung tâm ruột bánh. Do đó độ ẩm ruột bánh tăng lên so với độ ẩm ban đầu, 1,5 - 2,5% độ ẩm của lớp trung tâm tăng chậm và đạt giá trị nhỏ nhất so với lớp trung gian. Nhiệt độ trung tâm ruột bánh ở cuối quá trình nướng lên 94-97⁰C và nhiệt độ đó đủ làm chín bánh

2.7.3.2. Các quá trình vi sinh và hóa sinh xảy ra khi nướng bánh

Trong những phút đầu tiên của quá trình nướng, nhiệt độ bánh 30-40⁰C phát triển của các nấm men và vi khuẩn lên men acid được tăng cường. Sau đó giảm xuống và ngưng hoạt động khi nhiệt độ đạt 70⁰C. Ở giai đoạn đầu cũng xảy ra quá trình thủy phân tinh bột bằng enzym và bằng acid có trong bột nhào. Trong quá trình lên men bột nhào và lên men kết thúc, tinh bột được thủy phân rất ít nhưng cường độ thủy phân tinh bột tăng khi bột nhào được gia nhiệt. Nhiệt độ thích hợp cho sự hoạt động của enzym beta-amylase là 62-64⁰C và của enzym anpha -amylase 71-75⁰C. Khi nhiệt độ tăng quá cao thì sự hoạt động của các hệ men bị ngưng. Khi nhiệt độ đạt 82-84⁰C thì hoạt động của beta-amylase bị ngưng và ở 97-98⁰C hoạt động của anpha-amylase bị ngưng.

Nếu hàm lượng acid trong bột nhào cao thì có thể rút ngắn được quá trình thủy phân tinh bột bằng enzym nhưng do hàm lượng acid trong bột nhào không đáng kể nên sự thủy phân tinh bột bằng acid thấp.

Trong quá trình nướng bánh có gần 70 chất gây hương vị được tạo thành (rượu, acid, este, aldehyd, ceton, furfurool) gây hương vị thơm ngon đặc

trung cho bánh mì. Đặc biệt ở lớp vỏ đã xảy ra phản ứng maillard tạo melanoidin, các chất màu và các chất thơm. Các chất gây mùi thơm từ lớp vỏ khuếch tán một phần vào ruột bánh và một phần thoát ra môi trường.

Cường độ màu của vỏ bánh phụ thuộc vào: hàm lượng acid amin và đường khử trong bột nhào, nhiệt độ nướng.

Vỏ bánh màu nhạt thì chưa hình thành đủ các chất gây hương. Như vậy sự hình thành màu sắc vỏ bánh và sự tạo thành các chất thơm có liên quan với nhau. Bánh mì có vỏ chắt và nhẵn thì giữ được mùi lâu hơn

2.7.3.3. Các quá trình xảy ra trong bột nhào khi nướng

Các quá trình keo xảy ra chủ yếu trong bột nhào. Khi nướng là quá trình hồ hóa tinh bột và sự đông tụ protein, các quá trình này có ý nghĩa lớn bởi vì làm bánh chín và ăn được.

Ở 40⁰C hạt tinh bột bắt đầu trương nở khi nhiệt độ tăng cao hơn thì các hạt tinh bột vỡ ra. Nước len vào bên trong hạt tinh bột phân hủy hạt tinh bột và giải phóng các thành phần amylose, amylosepectin. Amylose hoà tan thành dung dịch còn amylosepectin tạo thành keo dính. Muốn hồ hoá hoàn toàn lượng nước nhiều gấp 2- 3 lần lượng nước hiện diện trong bột nhào. Do đó trong thời gian nướng tinh bột chỉ được hồ hoá cục bộ. Sự hồ hoá trong môi trường thiếu nước sẽ diễn ra chậm và sẽ kết thúc khi nhiệt độ trung tâm bánh đạt 95-97⁰C. Tinh bột đã hồ hoá sẽ liên kết với nước tự do trong bột nhào và nước thoát ra từ protid bị biến tính. Lượng nước tự do trong bánh giảm đi rõ rệt, do đó ruột bánh mì khi chín sẽ khô ráo và đàn hồi. Nếu emzym amylase phân cắt hầu hết tinh bột thành dextrin thì tinh bột bị mất tính hấp nước và ruột bánh sẽ trở nên dính.

Quá trình biến tính của protid do nhiệt xảy ra ở 50-70⁰C. Khi bị đông tụ protid sẽ giải phóng nước liên kết, khi đó các phân tử protid liên kết chặt với nhau và mất tính đàn hồi. Protid biến tính tạo thành bộ khung chặt chẽ cho bánh mì và cố định hình dáng của bánh. Còn các hạt tinh bột đã hồ hoá keo dính và bám xung quanh bộ khung gluten (Vũ Trường Sơn, Nhan Minh Trí, 2000).

2.7.3.4. Sự thay đổi thể tích bánh khi nướng

Thể tích bánh mì thành phẩm thường lớn hơn so với bánh mới đem vào nướng 10-30%.

Thể tích bánh tăng nhanh và nhiều trong quá trình lên men rượu trong bột nhào, khí CO₂ sinh ra đáng kể. Dưới tác dụng của nhiệt độ trong quá trình nướng, khí CO₂, hơi nước, hơi rượu, không khí ... sẽ giãn nở và làm cho thể tích ổ bánh tăng.

Khi vỏ cứng của bánh được hình thành và bao phủ lấy ổ bánh thì quá trình tăng thể tích của bánh chấm dứt. Thể tích bánh phụ thuộc vào tốc độ tạo vỏ, nghĩa là phụ thuộc vào nhiệt độ và độ ẩm không khí trong buồng nướng.

Sự tăng thể tích bánh làm cho bánh có độ xốp cần thiết, hoàn thiện mặt ngoài của bánh và nâng cao khả năng tiêu hoá của bánh.

3.3.5. Sự thay đổi khối lượng bột nhào

Về cơ bản 95% sự giảm khối lượng là do ẩm tách ra trong quá trình tạo vỏ bánh, một phần do sự bay khí CO₂, các axit hữu cơ dễ bay hơi, bay hơi rượu và sự cháy các chất ở vỏ bánh trong quá trình nướng.

Sự giảm khối lượng bánh phụ thuộc vào loại sản phẩm (hình dáng và khối lượng cục bột) phương pháp nướng (có khuôn hay không có khuôn, độ dày của vỏ, lượng ẩm mất đi...) bánh có kích thước thể tích nhỏ thì tỉ lệ giảm ẩm cao, bánh trong khuôn khi nướng ít bị giảm khối lượng. Nếu độ ẩm không khí hay buồng nướng cao thì độ ẩm bề mặt cục bột cao do đó sự tạo vỏ càng chậm, vỏ bánh bóng láng, giữ khí tốt nên sự giảm khối lượng ít. Nếu quá trình nướng tạo vỏ bánh mỏng thì ít giảm khối lượng, nếu tốc độ đối lưu không khí trong buồng nướng cao thì sự giảm khối lượng tăng

2.7.4. Bảo quản bánh mì

2.7.4.1. Những biến đổi xảy ra trong bảo quản bánh

Sau khi nướng làm nguội bánh và trong quá trình bảo quản bánh đã xảy ra các biến đổi phân bố ẩm giữa vỏ và ruột bánh, giảm độ ẩm của bánh, giảm khối lượng của bánh, thay đổi tính chất cơ cấu ruột bánh, bánh trở nên dẻo và đàn hồi.

- Sự giảm trọng lượng của bánh mì

Giai đoạn 1: giai đoạn làm nguội bánh, vỏ bánh nguội nhanh trong khi ruột bánh nguội chậm hơn do sự chênh lệch nhiệt độ giữa vỏ và ruột bánh nên có sự di chuyển ẩm từ ruột ra. Sự bay hơi ẩm từ bề mặt ra môi trường nên có sự giảm trọng lượng.

Giai đoạn 2: giảm trọng lượng chậm tốc độ giảm đều, độ ẩm bánh khoảng 14-16 % nếu bảo quản lâu, một số sản phẩm bánh mì sử dụng ngay không quá bảy giờ thì giai đoạn này không có ý nghĩa. So với khối lượng bánh sau khi nướng thì sự giảm khối lượng 2,5-3,5% khối lượng bánh giảm phụ thuộc vào thời gian bảo quản, vận tốc làm nguội bánh độ ẩm của bánh, trạng thái vỏ bánh.

- Sự iu của bánh

Sau khi nướng 10-15 giờ bánh bắt đầu rã, mùi và vị thơm bắt đầu giảm dần, vỏ cứng trở nên mềm dẻo, tính chất ruột bánh thay đổi nhiều.

Bản chất của quá trình iu: người ta cho rằng nguyên nhân của quá trình iu là do tinh bột bị thoái hoá. Các gel tinh bột tạo thành trong quá trình nướng do hồ hoá thì không bền. Trong thời gian bảo quản, gel bị thoái hoá tinh bột nhả nước ra, các phân tử tinh bột kết chặt lại cấu trúc tinh thể. Trong bánh mì càng chứa nhiều protid thì bánh càng chậm quá trình iu (Vũ Trường Sơn, Nhan Minh Trí, 2000).

2.7.4.2. Các phương pháp giữ tươi bánh mì

Vấn đề giữ tươi bánh mì có ý nghĩa kinh tế nhất định, do đó cần phải có phương pháp giữ độ tươi của bánh mì.

Dùng chất kìm hãm sự iu của bánh mì: bổ sung vào bột nhào một ít protid (đậu nành, gluten vữa) tinh bột hồ hoá, mật maltose, glucose, fructose, dextrin.... Ngoài ra còn có thể thêm acid lactic cũng tác dụng làm chậm quá trình iu của bánh.

Áp dụng quy trình công nghệ để hạn chế sự iu của bánh. Muốn như vậy người ta nhào bột với cường độ mạnh, kéo thời gian nhào và vè bánh vài lần. Để bột nhào lên men trong thời gian dài, lên men kết thúc trong điều kiện

thích hợp nhất làm ẩm cục bột trong buồng nướng đều có tác dụng làm chậm quá trình ủ.

Giữ lạnh đông -20 đến -30⁰ C. Bao gói thật kỹ không thấm hơi nước và khí (celophan, polyethylen, parafin, polypropylen...) nên kết hợp chọn nhiều loại bao bì khác nhau sao cho thích hợp (Vũ Trường Sơn, Nhan Minh Trí, 2000).

2.7.5. Các dạng hư hỏng của bánh mì

- Bệnh nhót ruột bánh mì do vi khuẩn *Bacillus mesentericus*.
- Ruột bánh mì bị đỏ do *Bacillus prodigiosum*.
- Mốc bánh do *Aspergillus glaucus*, *Penicilium glaucum* và một số loài thuộc giống *Mucor*.

- Bệnh say bánh mì do nấm *Fusarium sporotrichoides*.

(Lương Đức Phẩm, 2001)

2.7.6. Đánh giá chất lượng sản phẩm

Bánh mì tốt hình dáng đồng đều, không cong mốp, nở đều, không rạn nứt, vàng đều, không cháy. Cùi nhẵn bóng, vàng đồng đều. Ruột bánh nở đều, không có bột sống, không có chỗ quá dính, quá ướt, độ đàn hồi tốt, lấy ngón tay ấn nhẹ phải trở lại trạng thái ban đầu, không vỡ thành mảnh nhỏ do quá khô.

Mùi vị thơm ngon, không có mùi vị lạ, không chua, không đắng, không mốc meo, không có mùi khét dầu, nhai không thấy lạ sạo do sạn cát.

Độ ẩm trung bình 40-45%.

Độ chua không quá 5 độ.

Độ xốp 63-68% (Phạm Văn Sở, 1975)

Chương 3 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1 Phương tiện

Địa điểm: tại cơ sở sản xuất bánh mì ngọt Thanh Thanh ngụ ở Mỹ Thới Long Xuyên An Giang và thu thập số liệu tại phòng thí nghiệm Bộ môn Công nghệ thực phẩm - Khoa Nông Nghiệp - Trường Đại Học An Giang.

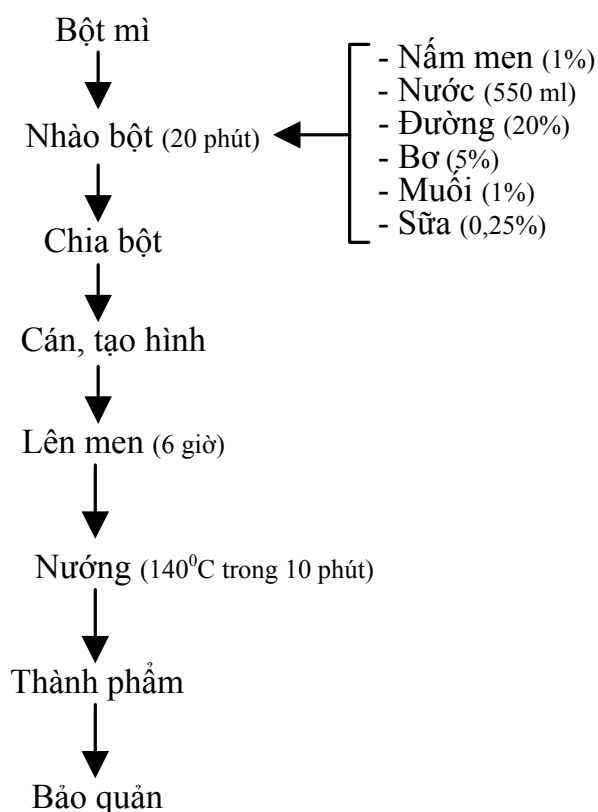
Thiết bị dụng cụ: bộ dụng cụ thủy tinh, thiết bị phân tích đạm, thiết bị phân tích béo, cân phân tích, máy nhào bột và bàn cán, tủ ủ bánh, lò nướng.

Hoá chất: hoá chất phân tích béo, hoá chất phân tích đạm, hoá chất đo độ xốp.

Nguyên liệu: bột mì, đường, muối, bơ, nấm men *Saccharomyces cerevisiae*.

Thời gian thực hiện: 3 tháng

3.2 Phương pháp nghiên cứu



Hình 1. Sơ đồ quy trình sản xuất bánh mì ngọt Thanh Thanh

3.3 Phương pháp phân tích

3.3.1 Phương pháp phân tích hóa học

| TT | Chỉ tiêu | Phương pháp |
|----|---------------|---|
| 1 | Độ ẩm | Phương pháp sấy khô ở nhiệt 105°C đến trọng lượng không đổi. Cân trọng lượng trước và sau khi sấy từ đó tính ra phần trăm lỏng có trong nguyên liệu. |
| 2 | Đạm tổng số | Phương pháp Kjeldal: vô cơ hoá thực phẩm bằng H_2SO_4 đđ và chất xúc tác. Dùng chất kiềm mạnh NaOH và KOH đẩy NH_3 từ muối $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ra thể tự do và định lượng NH_3 bằng axít 2%. |
| 3 | Lipid | Phương pháp Soxhlet (gián tiếp): dùng dung môi nóng (ether) hoà tan lipid tự do trong nguyên liệu. Sau khi đuổi hết dung môi, cân xác định khối lượng mẫu (khô) ban đầu và sau khi đuổi hết dung môi, ta có được lipid trong mẫu. |
| 4 | Đường tổng số | Dùng phương pháp Lane-Eynon thuỷ phân mẫu bằng HCl đậm đặc. Trung hoà mẫu bằng NaOH, sau đó chuẩn độ đường khử bằng dung dịch Fehling (A + B) với chỉ thị xanh Metylen trong khi đun nóng. |
| 5 | Độ xốp | Bằng cách dựa trên tỷ lệ % dung dịch của lỗ hổng bánh mì (xin xem phần phụ chương). |
| 6 | Độ nở | Dựa vào lượng nước dâng lên trong quá trình lên men (xin xem phần phụ chương). |

3.3.2 Phương pháp đánh giá cảm quan

| Chỉ tiêu | Điểm | Yêu cầu |
|----------|------|---|
| Màu sắc | 5 | Màu vàng nâu bóng đẹp, đồng đều, đặc trưng của bánh. |
| | 4 | Màu vàng nâu tương đối đồng đều. |
| | 3 | Màu hơi đậm, hơi nhạt, không đồng đều hoặc màu nâu đồng đều nhưng không bóng. |
| | 2 | Màu đậm , hoặc màu trắng hơi sồng, hoặc lốm đốm trắng hoặc nâu đen. |
| | 1 | Màu nâu đen, sản phẩm cháy. |
| Cấu trúc | 5 | Mịn, mềm mại, độ nở, xốp rất tốt. |
| | 4 | Mịn, tương đối mềm mại, độ nở, xốp khá tốt. |
| | 3 | Ít mịn, hơi cứng, ít nở, ít xốp. |
| | 2 | Không mịn, cứng, không xốp, không nở. |
| | 1 | Chai cứng. |
| Mùi | 5 | Thơm, dậy mùi bơ, sữa và mùi rất đặc trưng của sản phẩm. |
| | 4 | Thơm mùi bơ, sữa, mùi đặc trưng của sản phẩm. |
| | 3 | Thơm không rõ mùi bơ, sữa, ít đặc trưng của sản phẩm. |
| | 2 | Ít thơm, thoáng mùi hôi của bột mì. |
| | 1 | Ít thơm, có mùi hôi mốc nhiều, mùi lạ. |
| Vị | 5 | Vị ngọt, béo rất đặc trưng của sản phẩm, hài hoà, hậu vị tốt. |
| | 4 | Vị ngọt, béo đặc trưng, hài hoà. |
| | 3 | Vị ngọt, ít béo tương đối đặc trưng, hài hoà. |
| | 2 | Vị quá ngọt hoặc quá lạt, không béo. |
| | 1 | Có vị lạ. |

3.4 Bố trí thí nghiệm

3.4.1 Thí nghiệm 1: Chọn loại bột mì thích hợp cho quá trình chế biến

Mục đích: Tìm ra được loại bột thích hợp cho quá trình sản xuất.

3.4.1.1 Chuẩn bị thí nghiệm

Bột mì được sàng lại trước khi chế biến.

Phụ gia và gia vị được cân trước theo tỷ lệ xác định.

Thành phần nguyên liệu phụ gia và gia vị cho từng mẫu :

Bột mì : 1000g

Đường: 200g

Nấm men: 10g

Muối: 10g

Nước : 550ml

Bơ : 50g, sữa 2,5g.

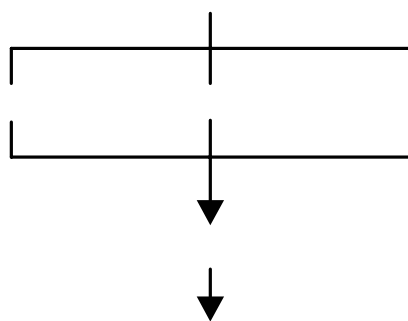
3.4.1.2 Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với một nhân tố hai lần lặp lại.

Nhân tố B : thay đổi 3 loại bột

B1: Bình Đông B2: Đại Phong B3: Hồng Hà

Quy trình bố trí thí nghiệm :



Hình 2. Sơ đồ bố trí thí nghiệm 1

3.4.1.3. Thực hiện thí nghiệm

Chuẩn bị nguyên liệu (bột mì, nấm men, đường, muối, phụ gia, nước...) xong ta tiến hành cân lượng nguyên liệu chính xác, sau đó trộn bột với gia vị và phụ gia trên. Rồi tiến hành nhào bột trong thời gian 20 phút, lúc nhào bột cho nước vào từ từ đến khi hết lượng nước. Xong đem cán, tạo hình bánh rồi đem lên men khoảng 6 giờ. Cuối cùng là đem bánh đi nướng ở nhiệt

độ 140⁰C trong 10 phút. Kết thúc quá trình nướng, ta được bánh thành phẩm. Sản phẩm được đem bao gói bằng bao bì polyetylen.

3.4.1.4 Chỉ tiêu theo dõi

- Đánh giá cảm quan.
- Độ nở, độ ẩm, độ xốp.

3.4.2 Thí nghiệm 2: Khảo sát lượng nước cho vào lúc nhào bột đến giá trị cảm quan của sản phẩm

3.4.2.1 Mục đích

Xác định lượng nước thích hợp cho quá trình sản xuất tạo sản phẩm đạt giá trị cảm quan cao.

3.4.2.2 Chuẩn bị thí nghiệm

Từ thí nghiệm 1 chọn ra loại bột cho quá trình chế biến.

Các bước chuẩn bị tiếp theo tiến hành tương tự thí nghiệm 1.

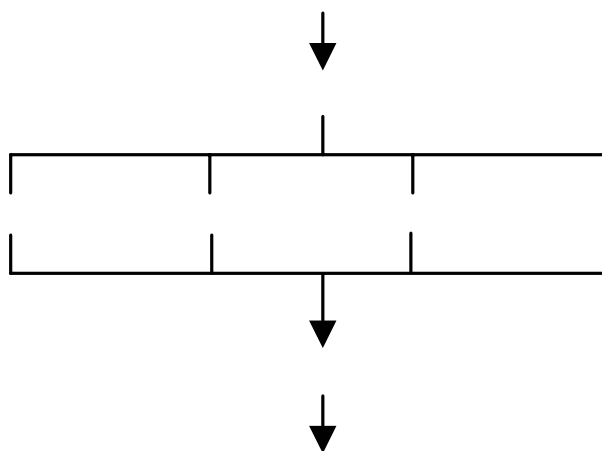
3.4.2.3 Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với một nhân tố và hai lần lặp lại.

Nhân tố N: lượng nước thay đổi với 4 mức độ.

N1 = 500ml, N2= 550ml, N3=600ml, N4 =650ml

Quy trình bố trí thí nghiệm



Hình 3.Sơ đồ bố trí thí nghiệm 2

3.4.2.4 Thực hiện thí nghiệm

Các thao tác thí nghiệm được tiến hành tương tự thí nghiệm 1 nhưng lượng nước thay đổi 500-650ml.

3.4.2.5 Chỉ tiêu theo dõi

- Độ nở, độ xốp sản phẩm.
- Đánh giá cảm quan sản phẩm.

3.4.3 Thí nghiệm 3: Khảo sát hàm lượng bơ ảnh hưởng đến cấu trúc, mùi vị, của sản phẩm.

3.4.3.1 Mục đích

Tìm ra hàm lượng bơ tạo sản phẩm có mùi thơm hấp dẫn và độ nở, độ xốp tốt.

3.4.3.2 Chuẩn bị thí nghiệm

Tương tự thí nghiệm 1 nhưng hàm lượng bơ thay đổi từ 4%- 10%.

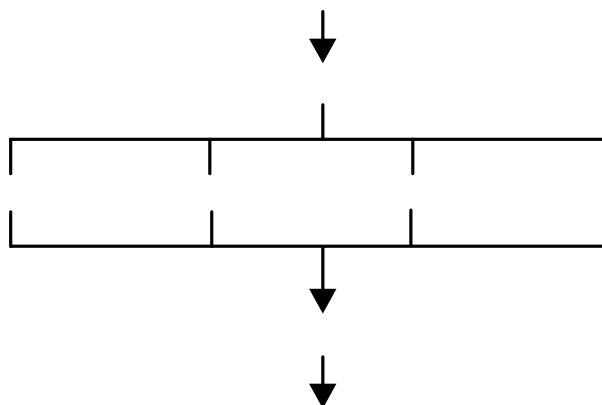
3.4.3.3 Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 1 nhân tố và 2 lần lặp lại.

Nhân tố C: hàm lượng bơ thay đổi với 4 mức độ

C_1 : 4% C_2 : 6% C_3 : 8% C_4 : 10%

Quy trình bố trí thí nghiệm:



Hình 4.Sơ đồ bố trí thí nghiệm 3

3.4.3.4 Thực hiện thí nghiệm

Các thao tác thực hiện tương tự thí nghiệm 2 nhưng các mẫu cho vào với hàm lượng bơ khác nhau theo khối lượng đã cân sẵn.

3.4.3.5 Chỉ tiêu theo dõi

- Độ ẩm
- Độ nở
- Độ xốp
- Đánh giá cảm quan

3.4.4. Thí nghiệm 4: Khảo sát hàm lượng đường, nấm men ảnh hưởng độ nở, độ xốp, màu sắc của bánh, vị của bánh.

3.4.4.1 Mục đích thí nghiệm

Tìm ra hàm lượng đường, nấm men thích hợp cho quá trình chế biến tạo sản phẩm có độ nở thích hợp và vị ngọt đặc trưng.

3.4.4.2 Chuẩn bị thí nghiệm

Tương tự thí nghiệm 1

3.4.4.3 Bố trí thí nghiệm

Nhân tổ Đ: hàm lượng đường thay đổi với 3 mức độ

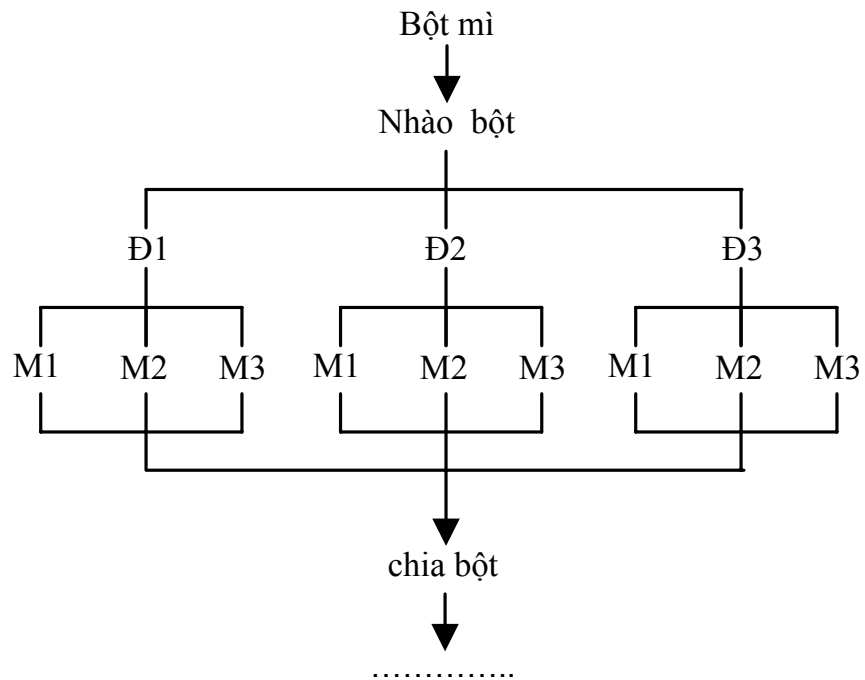
Đ1: 10%, Đ2 :15%, Đ3 : 20%

Nhân tổ M : hàm lượng nấm men thay đổi với 3 mức độ

M1: 0,5%, M2 : 1% , M3 : 1,5%

Thí nghiệm bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên với 2 nhân tố 2 lần lặp lại.

Quy trình bố trí thí nghiệm:



Hình 5. Sơ đồ bố trí thí nghiệm 4

3.4.4.4 Thực hiện thí nghiệm

Từ thí nghiệm 3 ta xác định được hàm lượng bơ thích hợp, để tiến hành tiếp thí nghiệm 4.

3.4.4.5 Chỉ tiêu theo dõi

- Đánh giá cảm quan.
- Độ nở.
- Độ xốp.
- Độ ẩm.

3.4.5 Thí nghiệm 5: Khảo sát thời gian lên men để bánh đạt chất lượng cao nhất có giá trị cảm quan cao.

3.4.5.1 Mục đích

Tìm ra thời gian lên men thích hợp cho quá trình chế biến để bánh đạt giá trị cảm quan cao.

3.4.5.2 Chuẩn bị thí nghiệm

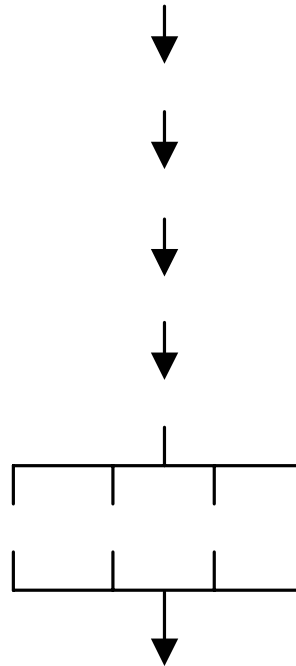
Tương tự các thí nghiệm trên.

3.4.5.3 Bố trí thí nghiệm

Nhân tố T: thời gian lên men

T_1 : 4h, T_2 : 5h, T_3 : 6h, T_4 : 7h

Quy trình bố trí thí nghiệm



Hình 6. Sơ đồ bố trí thí nghiệm 5

3.4.5.4 Thực hiện thí nghiệm

Tương tự thí nghiệm 1 nhưng thời gian lên men lúc này được thay đổi với 4 khoảng thời gian khác nhau.

3.4.5.5 Chỉ tiêu theo dõi

- Độ ẩm sản phẩm.
- Đánh giá cảm quan.
- Độ nở.
- Độ xốp.

3.5 Thể thức thống kê: chương trình Statgraphics.

Chương 4 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

4.1. Thí nghiệm 1: So sánh thành phần hóa học của một số loại bột mì

Kết quả phân tích thành phần hóa học của một số loại bột mì được trình bày ở Bảng 1 như sau:

Bảng 1. Thành phần hoá học của các loại bột

| Loại bột | Độ ẩm (%) | Protid (%) | Lipid (%) | Glucid (%) | Hàm lượng gluten (%) |
|-----------|-----------|------------|-----------|------------|----------------------|
| Bình Đông | 9,01 | 10,06 | 5,88 | 50,9 | 31,19 |
| Đại Phong | 9,02 | 11,81 | 6,96 | 53,40 | 44,25 |
| Hồng Hà | 9,26 | 11,55 | 5,6 | 53,40 | 36,60 |

Bảng 2. Ảnh hưởng của độ nở, giá thành nguyên liệu

| Loại bột | Độ nở | Giá thành nguyên liệu (đ/kg) |
|-----------|-------------------|------------------------------|
| Đại Phong | 1,35 ^c | 5,100 |
| Bình Đông | 1,17 ^a | 5,300 |
| Hồng Hà | 1,23 ^b | 6,000 |

Kết quả ở bảng 1 và bảng 2 cho thấy nguyên liệu bột mì Đại Phong chứa hàm lượng gluten cao và trạng thái gluten tốt làm bánh có độ nở, xốp tốt cho sản phẩm có cấu trúc, màu sắc, mùi, vị tốt hơn khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5% so với hai loại bột trên và sản phẩm có giá trị dinh dưỡng cao. Vì thế, chúng tôi chọn bột Đại Phong sử dụng trong quá trình chế biến bánh mì ngọt.

Bảng 3. Kết quả đánh giá cảm quan sản phẩm theo loại bột

| Mẫu | Loại bột | Cấu trúc | Màu sắc | Mùi | Vị |
|-----|-----------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| B1 | Bình đông | 3,10 ^a | 3,00 ^a | 3,10 ^a | 3,95 ^a |
| B2 | Đại Phong | 3,95 ^b | 3,65 ^b | 3,75 ^b | 3,85 ^a |
| B3 | Hồng Hà | 2,95 ^a | 3,20 ^{ab} | 3,20 ^a | 3,80 ^a |

Bảng 4. Đánh giá cảm quan sản phẩm theo loại bột

| Loại bột | Tính chất sản phẩm |
|-----------|--|
| Đại phong | Màu vàng nâu đẹp, mịn có độ nở, xốp tốt, mùi thơm đặc trưng, vị ngọt hài hoà. |
| Bình Đông | Màu vàng không đồng đều, ít mịn, hơi cứng, mùi thơm không rõ, vị ngọt đặc trưng. |
| Hồng Hà | Màu vàng nâu không đồng đều, ít mịn, hơi cứng, thơm không rõ mùi, vị ngọt đặc trưng. |

Kết quả so sánh ở bảng 3 và bảng 4 cho thấy sử dụng bột Bình Đông và Hồng Hà làm bánh mì ngọt thì bột Hồng Hà có độ nở tốt hơn nhưng về giá trị cảm quan thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Tuy nhiên, nếu sử dụng hai loại bột trên để chế biến thì giá trị cảm quan của sản phẩm giảm, với lại giá thành của hai loại bột này cao hơn bột Đại Phong sẽ nâng giá thành lên cao, giảm lợi nhuận. Do vậy, chúng tôi quyết định không sử dụng bột Bình Đông và Hồng Hà để làm bánh mì ngọt.

4.2.Thí nghiệm 2: Khảo sát ảnh hưởng của độ ẩm đến độ nở và độ xốp

Kết quả so sánh độ nở và độ xốp của bánh do ảnh hưởng của độ ẩm của khối bột nhào được trình bày ở Bảng 5.

Bảng 5. Ảnh hưởng của độ ẩm khối bột đến độ nở, độ xốp

| Mẫu | Hàm lượng nước(ml) | Độ ẩm khối bột (%) | Độ nở | Độ xốp (%) |
|-----|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| N1 | 500 | 39,35 | 0,96 ^a | 63,33 ^a |
| N2 | 550 | 41,30 | 1,05 ^b | 65,33 ^b |
| N3 | 600 | 43,14 | 1,35 ^d | 70,33 ^d |
| N4 | 650 | 44,86 | 1,11 ^c | 68,33 ^c |

Bảng 6. Kết quả đánh giá cảm quan theo độ ẩm khối bột

| Mẫu | Hàm lượng nước thêm (ml) | Độ ẩm khối bột | Cấu trúc | Màu sắc | Mùi | Vị |
|-----|--------------------------|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| N1 | 500 | 39,35 | 1,85 ^a | 2,20 ^a | 1,95 ^a | 3,25 ^a |
| N2 | 550 | 41,30 | 2,25 ^a | 2,25 ^a | 2,85 ^b | 3,35 ^{ab} |
| N3 | 600 | 43,14 | 3,95 ^b | 4,10 ^b | 3,95 ^c | 3,75 ^b |
| N4 | 650 | 44,86 | 3,05 ^c | 3,15 ^c | 3,25 ^b | 3,60 ^{ab} |

Bảng 7. Đánh giá cảm quan theo độ ẩm của khối bột

| Độ ẩm khối bột (%) | Tính chất sản phẩm |
|--------------------|--|
| 39,35 | Màu sắc không vàng đều, không xốp, cứng, mùi hôi bột mì, vị ngọt tương đối hài hoà. |
| 41,30 | Màu sắc không vàng đều, không xốp, hơi cứng, mùi thơm không rõ, vị ngọt tương đối hài hoà. |
| 43,14 | Màu vàng nâu đẹp đồng đều, mịn, mềm, mùi thơm đặc trưng, vị ngọt hài hoà. |
| 44,86 | Màu hơi nhạt, ít mịn, hơi cứng, mùi thơm không rõ, vị ngọt hài hoà. |

Kết quả so sánh ở bảng 5 cho thấy độ nở, độ xốp tăng dần theo độ ẩm của khối bột nhào nhưng ở mẫu có 44,86% độ ẩm thì sản phẩm lại giảm độ nở, vì thế giảm giá trị cảm quan của sản phẩm. Với mẫu có độ ẩm 39,35% và 41,30% thì tạo sản phẩm khô cứng, màu sắc không đẹp, mùi không đặc

trung của sản phẩm. Độ ẩm thích hợp của khối bột là phải tạo sản phẩm có cấu trúc mịn, mềm, độ nở, xốp tốt, màu sắc mùi vị đặc trưng của sản phẩm.

Dựa vào bảng 6, nhận thấy độ ẩm khối bột là 43,14% khi lên men đem nướng sản phẩm có hình dáng đẹp đạt giá trị cảm quan cao khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5% so với các mẫu khác. Do vậy, chúng tôi chọn mẫu bột đạt độ ẩm 43,14% để chuẩn bị bột nhào.

4.3.Thí nghiệm 3: Khảo sát hàm lượng bơ bổ sung đến chất lượng bánh

Kết quả khảo sát hàm lượng bơ ảnh hưởng đến cấu trúc, màu, mùi, vị, độ nở, độ xốp và chất lượng bánh được trình bày ở các Bảng sau:

Bảng 8. Kết quả đánh giá cảm quan sản phẩm theo hàm lượng bơ

| Mẫu | Hàm lượng bơ (%) | Cấu trúc | Màu sắc | Mùi | Vị |
|-----|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| C1 | 4 | 2,15 ^a | 3,15 ^b | 2,70 ^a | 2,25 ^a |
| C2 | 6 | 3,30 ^b | 3,65 ^c | 3,30 ^b | 3,35 ^c |
| C3 | 8 | 4,10 ^c | 4,05 ^c | 4,10 ^c | 3,80 ^d |
| C4 | 10 | 3,90 ^c | 2,70 ^a | 3,90 ^c | 2,70 ^b |

Bảng 9. Ảnh hưởng hàm lượng bơ đến độ ẩm, độ nở, độ xốp của khối bột

| Mẫu | Hàm lượng bơ (%) | Độ ẩm (%) | Độ nở | Độ xốp(%) |
|-----|------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| C1 | 4 | 30,13 ^a | 1,64 ^d | 80,33 ^d |
| C2 | 6 | 33,25 ^b | 1,41 ^c | 76,33 ^c |
| C3 | 8 | 38,41 ^c | 1,23 ^b | 70,33 ^b |
| C4 | 10 | 42,63 ^d | 1,05 ^a | 64,33 ^a |

Bảng 10. Đánh giá cảm quan theo hàm lượng bơ

| Hàm lượng bơ (%) | Tính chất sản phẩm |
|------------------|--|
| 4 | Màu nâu hơi nhạt, không xốp, cứng, mùi thơm không rõ, vị ngọt kém béo. |
| 6 | Màu nâu tương đối đồng đều, nở ít, hơi cứng, mùi thơm không rõ, vị ngọt tương đối hài hoà. |
| 8 | Màu vàng nâu đẹp đồng đều, mịn, mềm, mùi thơm đặc trưng, vị ngọt hài hoà. |
| 10 | Màu hơi đậm, mịn, khá mềm, mùi thơm đặc trưng, vị kém ngọt khá béo. |

Kết quả so sánh ở bảng 9 cho thấy, khi bổ sung bơ càng nhiều độ ẩm sản phẩm càng cao và độ nở, độ xốp càng giảm do bơ là chất béo có khả năng giữ nước làm cho nước bốc thoát ít hơn. Với mẫu có hàm lượng bơ 4% và 6% khi nướng hàm lượng nước mất nhiều, ruột bánh khô làm giảm giá trị cảm quan của sản phẩm. Ngược lại, nếu sử dụng hàm lượng bơ cao 10%, hàm ẩm trong sản phẩm cao, sản phẩm mềm, khả năng bảo quản kém, đồng thời kết hợp bảng 8 về đánh giá cảm quan cho thấy, với hàm lượng bơ 10% làm cho sản phẩm hơi lạt, khá béo và độ nở, độ xốp kém, khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%, khó tiêu thụ, kém lời.

Ở hàm lượng bơ 8%, sản phẩm có độ nở, độ xốp vừa phải, sản phẩm mềm, giá trị cảm quan cao, khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%. Vì vậy, chúng tôi chọn bổ sung bơ với tỷ lệ 8% làm cơ sở cho thí nghiệm sau.

4.4.Thí nghiệm 4: Khảo sát hàm lượng đường, tỷ lệ nấm men sử dụng

Kết quả khảo sát hàm lượng đường, tỷ lệ nấm men sử dụng đến cấu trúc, màu, mùi, vị, độ nở, độ xốp và chất lượng bánh được trình bày ở các Bảng sau:

Bảng 11. Kết quả đánh giá cảm quan theo hàm lượng đường, nấm men

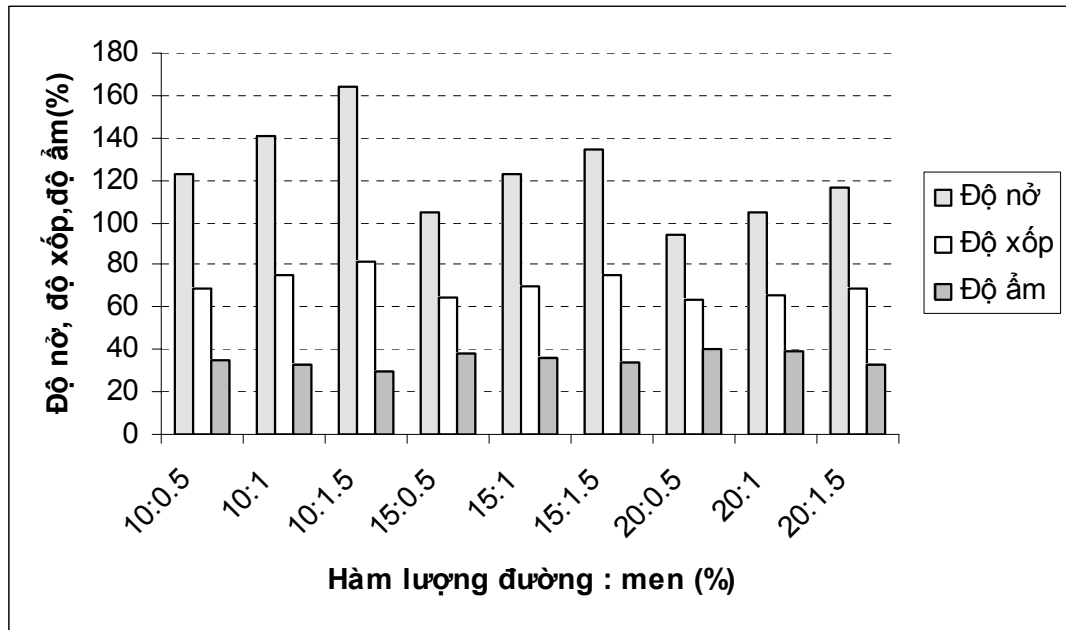
| Đường(%) | Mẫu | | Cấu trúc | Màu sắc | Mùi | Vị |
|----------|----------|------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| | Đường(%) | Nấm men(%) | | | | |
| 10 | | 0,50 | 3,75 ^d | 3,70 ^d | 3,70 ^e | 2,10 ^b |
| | | 1,00 | 3,55 ^{cd} | 3,75 ^d | 3,50 ^{cd} | 1,95 ^{ab} |
| | | 1,50 | 2,70 ^a | 2,60 ^a | 3,25 ^{bcd} | 1,75 ^a |
| 15 | | 0,50 | 3,35 ^{bcd} | 3,50 ^{bcd} | 3,10 ^{bc} | 3,55 ^{cd} |
| | | 1,00 | 4,25 ^e | 4,40 ^e | 4,30 ^f | 4,25 ^e |
| | | 1,50 | 3,00 ^{ab} | 3,15 ^b | 3,40 ^{cd} | 3,65 ^d |
| 20 | | 0,50 | 2,95 ^{ab} | 2,55 ^a | 2,50 ^a | 2,10 ^{ab} |
| | | 1,00 | 3,75 ^d | 3,65 ^{cd} | 3,50 ^{cd} | 3,15 ^c |
| | | 1,50 | 3,15 ^{bc} | 3,25 ^{bc} | 2,90 ^{ab} | 3,45 ^{cd} |

Bảng 12. Ảnh hưởng hàm lượng đường và nấm men đến độ nở, độ xốp, độ ẩm sản phẩm

| Đường(%) | Mẫu | | Độ nở | Độ xốp(%) | Độ ẩm(%) |
|----------|----------|------------|-------------------|--------------------|---------------------|
| | Đường(%) | Nấm men(%) | | | |
| 10 | | 0,50 | 1,23 ^d | 68,50 ^c | 35,41 ^d |
| | | 1,00 | 1,41 ^f | 75,33 ^c | 33,18 ^b |
| | | 1,50 | 1,64 ^g | 81,16 ^f | 30,16 ^a |
| 15 | | 0,50 | 1,05 ^b | 64,66 ^b | 38,50 ^e |
| | | 1,00 | 1,23 ^d | 69,66 ^d | 35,69 ^d |
| | | 1,50 | 1,35 ^e | 75,33 ^e | 33,56 ^c |
| 20 | | 0,50 | 0,94 ^a | 63,33 ^a | 40,12 ^f |
| | | 1,00 | 1,05 ^b | 65,33 ^b | 38,72 ^e |
| | | 1,50 | 1,17 ^c | 68,33 ^c | 33,33 ^{bc} |

Bảng 13. Đánh giá cảm quan theo hàm lượng đường và nấm men.

| Hàm lượng đường (%) | Hàm lượng nấm men (%) | Tính chất sản phẩm |
|---------------------|-----------------------|---|
| 10 | 0,50 | Màu nâu đẹp đồng đều, mịn mềm, mùi thơm đặc trưng, vị quá lạt. |
| 10 | 1,00 | Màu nâu đẹp đồng đều, mịn mềm, mùi thơm đặc trưng, vị hơi lạt. |
| 10 | 1,50 | Màu hơi đậm, ít nở, hơi xốp, mùi thơm không rõ, vị hơi ngọt. |
| 15 | 0,50 | Màu nâu đẹp đồng đều, ít nở, hơi cứng, mùi thơm không rõ, vị ngọt hài hoà. |
| 15 | 1,00 | Màu vàng nâu đẹp đồng đều, mịn, mềm, mùi thơm đặc trưng, vị ngọt hài hoà. |
| 15 | 1,50 | Màu hơi đậm, ít nở, hơi cứng, mùi thơm không rõ, vị ngọt hài hoà. |
| 20 | 0,50 | Màu hơi đậm, ít nở, hơi cứng, mùi thơm không rõ, vị quá lạt. |
| 20 | 1,00 | Màu vàng nâu đẹp đồng đều, mịn, mềm, mùi thơm đặc trưng, vị ngọt tương đối hài hoà. |
| 20 | 1,50 | Màu hơi đậm, ít nở, hơi cứng, mùi thơm không rõ, vị ngọt tương đối hài hoà. |



Hình 7: Đồ thị biểu diễn độ nở, độ xốp, độ ẩm theo hàm lượng đường, nấm men

Qua kết quả bảng 12 cho thấy khi sử dụng lượng đường càng cao thì độ nở sản phẩm càng giảm, có hàm lượng ẩm càng cao. Ngược lại khi bổ sung lượng nấm men càng cao thì độ nở sản phẩm càng tăng và lúc này sản phẩm có độ ẩm thấp. Tuy vậy, mẫu có hàm lượng đường 15% và nấm men 1% điểm cảm quan cao hơn, khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5% so với các mẫu khác. Do đó mẫu có hàm lượng 15% và nấm men 1% được chọn làm cơ sở cho thí nghiệm tiếp theo.

4.5. Thí nghiệm 5: Khảo sát thời gian lên men ảnh hưởng đến chất lượng bánh

Kết quả theo dõi chất lượng bánh ảnh hưởng bởi thời gian lên men được trình bày ở các Bảng sau:

Bảng 14. Ảnh hưởng thời gian lên men đến độ ẩm, độ nở sản phẩm

| Mẫu | Thời gian | Độ nở | Độ ẩm(%) | Độ xốp(%) |
|-----|-----------|-------------------|--------------------|--------------------|
| T1 | 4h | 1,05 ^a | 38,72 ^d | 66,33 ^a |
| T2 | 5h | 1,35 ^c | 35,82 ^c | 74,33 ^c |
| T3 | 6h | 1,41 ^d | 35,42 ^b | 75,33 ^c |
| T4 | 7h | 1,16 ^b | 30,00 ^a | 69,33 ^b |

Bảng 15. Kết quả đánh giá cảm quan theo thời gian lên men

| Mẫu | Thời gian | Cấu trúc | Màu sắc | Mùi | Vị |
|-----|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| T1 | 4h | 1,90 ^a | 2,95 ^a | 3,00 ^b | 3,20 ^a |
| T2 | 5h | 4,05 ^c | 4,25 ^c | 3,90 ^c | 3,05 ^a |
| T3 | 6h | 3,70 ^c | 4,10 ^c | 4,10 ^c | 2,95 ^a |
| T4 | 7h | 2,35 ^b | 2,30 ^b | 2,30 ^a | 2,90 ^a |

Bảng 16. Đánh giá cảm quan theo thời gian lên men

| Thời gian lên men(giờ) | Tính chất sản phẩm |
|-------------------------|--|
| 4 | Màu hơi trắng, không nở, cứng, mùi thơm không rõ, vị ngọt tương đối hài hoà. |
| 5 | Màu vàng nâu đẹp, mịn, mềm, mùi thơm đặc trưng, vị ngọt tương đối hài hoà. |
| 6 | Màu vàng nâu đẹp, mịn, hơi mềm, mùi thơm đặc trưng, vị ngọt tương đối hài hoà. |
| 7 | Màu nâu hơi đậm, ít mịn, hơi cứng, mùi ít thơm, vị ngọt tương đối hài hoà. |

Qua bảng 14 cho thấy khi thời gian lên men từ 4 giờ - 6 giờ độ nở sản phẩm càng tăng.

Với mẫu có thời gian lên men 4 giờ bánh nở kém, dẫn đến giảm giá trị cảm quan sản phẩm, khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5% theo bảng 15. Nhưng với mẫu có thời gian lên men 7 giờ thì độ nở bánh lại giảm xuống, lúc này bánh đã nở tối đa, khung gluten càng mỏng dễ bị rách và có lượng lớn khí thoát ra, làm bánh xẹp xuống, bánh có hình dáng không đạt yêu cầu. Còn với mẫu có thời gian lên men 5 giờ, 6 giờ thì sản phẩm đều cho giá trị cảm quan cao nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Để rút ngắn được thời gian sản xuất, chúng tôi chọn thời gian lên men 5 giờ để ủ bánh.

Với các thông số vừa tìm được qua các thí nghiệm, chúng tôi áp dụng vào thực tế sản xuất, làm ra bánh mì ngọt đạt các giá trị cảm quan, người tiêu dùng chấp nhận. Bánh mì ngọt sản xuất ra đem phân tích thành phần có các giá trị như sau:

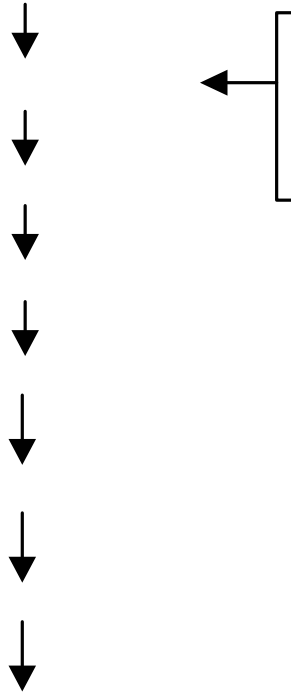
Bảng 17. Kết quả phân tích thành phần hoá học của sản phẩm bánh mì ngọt

| STT | Chỉ tiêu | Kết quả trung bình (%) |
|------------|------------------|-------------------------------|
| 1 | Độ ẩm | 35,12 |
| 2 | Hàm lượng protid | 7,96 |
| 3 | Hàm lượng lipid | 2,23 |
| 4 | Hàm lượng glucid | 42,66 |

Chương 5 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

5.1 Kết luận

Từ kết quả nghiên cứu trên, chúng tôi đề nghị quy trình sản xuất bánh mì ngọt như sau:



Sử dụng loại bột Đại Phong để làm bánh mì ngọt sẽ cho sản phẩm có giá trị dinh dưỡng và cảm quan cao.

Độ ẩm khối bột nhào 40,13%, hàm lượng bơ 8%, hàm lượng đường 15%, hàm lượng nấm men 1%, thời gian lên men 5 giờ tạo sản phẩm mềm, mịn có độ nở, độ xốp tốt, màu vàng nâu bóng đẹp và mùi vị thơm ngon.

5.2 Đề nghị

Do chỉ mới khảo sát một ít nguồn bột nguyên liệu, nếu có điều kiện đề nghị khảo sát khả năng sử dụng thêm các nguồn bột mới để có thể chủ động nguồn nguyên liệu hơn.

Khảo sát nhiệt độ nướng và thời gian nướng bánh để chất lượng bánh tốt hơn.

Khảo sát phương pháp và điều kiện bảo quản.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Đức Lượng. 2002. Công nghệ vi sinh. NXB Đại Học Quốc Gia.HCM
2. Nguyễn Đức Thạch. 2000. Những nghề gắn với nông thôn. NXB tổng hợp Đồng Nai. Biên Hoà
3. Phạm Văn Sỏ. 1975. Kiểm nghiệm lương thực thực phẩm. NXBY Học.
4. Nhan Minh Trí, Vũ Trường Sơn. 2000. Bài giảng chế biến lương thực. Đại học Cần Thơ.
5. Lương Đức phẩm. 2001. Vi sinh vật học và an toàn vệ sinh thực phẩm. Nhà xuất bản Nông Nghiệp. Hà Nội
6. Lê Ngọc Tú. 2000. Hoá sinh công nghiệp. NXB Khoa học và Kỹ thuật. Hà Nội
7. Lê Ngọc Tú. 2001. Hoá học thực phẩm. NXB Khoa học và Kỹ thuật. Hà Nội
8. Lê Bạch Tuyết. 1994. Các quá trình công nghệ cơ bản trong sản xuất thực phẩm. NXB Giáo Dục.
9. Danh mục tiêu chuẩn vệ sinh đối với lương thực, thực phẩm. TC 867/1998/QĐ-BYT.

PHỤ CHƯƠNG

1. Kết quả số liệu thống kê trong quá trình thí nghiệm

1.1 Thí nghiệm 1

Bảng 1

ANOVA Table

Analysis of Variance for cấu trúc by loại bột

| Source | Sum of Squares | Df | Mean Square | F-Ratio | P-Value |
|----------------|----------------|----|-------------|---------|---------|
| Between groups | 11.6333 | 2 | 5.81667 | 11.16 | 0.0001 |
| Within groups | 29.7 | 57 | 0.521053 | | |
| Total (Corr.) | 41.3333 | 59 | | | |

Multiple Range Tests

Method: 95.0 percent LSD

| | Count | Mean | Homogeneous Groups |
|-----------|-------|------|--------------------|
| Hong Ha | 20 | 2.95 | X |
| Binh Dong | 20 | 3.1 | X |
| Dai phong | 20 | 3.95 | X |

| Contrast | Difference | +/- Limits |
|-----------------------|------------|------------|
| Binh Dong - Dai Phong | *-0.85 | 0.457095 |
| Binh Dong – Hong Ha | 0.15 | 0.457095 |
| Dai Phong – Hong Ha | *1.0 | 0.457095 |

Bảng 2

ANOVA Table

Analysis of Variance for màu sắc by loại bột

| Source | Sum of Squares | Df | Mean Square | F-Ratio | P-Value |
|----------------|----------------|----|-------------|---------|---------|
| Between groups | 4.43333 | 2 | 2.21667 | 3.53 | 0.0357 |
| Within groups | 35.75 | 57 | 0.627193 | | |
| Total (Corr.) | 40.1833 | 59 | | | |

Multiple Range Tests

Method: 95.0 percent LSD

| | Count | Mean | Homogeneous Groups |
|-----------|-------|------|--------------------|
| Binh Dong | 20 | 3.0 | X |
| Hong Ha | 20 | 3.2 | XX |
| Dai Phong | 20 | 3.65 | X |

| Contrast | Difference | +/- Limits |
|-----------------------|------------|------------|
| Binh Dong – Dai phong | * -0.65 | 0.501495 |
| Binh Dong – Hong Ha | -0.2 | 0.501495 |
| Dai Phong – Hong Ha | 0.45 | 0.501495 |

Bảng 3

ANOVA Table

Analysis of Variance for mùi by loại bột

| Source | Sum of Squares | Df | Mean Square | F-Ratio | P-Value |
|----------------|----------------|----|-------------|---------|---------|
| Between groups | 4.9 | 2 | 2.45 | 4.26 | 0.0188 |
| Within groups | 32.75 | 57 | 0.574561 | | |
| Total (Corr.) | 37.65 | 59 | | | |

Multiple Range Tests

Method: 95.0 percent LSD

| | Count | Mean | Homogeneous Groups |
|-----------|-------|------|--------------------|
| Binh Dong | 20 | 3.1 | X |
| Hong Ha | 20 | 3.2 | X |
| Dai Phong | 20 | 3.75 | X |

| Contrast | Difference | +/- Limits |
|-----------------------|------------|------------|
| Binh Dong – Dai Phong | *-0.65 | 0.479992 |
| Binh Dong – Hong Ha | -0.1 | 0.479992 |
| Dai phong – Hong Ha | *0.55 | 0.479992 |

Bảng 4

ANOVA Table

Analysis of Variance for vị by loại bột

| Source | Sum of Squares | Df | Mean Square | F-Ratio |
|----------------|----------------|----|-------------|---------|
| Between groups | 0.233333 | 2 | 0.116667 | 0.19 |
| Within groups | 34.7 | 57 | 0.608772 | |
| Total (Corr.) | 34.9333 | 59 | | |

Multiple Range Tests

Method: 95.0 percent LSD

| Count | Mean | Homogeneous Groups |
|-----------|------|--------------------|
| Dai Phong | 20 | 3.85 |
| Hong Ha | 20 | 3.8 |
| Binh Đông | 20 | 3.95 |

| Contrast | Difference | +/- Limits |
|-----------------------|------------|------------|
| Binh Dong – Dai phong | 0.15 | 0.494075 |
| Binh Dong – Hong Ha | 0.1 | 0.494075 |
| Dai Phong – Hong Ha | -0.05 | 0.494075 |

Bảng 5

ANOVA Table

Analysis of Variance for độ nở by loại bột

| Source | Sum of Squares | Df | Mean Square | F-Ratio | P-Value |
|----------------|----------------|----|---------------|----------|---------|
| Between groups | 0.267172 | 2 | 0.133586 | 27959.88 | 0.0000 |
| Within groups | 0.0000286667 | 6 | 0.00000477778 | | |

Total (

Method: 95.0 percent LSD

| | Count | Mean | Homogeneous Groups |
|-----------|-------|-------|--------------------|
| Binh Dong | 3 | 1.176 | X |
| Hong Ha | 3 | 1.236 | X |
| Dai Phong | 3 | 1.354 | X |

| Contrast | Difference | +/- Limits |
|-----------------------|------------|------------|
| Binh Dong - Dai Phong | *-0.118333 | 0.00436704 |
| Binh Dong - Hong Ha | *-0.41 | 0.00436704 |
| Dai Phong - Hong Ha | *-0.291667 | 0.00436704 |

1.2. Thí nghiệm 2

Bảng 6

ANOVA Table

Analysis of Variance for cấu trúc by hàm lượng nước

| Source | Sum of Squares | Df | Mean Square | F-Ratio | P-Value |
|----------------|----------------|----|-------------|---------|---------|
| Between groups | 51.75 | 3 | 17.25 | 31.07 | 0.0000 |
| Within groups | 42.2 | 76 | 0.555263 | | |
| Total (Corr.) | 93.95 | 79 | | | |

Multiple Range Tests

Method: 95.0 percent LSD

| | Count | Mean | Homogeneous Groups |
|----|-------|------|--------------------|
| N1 | 20 | 1.85 | X |
| N2 | 20 | 2.25 | X |
| N4 | 20 | 3.05 | X |
| N3 | 20 | 3.95 | X |

| Contrast | Difference | +/- Limits |
|----------|------------|------------|
| N1 - N2 | -0.4 | 0.469319 |
| N1 - N3 | *-2.1 | 0.469319 |
| N1 - N4 | *-1.2 | 0.469319 |
| N2 - N3 | *-1.7 | 0.469319 |

Bảng 7

ANOVA Table

Analysis of Variance for màu sắc by hàm lượng nước

| Source | Sum of Squares | Df | Mean Square | F-Ratio | P-Value |
|----------------|----------------|----|-------------|---------|---------|
| Between groups | 48.25 | 3 | 16.0833 | 31.10 | 0.0000 |
| Within groups | 39.3 | 76 | 0.517105 | | |
| Total (Corr.) | 87.55 | 79 | | | |

Method: 95.0 percent LSD

| | Count | Mean | Homogeneous Groups |
|----|-------|------|--------------------|
| N1 | 20 | 2.2 | X |
| N2 | 20 | 2.25 | X |
| N4 | 20 | 3.15 | X |
| N3 | 20 | 4.1 | X |

| Contrast | Difference | +/- Limits |
|----------|------------|------------|
| N1 - N2 | -0.05 | 0.452906 |
| N1 - N3 | *-1.9 | 0.452906 |
| N1 - N4 | *-0.95 | 0.452906 |
| N2 - N3 | *-1.85 | 0.452906 |
| N2 - N4 | *-0.9 | 0.452906 |
| N3 - N4 | *0.95 | 0.452906 |

Bảng 8

Analysis of Variance for mùi by hàm lượng nước

| Source | Sum of Squares | Df | Mean Square | F-Ratio | P-Value |
|----------------|----------------|----|-------------|---------|---------|
| Between groups | 41.8 | 3 | 13.9333 | 25.09 | 0.0000 |
| Within groups | 42.2 | 76 | 0.555263 | | |
| Total (Corr.) | 84.0 | 79 | | | |

Method: 95.0 percent LSD

| | Count | Mean | Homogeneous Groups |
|----|-------|------|--------------------|
| N1 | 20 | 1.95 | X |
| N2 | 20 | 2.85 | X |
| N4 | 20 | 3.25 | X |
| N3 | 20 | 3.95 | X |

| Contrast | Difference | +/- Limits |
|----------|------------|------------|
| N1 - N2 | *-0.9 | 0.469319 |
| N1 - N3 | *-2.0 | 0.469319 |
| N1 - N4 | *-1.3 | 0.469319 |
| N2 - N3 | *-1.1 | 0.469319 |
| N2 - N4 | -0.4 | 0.469319 |
| N3 - N4 | *0.7 | 0.469319 |

Bảng 9

ANOVA Table

Analysis of Variance for vị by hàm lượng nước

| Source | Sum of Squares | Df | Mean Square | F-Ratio | P-Value |
|----------------|----------------|----|-------------|---------|---------|
| Between groups | 3.1375 | 3 | 1.04583 | 1.95 | 0.1293 |
| Within groups | 40.85 | 76 | 0.5375 | | |
| Total (Corr.) | 43.9875 | 79 | | | |

Method: 95.0 percent LSD

| | Count | Mean | Homogeneous Groups |
|--|-------|------|--------------------|
|--|-------|------|--------------------|

| | | | |
|----|----|------|----|
| N1 | 20 | 3.25 | X |
| N2 | 20 | 3.35 | XX |
| N4 | 20 | 3.6 | XX |
| N3 | 20 | 3.75 | X |

| Contrast | Difference | +/- Limits |
|----------|------------|------------|
|----------|------------|------------|

| | | |
|---------------|-------|----------|
| Col_1 - Col_2 | -0.1 | 0.461751 |
| Col_1 - Col_3 | *-0.5 | 0.461751 |
| Col_1 - Col_4 | -0.35 | 0.461751 |
| Col_2 - Col_3 | -0.4 | 0.461751 |
| Col_2 - Col_4 | -0.25 | 0.461751 |
| Col_3 - Col_4 | 0.15 | 0.461751 |

Bảng 10

ANOVA Table

Analysis of Variance for độ xấp by hàm lượng nước

| Source | Sum of Squares | Df | Mean Square | F-Ratio | P-Value |
|----------------|----------------|----|-------------|---------|---------|
| Between groups | 87.0 | 3 | 29.0 | 87.00 | 0.0000 |
| Within groups | 2.66667 | 8 | 0.333333 | | |
| Total (Corr.) | 89.6667 | 11 | | | |

Method: 95.0 percent LSD

| | Count | Mean | Homogeneous Groups |
|----|-------|---------|--------------------|
| N1 | 3 | 63.3333 | X |
| N2 | 3 | 65.3333 | X |
| N4 | 3 | 68.3333 | X |
| N3 | 3 | 70.3333 | X |

| Contrast | Difference | +/- Limits |
|----------|------------|------------|
| N1 - N2 | *-2.0 | 1.08706 |
| N1 - N3 | *-7.0 | 1.08706 |
| N1 - N4 | *-5.0 | 1.08706 |
| N2 - N3 | *-5.0 | 1.08706 |
| N2 - N4 | *-3.0 | 1.08706 |
| N3 - N4 | *2.0 | 1.08706 |

Bảng 11

ANOVA Table

Analysis of Variance for độ nở by hàm lượng nước

| Source | Sum of Squares | Df | Mean Square | F-Ratio | P-Value |
|----------------|----------------|----|-------------|---------|---------|
| Between groups | 0.25266 | 3 | 0.0842201 | 822.33 | 0.0000 |
| Within groups | 0.000819333 | 8 | 0.000102417 | | |
| Total (Corr.) | 0.25348 | 11 | | | |

Method: 95.0 percent LSD

| | Count | Mean | Homogeneous Groups |
|----|-------|---------|--------------------|
| N1 | 3 | 0.96 | X |
| N2 | 3 | 1.057 | X |
| N4 | 3 | 1.11267 | X |
| N3 | 3 | 1.35367 | X |

| Contrast | Difference | +/- Limits |
|----------|-------------|------------|
| N1 - N2 | *-0.097 | 0.0190546 |
| N1 - N3 | *-0.393667 | 0.0190546 |
| N1 - N4 | *-0.152667 | 0.0190546 |
| N2 - N3 | *-0.296667 | 0.0190546 |
| N2 - N4 | *-0.0556667 | 0.0190546 |
| N3 - N4 | *0.241 | 0.0190546 |

1.3. Thí nghiệm 3

Bảng 12

ANOVA Table

Analysis of Variance for cấu trúc by nồng độ bor

| Source | Sum of Squares | Df | Mean Square | F-Ratio | P-Value |
|----------------|----------------|----|-------------|---------|---------|
| Between groups | 46.1375 | 3 | 15.3792 | 32.15 | 0.0000 |
| Within groups | 36.35 | 76 | 0.478289 | | |
| Total (Corr.) | 82.4875 | 79 | | | |

Multiple Range Tests

Method: 95.0 percent LSD

| | Count | Mean | Homogeneous Groups |
|----|-------|------|--------------------|
| C1 | 20 | 2.15 | X |
| C2 | 20 | 3.3 | X |
| C4 | 20 | 3.9 | X |
| C3 | 20 | 4.1 | X |

Bảng 13

ANOVA Table

Analysis of Variance for màu sắc by nồng độ bơ

| Source | Sum of Squares | Df | Mean Square | F-Ratio | P-Value |
|----------------|----------------|----|-------------|---------|---------|
| Between groups | 20.7375 | 3 | 6.9125 | 16.29 | 0.0000 |
| Within groups | 32.25 | 76 | 0.424342 | | |

Total (Corr.) 52.9875 79

Multiple Range Tests

Method: 95.0 percent LSD

| | Count | Mean | Homogeneous Groups |
|----|-------|------|--------------------|
| C4 | 20 | 2.7 | X |
| C1 | 20 | 3.15 | X |
| C2 | 20 | 3.65 | X |
| C3 | 20 | 4.05 | X |

Bảng 14

Analysis of Variance for mùi by nồng độ bơ

| Source | Sum of Squares | Df | Mean Square | F-Ratio | P-Value |
|----------------|----------------|----|-------------|---------|---------|
| Between groups | 24.0 | 3 | 8.0 | 16.00 | 0.0000 |
| Within groups | 38.0 | 76 | 0.5 | | |

Total (Corr.) 62.0 79

Method: 95.0 percent LSD

| | Count | Mean | Homogeneous Groups |
|----|-------|------|--------------------|
| C1 | 20 | 2.7 | X |
| C2 | 20 | 3.3 | X |
| C4 | 20 | 3.9 | X |
| C3 | 20 | 4.1 | X |

| Contrast | Difference | +/- Limits |
|----------|------------|------------|
| C1 - C2 | *-0.6 | 0.445352 |
| C1 - C3 | *-1.4 | 0.445352 |
| C1 - C4 | *-1.2 | 0.445352 |
| C2 - C3 | *-0.8 | 0.445352 |
| C2 - C4 | *-0.6 | 0.445352 |
| C3 - C4 | 0.2 | 0.445352 |

Bảng 15

Analysis of Variance for vị by nồng độ bơ

| Source | Sum of Squares | Df | Mean Square | F-Ratio | P-Value |
|----------------|----------------|----|-------------|---------|---------|
| Between groups | 28.25 | 3 | 9.41667 | 20.05 | 0.0000 |
| Within groups | 35.7 | 76 | 0.469737 | | |
| Total (Corr.) | 63.95 | 79 | | | |

Method: 95.0 percent LSD

| | Count | Mean | Homogeneous Groups |
|----|-------|------|--------------------|
| C1 | 20 | 2.25 | X |
| C4 | 20 | 2.7 | X |
| C2 | 20 | 3.35 | X |
| C3 | 20 | 3.8 | X |

| Contrast | Difference | +/- Limits |
|----------|------------|------------|
| C1 - C2 | *-1.1 | 0.431664 |
| C1 - C3 | *-1.55 | 0.431664 |
| C1 - C4 | *-0.45 | 0.431664 |
| C2 - C3 | *-0.45 | 0.431664 |
| C2 - C4 | *0.65 | 0.431664 |
| C3 - C4 | *1.1 | 0.431664 |

Bảng 16

ANOVA Table

Analysis of Variance for độ ẩm by nồng độ bơ

| Source | Sum of Squares | Df | Mean Square | F-Ratio | P-Value |
|----------------|----------------|----|--------------------|---------|---------|
| Between groups | 275.226 | 3 | 91.741926211984.09 | | 0.0000 |
| Within groups | 0.000028 | 8 | 0.0000035 | | |
| Total (Corr.) | 275.226 | 11 | | | |

Method: 95.0 percent LSD

| | Count | Mean | Homogeneous Groups |
|----|-------|---------|--------------------|
| C1 | 3 | 30.1357 | X |
| C2 | 3 | 33.2553 | X |
| C3 | 3 | 38.4147 | X |
| C4 | 3 | 42.636 | X |

| Contrast | Difference | +/- Limits |
|----------|------------|------------|
| C1 - C2 | *-3.11967 | 0.00352249 |
| C1 - C3 | *-8.279 | 0.00352249 |
| C1 - C4 | *-12.5003 | 0.00352249 |
| C2 - C3 | *-5.15933 | 0.00352249 |
| C2 - C4 | *-9.38067 | 0.00352249 |
| C3 - C4 | *-4.22133 | 0.00352249 |

Bảng 17

ANOVA Table

Analysis of Variance for độ nở by nồng độ bơ

| Source | Sum of Squares | Df | Mean Square | F-Ratio | P-Value |
|----------------|----------------|----|---------------|----------|---------|
| Between groups | 0.572334 | 3 | 0.190778 | 78942.67 | 0.0000 |
| Within groups | 0.0000193333 | 8 | 0.00000241667 | | |

Total (Corr.) 0.572354 11

Method: 95.0 percent LSD

| | Count | Mean | Homogeneous Groups |
|----|-------|---------|--------------------|
| C4 | 3 | 1.056 | X |
| C3 | 3 | 1.236 | X |
| C2 | 3 | 1.41267 | X |
| C1 | 3 | 1.64667 | X |

| Contrast | Difference | +/- Limits |
|----------|------------|------------|
| C1 - C2 | *0.234 | 0.00292701 |
| C1 - C3 | *0.410667 | 0.00292701 |
| C1 - C4 | *0.590667 | 0.00292701 |
| C2 - C3 | *0.176667 | 0.00292701 |
| C2 - C4 | *0.356667 | 0.00292701 |
| C3 - C4 | *0.18 | 0.00292701 |

-

1.4. Thí nghiệm 4

Bảng 18

Analysis of Variance for cấu trúc by nồng độ đường và nấm men

| Source | Sum of Squares | Df | Mean Square | F-Ratio | P-Value |
|----------------|----------------|-----|-------------|---------|---------|
| Between groups | 40.7 | 8 | 5.0875 | 10.06 | 0.0000 |
| Within groups | 86.5 | 171 | 0.505848 | | |

Total (Corr.) 127.2 179

Method: 95.0 percent LSD

Count Mean Homogeneous Groups

| | | | |
|------|----|------|-----|
| M3D1 | 20 | 2.7 | X |
| M1D3 | 20 | 2.95 | XX |
| M3D2 | 20 | 3.0 | XX |
| M3D3 | 20 | 3.15 | XX |
| M1D2 | 20 | 3.35 | XXX |
| M2D1 | 20 | 3.55 | XX |
| M2D3 | 20 | 3.75 | X |
| M1D1 | 20 | 3.75 | X |
| M2D2 | 20 | 4.25 | X |

Contrast Difference +/- Limits

| | | |
|-------------|-------|---------|
| M1D1 - M1D2 | *0.55 | 0.44396 |
| M1D1 - M1D3 | *0.95 | 0.44396 |
| M1D1 - M2D1 | 0.35 | 0.44396 |
| M1D1 - M2D2 | -0.35 | 0.44396 |
| M1D1 - M2D3 | 0.15 | 0.44396 |
| M1D1 - M3D1 | *1.2 | 0.44396 |
| M1D1 - M3D2 | *0.9 | 0.44396 |
| M1D1 - M3D3 | *0.75 | 0.44396 |
| M1D2 - M1D3 | 0.4 | 0.44396 |
| M1D2 - M2D1 | -0.2 | 0.44396 |
| M1D2 - M2D2 | *-0.9 | 0.44396 |
| M1D2 - M2D3 | -0.4 | 0.44396 |
| M1D2 - M3D1 | *0.65 | 0.44396 |
| M1D2 - M3D2 | 0.35 | 0.44396 |
| M1D2 - M3D3 | 0.2 | 0.44396 |
| M1D3 - M2D1 | *-0.6 | 0.44396 |
| M1D3 - M2D2 | *-1.3 | 0.44396 |
| M1D3 - M2D3 | *-0.8 | 0.44396 |
| M1D3 - M3D1 | 0.25 | 0.44396 |
| M1D3 - M3D2 | 0.05 | 0.44396 |
| M1D3 - M3D3 | -0.2 | 0.44396 |

| | | |
|-------------|--------|---------|
| M2D1 - M2D2 | *-0.7 | 0.44396 |
| M2D1 - M2D3 | -0.2 | 0.44396 |
| M2D1 - M3D1 | *0.85 | 0.44396 |
| M2D1 - M3D2 | *0.55 | 0.44396 |
| M2D1 - M3D3 | 0.4 | 0.44396 |
| M2D2 - M2D3 | *0.5 | 0.44396 |
| M2D2 - M3D1 | *1.55 | 0.44396 |
| M2D2 - M3D2 | *1.25 | 0.44396 |
| M2D2 - M3D3 | *1.1 | 0.44396 |
| M2D3 - M3D1 | *1.05 | 0.44396 |
| M2D3 - M3D2 | *0.75 | 0.44396 |
| M2D3 - M3D3 | *0.6 | 0.44396 |
| M3D1 - M3D2 | -0.3 | 0.44396 |
| M3D1 - M3D3 | *-0.45 | 0.44396 |
| M3D2 - M3D3 | -0.15 | 0.44396 |

Bảng 19

ANOVA Table

Analysis of Variance for màu sắc by nồng độ đường và năm men

| Source | Sum of Squares | Df | Mean Square | F-Ratio | P-Value |
|----------------|----------------|-----|-------------|---------|---------|
| Between groups | 54.6444 | 8 | 6.83056 | 15.30 | 0.0000 |
| Within groups | 76.35 | 171 | 0.446491 | | |

Total (Corr.) 130.994 179

Method: 95.0 percent LSD

| | Count | Mean | Homogeneous Groups |
|------|-------|------|--------------------|
| M1D3 | 20 | 2.55 | X |
| M3D1 | 20 | 2.6 | X |
| M3D2 | 20 | 3.15 | X |
| M3D3 | 20 | 3.25 | XX |
| M1D2 | 20 | 3.5 | XXX |
| M2D3 | 20 | 3.65 | XX |
| M1D1 | 20 | 3.7 | X |
| M2D1 | 20 | 3.75 | X |
| M2D2 | 20 | 4.4 | X |

| Contrast | Difference | +/- Limits |
|-------------|------------|------------|
| M1D1 - M1D2 | 0.2 | 0.4171 |
| M1D1 - M1D3 | *1.15 | 0.4171 |
| M1D1 - M2D1 | -0.05 | 0.4171 |
| M1D1 - M2D2 | *-0.7 | 0.4171 |
| M1D1 - M2D3 | 0.05 | 0.4171 |

| | | |
|-------------|--------|--------|
| M1D1 - M3D1 | *1.1 | 0.4171 |
| M1D1 - M3D2 | *0.55 | 0.4171 |
| M1D1 - M3D3 | *0.45 | 0.4171 |
| M1D2 - M1D3 | *0.95 | 0.4171 |
| M1D2 - M2D1 | -0.25 | 0.4171 |
| M1D2 - M2D2 | *-0.9 | 0.4171 |
| M1D2 - M2D3 | -0.15 | 0.4171 |
| M1D2 - M3D1 | *0.9 | 0.4171 |
| M1D2 - M3D2 | 0.35 | 0.4171 |
| M1D2 - M3D3 | 0.25 | 0.4171 |
| M1D3 - M2D1 | *-1.2 | 0.4171 |
| M1D3 - M2D2 | *-1.85 | 0.4171 |
| M1D3 - M2D3 | *-1.1 | 0.4171 |
| M1D3 - M3D1 | -0.05 | 0.4171 |
| M1D3 - M3D2 | *-0.6 | 0.4171 |
| M1D3 - M3D3 | *-0.7 | 0.4171 |
| M2D1 - M2D2 | *-0.65 | 0.4171 |
| M2D1 - M2D3 | 0.1 | 0.4171 |
| M2D1 - M3D1 | *1.15 | 0.4171 |
| M2D1 - M3D2 | *0.6 | 0.4171 |
| M2D1 - M3D3 | *0.5 | 0.4171 |
| M2D2 - M2D3 | *0.75 | 0.4171 |
| M2D2 - M3D1 | *1.8 | 0.4171 |
| M2D2 - M3D2 | *1.25 | 0.4171 |
| M2D2 - M3D3 | *1.15 | 0.4171 |
| M2D3 - M3D1 | *1.05 | 0.4171 |
| M2D3 - M3D2 | *0.5 | 0.4171 |
| M2D3 - M3D3 | 0.4 | 0.4171 |
| M3D1 - M3D2 | *-0.55 | 0.4171 |
| M3D1 - M3D3 | *-0.65 | 0.4171 |
| M3D2 - M3D3 | -0.1 | 0.4171 |

Bảng 20

ANOVA Table

Analysis of Variance for mùi by nồng độ đường và nấm men

| Source | Sum of Squares | Df | Mean Square | F-Ratio | P-Value |
|----------------|----------------|-----|-------------|---------|---------|
| Between groups | 41.4 | 8 | 5.175 | 9.07 | 0.0000 |
| Within groups | 97.55 | 171 | 0.570468 | | |
| Total (Corr.) | 138.95 | 179 | | | |

Method: 95.0 percent LSD

| | Count | Mean | Homogeneous Groups |
|------|-------|------|--------------------|
| M1D3 | 20 | 2.5 | X |
| M3D3 | 20 | 2.9 | XX |
| M1D2 | 20 | 3.1 | XX |
| M3D1 | 20 | 3.25 | XXX |
| M3D2 | 20 | 3.4 | XX |
| M2D3 | 20 | 3.5 | XX |
| M2D1 | 20 | 3.5 | XX |
| M1D1 | 20 | 3.7 | X |
| M2D2 | 20 | 4.3 | X |

Bảng 21

ANOVA Table

Analysis of Variance for vị by nồng độ đường và năm

men

| Source | Sum of Squares | Df | Mean Square | F-Ratio | P-Value |
|----------------|----------------|-----|-------------|---------|---------|
| Between groups | 125.7 | 8 | 15.7125 | 29.19 | 0.0000 |
| Within groups | 92.05 | 171 | 0.538304 | | |
| Total (Corr.) | 217.75 | 179 | | | |

Method: 95.0 percent LSD

| | Count | Mean | Homogeneous Groups |
|------|-------|------|--------------------|
| M3D1 | 20 | 1.75 | X |
| M2D1 | 20 | 1.95 | XX |
| M1D3 | 20 | 2.1 | XX |
| M1D1 | 20 | 2.4 | X |
| M2D3 | 20 | 3.15 | X |
| M3D3 | 20 | 3.45 | XX |
| M1D2 | 20 | 3.55 | XX |
| M3D2 | 20 | 3.65 | X |
| M2D3 | 20 | 4.25 | X |

Bảng 22
ANOVA Table

Analysis of Variance for độ xốp by nồng độ đường và năm
men

| Source | Sum of Squares | Df | Mean Squar | F-Ratio | P-Value |
|--------------------------|----------------|---------|--------------------|------------|---------|
| Between groups | 843.241 | 8 | 105.405 | 373.24 | 0.0000 |
| Within groups | 5.08333 | 18 | 0.282407 | | |
| Total (Corr.) | 848.324 | 26 | | | |
| Method: 95.0 percent LSD | | | | | |
| | Count | Mean | Homogeneous Groups | | |
| M1D3 | 3 | 63.3333 | X | | |
| M1D2 | 3 | 64.6667 | X | | |
| M2D3 | 3 | 65.3333 | X | | |
| M3D3 | 3 | 68.3333 | X | | |
| M1D1 | 3 | 68.5 | X | | |
| M2D2 | 3 | 69.6667 | X | | |
| M3D2 | 3 | 75.3333 | X | | |
| M2D1 | 3 | 75.3333 | X | | |
| M3D1 | 3 | 81.1667 | X | | |
| ----- | | | | | |
| Contrast | | | Difference | +/- Limits | |
| ----- | | | | | |
| M1D1 - M1D2 | | | *3.83333 | 0.911598 | |
| M1D1 - M1D3 | | | *5.16667 | 0.911598 | |
| M1D1 - M2D1 | | | *-6.83333 | 0.911598 | |
| M1D1 - M2D2 | | | *-1.16667 | 0.911598 | |
| M1D1 - M2D3 | | | *3.16667 | 0.911598 | |
| M1D1 - M3D1 | | | *-12.6667 | 0.911598 | |
| M1D1 - M3D2 | | | *-6.83333 | 0.911598 | |
| M1D1 - M3D3 | | | 0.166667 | 0.911598 | |
| M1D2 - M1D3 | | | *1.33333 | 0.911598 | |
| M1D2 - M2D1 | | | *-10.6667 | 0.911598 | |
| M1D2 - M2D2 | | | *-5.0 | 0.911598 | |
| M1D2 - M2D3 | | | -0.666667 | 0.911598 | |
| M1D2 - M3D1 | | | *-16.5 | 0.911598 | |
| M1D2 - M3D2 | | | *-10.6667 | 0.911598 | |
| M1D2 - M3D3 | | | *-3.66667 | 0.911598 | |
| M1D3 - M2D1 | | | *-12.0 | 0.911598 | |
| M1D3 - M2D2 | | | *-6.33333 | 0.911598 | |
| M1D3 - M2D3 | | | *-2.0 | 0.911598 | |
| M1D3 - M3D1 | | | *-17.8333 | 0.911598 | |
| M1D3 - M3D2 | | | *-12.0 | 0.911598 | |

| | | |
|-------------|-----------|----------|
| M1D3 - M3D3 | *-5.0 | 0.911598 |
| M2D1 - M2D2 | *5.66667 | 0.911598 |
| M2D1 - M2D3 | *10.0 | 0.911598 |
| M2D1 - M3D1 | *-5.83333 | 0.911598 |
| M2D1 - M3D2 | 0.0 | 0.911598 |
| M2D1 - M3D3 | *7.0 | 0.911598 |
| M2D2 - M2D3 | *4.33333 | 0.911598 |
| M2D2 - M3D1 | *-11.5 | 0.911598 |
| M2D2 - M3D2 | *-5.66667 | 0.911598 |
| M2D2 - M3D3 | *1.33333 | 0.911598 |
| M2D3 - M3D1 | *-15.8333 | 0.911598 |
| M2D3 - M3D2 | *-10.0 | 0.911598 |
| M2D3 - M3D3 | *-3.0 | 0.911598 |
| M3D1 - M3D2 | *5.83333 | 0.911598 |
| M3D1 - M3D3 | *12.8333 | 0.911598 |
| M3D2 - M3D3 | *7.0 | 0.911598 |

Bảng 23

ANOVA Table

Analysis of Variance for độ ẩm by nồng độ đường và năm men

| Source | Sum of Squares | Df | Mean Square | F-Ratio | P-Value |
|----------------|----------------|----|-------------|---------|---------|
| Between groups | 250.362 | 8 | 31.2952 | 725.83 | 0.0000 |
| Within groups | 0.776098 | 18 | 0.0431166 | | |

Total (Corr.) 251.138 26

Method: 95.0 percent LSD

Count Mean Homogeneous Groups

| | | | |
|------|---|---------|----|
| M3D1 | 3 | 30.126 | X |
| M2D1 | 3 | 33.1837 | X |
| M3D3 | 3 | 33.3387 | XX |
| M3D2 | 3 | 33.566 | X |
| M1D1 | 3 | 35.4127 | X |
| M2D2 | 3 | 35.6913 | X |
| M1D2 | 3 | 38.5057 | X |
| M2D3 | 3 | 38.725 | X |
| M1D3 | 3 | 40.1253 | X |

Contrast Difference +/- Limits

| | | |
|-------------|-----------|----------|
| M1D1 - M1D2 | *-3.093 | 0.356195 |
| M1D1 - M1D3 | *-4.71267 | 0.356195 |
| M1D1 - M2D1 | *2.229 | 0.356195 |
| M1D1 - M2D2 | -0.278667 | 0.356195 |

| | | |
|-------------|------------|----------|
| M1D1 - M2D3 | *-3.31233 | 0.356195 |
| M1D1 - M3D1 | *5.28667 | 0.356195 |
| M1D1 - M3D2 | *1.84667 | 0.356195 |
| M1D1 - M3D3 | *2.074 | 0.356195 |
| M1D2 - M1D3 | *-1.61967 | 0.356195 |
| M1D2 - M2D1 | *5.322 | 0.356195 |
| M1D2 - M2D2 | *2.81433 | 0.356195 |
| M1D2 - M2D3 | -0.219333 | 0.356195 |
| M1D2 - M3D1 | *8.37967 | 0.356195 |
| M1D2 - M3D2 | *4.93967 | 0.356195 |
| M1D2 - M3D3 | *5.167 | 0.356195 |
| M1D3 - M2D1 | *6.94167 | 0.356195 |
| M1D3 - M2D2 | *4.434 | 0.356195 |
| M1D3 - M2D3 | *1.40033 | 0.356195 |
| M1D3 - M3D1 | *9.99933 | 0.356195 |
| M1D3 - M3D2 | *6.55933 | 0.356195 |
| M1D3 - M3D3 | *6.78667 | 0.356195 |
| M2D1 - M2D2 | *-2.50767 | 0.356195 |
| M2D1 - M2D3 | *-5.54133 | 0.356195 |
| M2D1 - M3D1 | *3.05767 | 0.356195 |
| M2D1 - M3D2 | *-0.382333 | 0.356195 |
| M2D1 - M3D3 | -0.155 | 0.356195 |
| M2D2 - M2D3 | *-3.03367 | 0.356195 |
| M2D2 - M3D1 | *5.56533 | 0.356195 |
| M2D2 - M3D2 | *2.12533 | 0.356195 |
| M2D2 - M3D3 | *2.35267 | 0.356195 |
| M2D3 - M3D1 | *8.599 | 0.356195 |
| M2D3 - M3D2 | *5.159 | 0.356195 |
| M2D3 - M3D3 | *5.38633 | 0.356195 |
| M3D1 - M3D2 | *-3.44 | 0.356195 |
| M3D1 - M3D3 | *-3.21267 | 0.356195 |
| M3D2 - M3D3 | 0.227333 | 0.356195 |

Bảng 24

ANOVA Table

Analysis of Variance for độ nở by nồng độ đường và năm men

| Source | Sum of Squares | Df | Mean Square | F-Ratio | P-Value |
|----------------|----------------|----|-------------|----------|---------|
| Between groups | 1.09994 | 8 | 0.137493 | 68746.29 | 0.0000 |
| Within groups | 0.000036 | 18 | 0.000002 | | |
| Total (Corr.) | 1.09998 | 26 | | | |

Method: 95.0 percent LSD

| Count | Mean | Homogeneous Groups |
|-------|------|--------------------|
|-------|------|--------------------|

| | | | |
|------|---|-------|---|
| M1D3 | 3 | 0.942 | X |
| M1D2 | 3 | 1.057 | X |
| M2D3 | 3 | 1.057 | X |
| M3D3 | 3 | 1.175 | X |
| M1D1 | 3 | 1.235 | X |
| M2D2 | 3 | 1.236 | X |
| M3D2 | 3 | 1.355 | X |
| M2D1 | 3 | 1.412 | X |
| M3D1 | 3 | 1.645 | X |

| Contrast | Difference | +/- Limits |
|-------------|------------|------------|
| M1D1 - M1D2 | *0.178 | 0.00242594 |
| M1D1 - M1D3 | *0.293 | 0.00242594 |
| M1D1 - M2D1 | *-0.177 | 0.00242594 |
| M1D1 - M2D2 | -0.001 | 0.00242594 |
| M1D1 - M2D3 | *0.178 | 0.00242594 |
| M1D1 - M3D1 | *-0.41 | 0.00242594 |
| M1D1 - M3D2 | *-0.12 | 0.00242594 |
| M1D1 - M3D3 | *0.06 | 0.00242594 |
| M1D2 - M1D3 | *0.115 | 0.00242594 |
| M1D2 - M2D1 | *-0.355 | 0.00242594 |
| M1D2 - M2D2 | *-0.179 | 0.00242594 |
| M1D2 - M2D3 | 0.0 | 0.00242594 |
| M1D2 - M3D1 | *-0.588 | 0.00242594 |
| M1D2 - M3D2 | *-0.298 | 0.00242594 |
| M1D2 - M3D3 | *-0.118 | 0.00242594 |
| M1D3 - M2D1 | *-0.47 | 0.00242594 |
| M1D3 - M2D2 | *-0.294 | 0.00242594 |
| M1D3 - M2D3 | *-0.115 | 0.00242594 |
| M1D3 - M3D1 | *-0.703 | 0.00242594 |
| M1D3 - M3D2 | *-0.413 | 0.00242594 |
| M1D3 - M3D3 | *-0.233 | 0.00242594 |
| M2D1 - M2D2 | *0.176 | 0.00242594 |
| M2D1 - M2D3 | *0.355 | 0.00242594 |
| M2D1 - M3D1 | *-0.233 | 0.00242594 |
| M2D1 - M3D2 | *0.057 | 0.00242594 |
| M2D1 - M3D3 | *0.237 | 0.00242594 |
| M2D2 - M2D3 | *0.179 | 0.00242594 |
| M2D2 - M3D1 | *-0.409 | 0.00242594 |
| M2D2 - M3D2 | *-0.119 | 0.00242594 |
| M2D2 - M3D3 | *0.061 | 0.00242594 |
| M2D3 - M3D1 | *-0.588 | 0.00242594 |
| M2D3 - M3D2 | *-0.298 | 0.00242594 |
| M2D3 - M3D3 | *-0.118 | 0.00242594 |

| | | |
|-------------|-------|------------|
| M3D1 - M3D2 | *0.29 | 0.00242594 |
| M3D1 - M3D3 | *0.47 | 0.00242594 |
| M3D2 - M3D3 | *0.18 | 0.00242594 |

1.5. Thí nghiệm 5

Bảng 25

Analysis of Variance for màu sắc by thời gian lên men

| Source | Sum of Squares | Df | Mean Square | F-Ratio | P-Value |
|----------------|----------------|----|-------------|---------|---------|
| Between groups | 52.5 | 3 | 17.5 | 36.24 | 0.0000 |
| Within groups | 36.7 | 76 | 0.482895 | | |
| Total (Corr.) | 89.2 | 79 | | | |

Method: 95.0 percent LSD

| | Count | Mean | Homogeneous Groups |
|----|-------|------|--------------------|
| T4 | 20 | 2.3 | X |
| T1 | 20 | 2.95 | X |
| T3 | 20 | 4.1 | X |
| T2 | 20 | 4.25 | X |

| Contrast | Difference | +/- Limits |
|----------|------------|------------|
| T1 - T2 | *-1.3 | 0.437668 |
| T1 - T3 | *-1.15 | 0.437668 |
| T1 - T4 | *0.65 | 0.437668 |
| T2 - T3 | 0.15 | 0.437668 |
| T2 - T4 | *1.95 | 0.437668 |
| T3 - T4 | *1.8 | 0.437668 |

Bảng 26

Analysis of Variance for cấu trúc by thời gian lên men

| Source | Sum of Squares | Df | Mean Square | F-Ratio | P-Value |
|----------------|----------------|----|-------------|---------|---------|
| Between groups | 64.5 | 3 | 21.5 | 43.57 | 0.0000 |
| Within groups | 37.5 | 76 | 0.493421 | | |
| Total (Corr.) | 102.0 | 79 | | | |

Method: 95.0 percent LSD

| | Count | Mean | Homogeneous Groups |
|----|-------|------|--------------------|
| T1 | 20 | 1.9 | X |
| T4 | 20 | 2.35 | X |
| T3 | 20 | 3.7 | X |
| T2 | 20 | 4.05 | X |

| Contrast | Difference | +/- Limits |
|----------|------------|------------|
| T1 - T2 | *-2.15 | 0.442413 |
| T1 - T3 | *-1.8 | 0.442413 |
| T1 - T4 | *-0.45 | 0.442413 |
| T2 - T3 | 0.35 | 0.442413 |
| T2 - T4 | *1.7 | 0.442413 |
| T3 - T4 | *1.35 | 0.442413 |

Bảng 27

Analysis of Variance for mùi by thời gian lên men

| Source | Sum of Squares | Df | Mean Square | F-Ratio | P-Value |
|----------------|----------------|----|-------------|---------|---------|
| Between groups | 37.8 | 3 | 12.6 | 29.56 | 0.0000 |
| Within groups | 32.4 | 76 | 0.426316 | | |
| Total (Corr.) | 70.2 | 79 | | | |

Method: 95.0 percent LSD

| | Count | Mean | Homogeneous Groups |
|----|-------|------|--------------------|
| T4 | 20 | 2.4 | X |
| T1 | 20 | 3.0 | X |
| T3 | 20 | 3.9 | X |
| T2 | 20 | 4.1 | X |

| Contrast | Difference | +/- Limits |
|----------|------------|------------|
| T1 - T2 | *-1.1 | 0.41123 |
| T1 - T3 | *-0.9 | 0.41123 |
| T1 - T4 | *0.6 | 0.41123 |
| T2 - T3 | 0.2 | 0.41123 |
| T2 - T4 | *1.7 | 0.41123 |
| T3 - T4 | *1.5 | 0.41123 |

Bảng 28

Analysis of Variance for vị by thời gian lên men

| Source | Sum of Squares | Df | Mean Square | F-Ratio | P-Value |
|----------------|----------------|----|-------------|---------|---------|
| Between groups | 1.05 | 3 | 0.35 | 0.59 | 0.6219 |
| Within groups | 44.9 | 76 | 0.590789 | | |
| Total (Corr.) | 45.95 | 79 | | | |

Method: 95.0 percent LSD

| | Count | Mean | Homogeneous Groups |
|----|-------|------|--------------------|
| T4 | 20 | 2.9 | X |
| T3 | 20 | 2.95 | X |
| T2 | 20 | 3.05 | X |
| T1 | 20 | 3.2 | X |

| Contrast | Difference | +/- Limits |
|----------|------------|------------|
| T1 - T2 | 0.15 | 0.4841 |
| T1 - T3 | 0.25 | 0.4841 |
| T1 - T4 | 0.3 | 0.4841 |
| T2 - T3 | 0.1 | 0.4841 |
| T2 - T4 | 0.15 | 0.4841 |
| T3 - T4 | 0.05 | 0.4841 |

Bảng 29

ANOVA Table

Analysis of Variance for độ ẩm by thời gian lên men

| Source | Sum of Squares | Df | Mean Square | F-Ratio | P-Value |
|----------------|----------------|----|---------------|------------|---------|
| Between groups | 118.174 | 3 | 39.3912 | 8440965.48 | 0.0000 |
| Within groups | 0.0000373333 | 8 | 0.00000466667 | | |
| Total (Corr.) | 118.174 | 11 | | | |

Method: 95.0 percent LSD

| | Count | Mean | Homogeneous Groups |
|----|-------|---------|--------------------|
| T4 | 3 | 30.0257 | X |
| T3 | 3 | 34.423 | X |
| T2 | 3 | 35.8253 | X |
| T1 | 3 | 38.726 | X |

| Contrast | Difference | +/- Limits |
|----------|------------|------------|
| T1 - T2 | *2.90067 | 0.00406742 |
| T1 - T3 | *4.303 | 0.00406742 |
| T1 - T4 | *8.70033 | 0.00406742 |
| T2 - T3 | *1.40233 | 0.00406742 |
| T2 - T4 | *5.79967 | 0.00406742 |
| T3 - T4 | *4.39733 | 0.00406742 |

Bảng 30

ANOVA Table

Analysis of Variance độ nở by thời gian lên men

| Source | Sum of Squares | Df | Mean Square | F-Ratio | P-Value |
|----------------|----------------|----|---------------|----------|---------|
| Between groups | 0.273226 | 3 | 0.0910752 | 60082.59 | 0.0000 |
| Within groups | 0.0000121267 | 8 | 0.00000151583 | | |
| Total (Corr.) | 0.273238 | 11 | | | |

Multiple Range Tests

Method: 95.0 percent LSD

| | Count | Mean | Homogeneous Groups |
|----|-------|---------|--------------------|
| T1 | 3 | 1.057 | X |
| T4 | 3 | 1.116 | X |
| T2 | 3 | 1.354 | X |
| T3 | 3 | 1.41127 | X |

| Contrast | Difference | +/- Limits |
|----------|-------------|------------|
| T1 - T2 | *-0.297 | 0.00231815 |
| T1 - T3 | *-0.354267 | 0.00231815 |
| T1 - T4 | *-0.059 | 0.00231815 |
| T2 - T3 | *-0.0572667 | 0.00231815 |
| T2 - T4 | *0.238 | 0.00231815 |
| T3 - T4 | *0.295267 | 0.00231815 |

2. Cách tính độ ẩm của bột nhào, độ nở của khối bột, độ xốp của bánh thành phẩm.

- Độ ẩm của bột nhào được tính theo công thức:

$$N = \frac{B(W_1 - W_2)}{100 - W_1}$$

N: lượng nước (l)

B: Bột (kg)

W_1 : độ ẩm của bột nhào (%)

W_2 : độ ẩm của bột (%)

- Đo độ xốp của bánh mì bằng cách dựa trên tỷ lệ % dung dịch của lỗ hổng trong bánh mì.

Cắt một miếng bánh mì thành hình khối mỗi chiều 3cm, sau khi đo lại cẩn thận, cắt khối bánh đó thành nhiều phần, bóp lại thật chặt để không còn lỗ hổng nào nữa. Lấy một ống đong đựng ete dầu hoả đến vạch 20ml, cho bánh mì đã bóp chặt vào và xem ete dầu hoả dâng đến vạch thể tích bao nhiêu, thí dụ đến 29ml, như vậy thể tích của những lỗ hổng trong miếng bánh mì là $29 - 20 = 9$ ml. Độ xốp của bánh mì là:

$$\frac{27 - (V_1 - V_2)}{27} 100\%$$

27: là thể tích của khối bánh mì ($3.3.3 = 27\text{cm}^3$)

V_1 : thể tích ete dầu hoả của bánh mì.

V_2 : thể tích ete dầu hoả ban đầu.

- Đo độ nở của bánh mì bằng cách dựa trên tỷ lệ % thể tích khối bột.

Cân 30 g bột mì trộn với đường, nấm men, muối, bơ. Sau đó đem đi nhào bột. Xong cho cục bột vào ống đong đang chứa nước để đo thể tích cục bột. Rồi cho lên men, kết thúc thời gian lên men đo lại thể tích khối bột.

$$\text{Độ nở được tính : } \frac{V_s - V_d}{V_d} 100\%$$

V_d : thể tích đầu của khối bột (thể tích khối bột)

V_s : thể tích sau của khối bột (thể tích khối bột đã lên men kết thúc)

