BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG

NGUYỄN HỮU PHƯỚC TRANG

NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG ENZYM GLUCOSE OXIDASE ĐỂ CẢI THIỆN ĐỘ NỞ CỦA BÁNH MÌ

Chuyên ngành: CÔNG NGHỆ THỰC PHẨM VÀ ĐỒ UỐNG

Mã số: 60.54.02

TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

Đà Nẵng – Năm 2011

Công trình được hoàn thành tại

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG

Người hướng dẫn khoa học**: TS. ĐẶNG MINH NHẬT**

Phản biện 1: PGS. TS Trương Thị Minh Hạnh

Phản biện 2: PGS. TS Lê Thị Liên Thanh

Luận văn đã được bảo vệ tại Hội đồng chấm Luận văn tốt nghiệp thạc sĩ kỹ thuật họp tại Đại học Đà Nẵng vào ngày 03 tháng 12 năm 2011

Có thể tìm hiểu luận văn tại:

- Trung tâm Thông tin - Học liệu, Đại học Đà Nẵng
- Trung tâm Học liệu, Đại học Đà Nẵng
- Thư viện Trường Cao Đẳng Công nghệ, Đại học Đà Nẵng

MỞ ĐẦU

1. TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI

Bánh mì là một trong những lương thực quan trọng trên thế giới, đặc biệt là tại phương Tây và các nước trồng lúa mì. Bánh mì tại những nơi này là lương thực để ăn hàng ngày. Có rất nhiều loại bánh mì, không những thay đổi tùy theo mỗi nước mà còn tùy theo từng vùng, từng sắc thái dân tộc, văn hóa, ... của người làm. Bánh mì hiện nay được làm từ bột mì, nước, men, muối và các chất phụ gia,…[34]

Phụ gia bánh mì là một hỗn hợp chứa rất nhiều chất hoạt tính nhằm phản ứng tạo nối với mạng protein của bột để tạo nên một khung protein vững chắc có thể chứa khí của quá trình lên men. Một trong những phụ gia giúp tăng độ nở bánh mì thường được sử dụng với hiệu quả cao đó là potassium bromat. Tuy nhiên, hiện nay potassium bromat đã được liệt kê vào một trong những phụ gia gây độc hại và nhiều nước đã cấm sử dụng nó như Vương quốc Anh vào năm 1990, và Canada vào năm 1994, Trung Quốc trong năm 2005, … Tuy nhiên FDA tại Mỹ không cấm sử dụng nhưng các nhà sản xuất phải ghi khuyến cáo trên bao bì [41], [48]. Theo quy định của sở Công Thương Việt Nam, nó thuộc vào danh mục hóa chất độc hại được kiểm soát khi mua sản xuất thực phẩm [44]. Vì vậy mà các nhà khoa học tiếp tục nghiên cứu và đã tìm ra peroxide canxi là hóa chất an toàn thay thế cho potassium bromat trong sản xuất bánh mì. Nó là một chất oxy hóa cho hiệu quả cao mà H_2O_2 là tác nhân oxi hóa chính, nhưng khả năng hòa tan trong nước của peroxide canxi lại bị hạn chế. Hiện nay, trên thế giới đã sử dụng các enzyme oxi hóa trong đó có enzyme glucose oxidase để khắc phục những hạn chế trên. Enzyme này có khả năng hòa tan tốt trong nước, tính đặc hiệu cao và an toàn cho người sử dụng [13].

Đời sống con người ngày càng được nâng cao nên đòi hỏi nhu cầu về an toàn thực phẩm ngày một gia tăng. Hiện nay ở nước ta chưa có nghiên cứu nào ứng dụng enzyme này làm phụ gia bánh mì. Vì vậy, “Nghiên cứu ứng dụng enzym glucose oxidase để cải thiện độ nở của bánh mì” là một đề tài có tính thiết thực.

2. MỤC ĐÍCH NGHIÊN CỨU

+ Xác định các thông số công nghệ tối ưu khi bổ sung enzyme glucose oxidase cải thiện độ nở bánh mì.

+ Xác định lượng vitamin C bổ sung kết hợp với enzyme glucose oxidase để đạt độ nở bánh mì lớn nhất.

3. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU

- Sử dụng bột mì Hoa sữa của công ty Giấy Vàng làm nguồn nguyên liệu chính để tiến hành sản xuất bánh mì, và enzyme glucose oxidase nhập khẩu.

- Chỉ nghiên cứu trên qui mô phòng thí nghiệm.

4. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

- Phương pháp vật lí
- Phương pháp hóa học
- Phương pháp toán học
- Phương pháp cảm quan

5. Ý NGHĨA KHOA HỌC VÀ THỰC TIỄN

- Xác định được ảnh hưởng của điều kiện lên men, tỷ lệ enzyme GOD bổ sung, tỷ lệ vitamin C, nhiệt độ lên men, thời gian lên men đến độ nở bánh mì. Xác định được các thông số công nghệ tối ưu trong việc ứng dụng enzyme glucose oxidase để cho độ nở bánh mì hamburger tốt nhất.

- Tạo cơ sở cho việc ứng dụng enzyme GOD thay thế cho phụ gia potassium bromat đã được cấm sử dụng trong việc làm tăng độ nở bánh mì.

6. CẤU TRÚC LUẬN VĂN

Luận văn gồm có các chương sau:

+ Chương 1: Tổng quan tài liệu
+ Chương 2: Đối tượng và phương pháp nghiên cứu;
+ Chương 3: Kết quả và thảo luận.

CHƯƠNG 1

TỔNG QUAN TÀI LIỆU

1.1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ QUY TRÌNH SẢN XUẤT BÁNH MÌ

Bánh mì được làm từ bột mì, men nở, muối, đường, nước, và các nguyên liệu khác giúp bánh mì có những hương vị và cấu trúc riêng.

Thành phần dinh dưỡng của bánh mì có chứa các chất như đường, tinh bột, protein, các amino acid không thay thế, các vitamin, chất khoáng, ... Chất lượng của bánh mì phụ thuộc vào chất lượng bột mì, các chất dinh dưỡng bổ sung vào như: bơ, sữa, ... chất lượng của chủng nấm men làm nở và kỹ thuật trong quá trình sản xuất [34].

1.1.1. Bột mì

1.1.1.1. Tinh bột

1.1.1.2. Đường khử

1.1.1.3. Protid

1.1.1.4. Lipid

1.1.1.5. Một số thành phần hóa học khác

1.1.1.6. Hệ enzyme trong bột mì

1.1.2. Các chất phụ gia sử dụng trong sản xuất bánh mì

1.1.2.1. Nấm men

1.1.2.2. Nước

1.1.2.3. Muối ăn

1.1.2.4. Đường

1.1.2.5. Bơ

1.1.2.6. Sữa

1.1.2.7. Các hóa chất làm nở bánh

1.1.2.8. Enzyme

1.1.2.9. Các acid thực phẩm

1.1.2.10. Các chất có tác dụng oxy hóa

1.1.2.11. Các hóa chất khác

1.1.2.12. Chất bảo quản

1.1.3. Quy trình sản xuất bánh mì

1.1.3.1. Quy trình sản xuất bánh mì

1.1.3.2. Thuyết minh quy trình

1.1.4. Những biến đổi hóa sinh xảy ra trong quá trình sản xuất bánh mì

1.2. ENZYME GLUCOSE OXIDASE

Glucose oxydase (β-D-glucose; 1-oxygen oxido-reductase) là một trong những enzyme quan trọng được sử dụng rộng rãi trong công nghệ chế biến thực phẩm cũng như trong y học và trong kỹ thuật cảm biến. Nó tham gia phản ứng xúc tác quá trình oxi hóa của β-D-glucose tạo thành D-glucono-δ-lactone và hydro peroxide với sự tham gia của oxy phân tử.

1.2.1. Đặc điểm của enzyme Glucose oxidase (GOD)

1.2.1.1. Đặc điểm cơ chất

1.2.1.2. Điều kiện hoạt động của enzyme GOD

1.2.2. Cơ chế phản ứng của enzyme GOD

1.2.3.Ứng dụng của enzyme GOD

1.2.4. Cơ chế phản ứng của enzyme glucose oxidase trong sản xuất bánh mì

1.3. TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU TRONG VÀ NGOÀI NƯỚC

1.3.1. Tình hình nghiên cứu trên thế giới

1.3.2 Tình hình nghiên cứu trong nước

CHƯƠNG 2

ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU

2.1.1. Nguyên liệu

Bột mì được sử dụng trong quá trình làm thí nghiệm có bột mì Hoa sữa được sản xuất tại nhà máy Cổ Phần Giấy Vàng – khu công nghiệp Hòa Khánh.

2.1.2. Enzyme

Enzyme Glucose oxidase từ Aspergillus niger được mua từ công ty Sigma –Aldrich

- Dạng bột, màu trắng mịn
- Hoạt tính enzyme: 2.000 – 10.000 UI/g, 4331 UI/G
- Nhiệt độ hoạt động tối ưu 35^0C
- pH hoạt động tối ưu 5,1
- Điều kiện bảo quản: -20^oC

2.2. THIẾT BỊ, HÓA CHẤT

2.2.1. Thiết bị

Thiết bị sử dụng chủ yếu tại PTN của trường Đại học Bách Khoa Đà Nẵng và trường Cao Đẳng Công Nghệ Đà Nẵng.

2.2.2. Hóa chất

Hóa chất sử dụng là hóa chất trong phòng thí nghiệm Trường Cao Đẳng Công Nghệ, trường Đại học Bách Khoa Đà Nẵng và một số hóa chất liên quan mua tại Đà Nẵng và TP. Hồ Chí Minh.

2.3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.3.1. Phương pháp vật lý

2.3.2. Phương pháp hóa học

2.3.3. Phương pháp toán học

2.3.4. Phương pháp đánh giá cảm quan

CHƯƠNG 3
KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. KHẢO SÁT MỘT SỐ THÀNH PHẦN HÓA HỌC CỦA NGUYÊN LIỆU

3.1.1. Xác định độ ẩm bột mì

3.1.2. Xác định hàm lượng protein của bột mì

3.1.3. Xác đinh hàm lượng gluten và một số tính chất lưu biến của bột nhào

3.1.4. Xác định hàm lượng tinh bột của bột mì

3.1.5. Bảng tổng kết thành phần hóa học của bột mì Hoa sữa

Bảng 3.5. Bảng tổng kết thành phần hóa học của bột mì

Thành phần	Độ ẩm	Tinh bột	Protein	Gluten
(%) khốilượng	13,77± 0,15	78,57± 0,21	11,8 ± 0,14	32,2 ± 0,22

Bảng 3.6. Bảng tổng kết một số tính chất lưu biến của bột nhào

Tính chất lưu biến	Độ đàn hồi	Độ căng đứt
Đánh giá	Tốt	Trung bình

3.2. NGHIÊN CỨU KHẢO SÁT CHẾ ĐỘ NƯỚNG BÁNH MÌ

Qua quá trình tìm hiểu và học tập về công nghệ chế biến bánh mì hamburger của cơ sở sản xuất bánh Bảo Thạnh Bakery tại địa chỉ 265 Trần Hưng Đạo – Thành phố Huế, tôi đã nắm được công thức chế biến bánh hamburger. Công thức này được thể hiện cụ thể qua bảng 3.7 như sau:

Bảng 3.7. Công thức chế biến bánh mì hambuger

Bột mì	Đường	Muối	Bơ	Bột sữa	Nước
1kg	6%	1%	9%	4%	55,5%

Để khảo sát nhiệt độ nướng và thời gian nướng của bánh mì, dựa vào các tài liệu nghiên cứu [12], [23] và theo thông tin từ nhà sản xuất bánh Bảo Thạnh Bakery nên khoảng nhiệt độ nướng mà tôi lựa chọn là 200^0C, 210^0C, 220^0C, 230^0C.

Với chế độ nướng là nhiệt độ nướng 220^0C, thời gian nướng bánh là 10 phút thì kết quả ba mẫu bánh hamburger thu được có màu vàng đẹp, ruột bánh đã được hồ hóa hoàn toàn, vỏ bánh mỏng và mềm sau khi được để nguội về nhiệt độ phòng.

Như vậy, nhiệt độ nướng 220^0C và thời gian nướng 10 phút, bánh có màu vàng đẹp gần giống bánh hamburger trên thị trường. Do đó, tôi chọn điều kiện nướng 220^0C, thời gian nướng là 10 phút để thực hiện cho những nghiên cứu tiếp theo.

3.3. NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG ENZYME GLUCOSE OXIDASE ĐỂ CẢI THIỆN ĐỘ NỞ BÁNH MÌ HAMBURGER

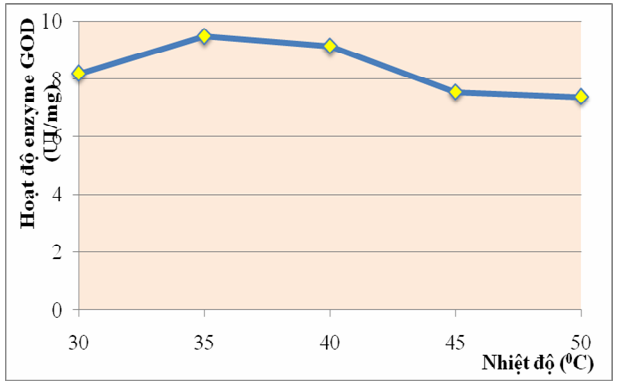
3.3.1. Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến hoạt độ của enzyme glucose oxidase

Enzyme glucose oxidase được sử dụng trong nghiên cứu được mua từ công ty Sigma –Aldrich với những thông số đã được khai báo.Tuy nhiên, qua quá trình bảo quản trong thời gian dài có thể những tham số này bị thay đổi. Mục đích của chúng tôi trong nghiên cứu này là để đánh giá lại điều kiện tối thích cho hoạt độ của enzyme GOD.

3.3.1.1. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ đến hoạt độ enzyme glucose oxidase

Trước khi đi vào khảo sát yếu tố này, tôi tiến hành xây dựng đường chuẩn đường glucose. Kết quả phương trình đường chuẩn có dạng y = 0,221x – 0,230, với R^2= 0,998 (phụ lục 2.1). Đồ thị biểu diễn đường chuẩn glucose được thể hiện ở hình 2.2, mục 2.3.2.5.

Tiến hành khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ đến hoạt độ của E.GOD. Kết quả được thể hiện ở phụ lục 2.2. và biểu diễn ở đồ thị hình 3.1.



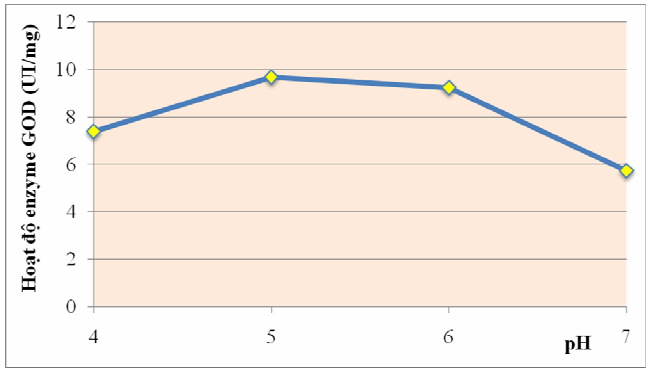
Hình 3.1. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến hoạt độ của enzyme GOD

Qua đồ thị hình 3.1 cho thấy: các giá trị hoạt lực này đều tương đương với thông số công nghệ mà hãng sản xuất đã khai báo. Và trong khoảng nhiệt độ từ 35^0C đến 40^0C thì hoạt độ của enzyme GOD cho kết quả tốt nhất. Do đó, enzyme glucose oxidase giữ được hoạt lực do nhà sản xuất cung cấp.

Như vậy, nhiệt độ tối thích của enzyme glucose oxidase là từ 35^0C ÷ 40^0C.

3.3.1.2. Khảo sát ảnh hưởng của pH đến hoạt độ enzyme glucose oxidase

Kết quả xác định hoạt độ enzyme GOD được thể hiện ở phụ lục 2.3 và đồ thị hình 3.2.



Hình 3.2. Ảnh hưởng của pH đến hoạt độ của enzyme GOD

Từ kết quả trên đồ thị 3.2 cho thấy, vận tốc phản ứng do enzyme xúc tác chỉ tăng theo pH trong một giới hạn xác định. Khi pH dao động từ 5 ÷ 6 thì hoạt lực của enzyme GOD đo được đạt 9,68 ÷ 9,24UI/mg. Giá trị hoạt độ này thể hiện được enzyme glucose oxidase vẫn giữ được hoạt lực do nhà sản xuất cung cấp.

Như vậy, pH tối thích của enzyme GOD nằm trong khoảng pH = 5 ÷ 6.

3.3.2. Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến độ nở bánh mì

Trong các nghiên cứu sau đây, tôi sử dụng công thức chế biến bánh mì (không bổ sung E.GOD) theo nhà sản xuất bánh Bảo Thạnh Bakery như đã nêu ở bảng 3.7 và cách tiến hành tương tự ở mục 3.2, với các điều kiện lên men: nhiệt độ lên men 30^0C, thời gian lên men 80 phút. Sản phẩm bánh mì hamburger sau khi nướng ở nhiệt độ 220^0C trong thời gian là 10 phút có màu vàng đẹp.

Kết quả sau khi đo thể tích của bánh thu được là 197,9 cm^3.

3.3.2.1. Nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian lên men đến độ nở bánh mì

Kết quả thí nghiệm được trình bày ở phụ lục 2.4 và được biểu diễn trên đồ thị hình 3.3.

Hình 3.3. Ảnh hưởng của thời gian lên men đến thể tích bánh mì

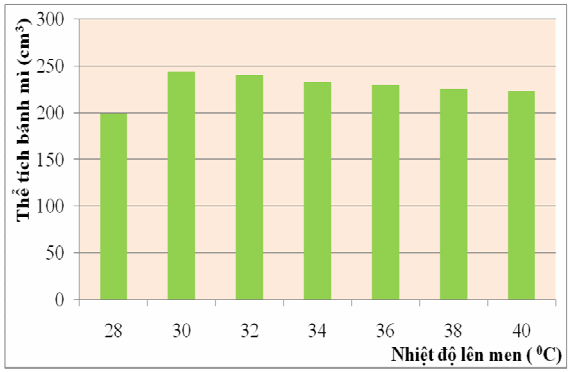
Từ kết quả biểu diễn ở hình 3.3, độ nở bánh mì lớn nhất thu được tại thời gian lên men 100 phút, thể tích đạt được là 295,4 cm^3.

Thật vậy, khi thời gian lên men càng lớn, thể tích bánh mì càng tăng. Điều này có thể được giải thích là do dưới hoạt động của nấm men, trong giai đoạn đầu lượng đường có trong bột nhào sẽ được chuyển thành chủ yếu là rượu và CO_2 . Khi thời gian lên men càng tăng thì lượng khí cácbonic tạo ra càng nhiều làm cho độ nở của bánh mì tăng lên. Khi thời gian lên men kéo dài hơn 100 phút, lượng khí cacbonic sinh ra quá nhiều nhưng trong quá trình nướng dưới tác dụng của nhiệt độ cao làm cho lượng khí thất thoát nhanh dẫn đến thể tích bánh thu được giảm đi. Mặt khác, khi thời gian lên men kéo dài càng lâu, lượng rượu sinh ra càng nhiều làm ảnh hưởng đến mùi vị của bánh sau khi thực hiện quá trình nướng.

Như vậy, ở nhiệt độ 30^0C, thời gian lên men 100 phút, công thức bánh mì có bổ sung enzyme glucose oxidase là 0,02% ta thu được thể tích bánh mì là 295,4 cm^3

3.3.2.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ lên men đến thể tích bánh mì

Kết quả thí nghiệm thu được trình bày ở phụ lục 2.5 và được biểu diễn trên đồ thị hình 3.4.



Hình 3.4. Ảnh hưởng của nhiệt độ lên men đến thể tích bánh mì

Từ đồ thị hình 3.4 ta thấy, thể tích bánh mì thu được cao nhất là 243,8 cm^3 khi nhiệt độ lên men là 30^0C.

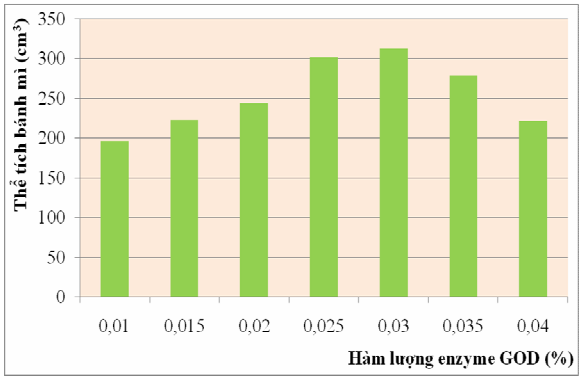
Theo các tài liệu lý thuyết, nấm men *S.verevisiae* hoạt động tốt ở nhiệt độ tối thích là 30^0C. Mà trong quy trình sản xuất bánh mì, nấm men là nhân tố chính, quan trọng nhất ảnh hưởng đến quá trình lên men, làm tăng độ nở của bánh mì.

Khi nhiệt độ tăng từ 30^0C đến 40^0C, độ nở bánh giảm đi nhưng không đáng kể. Ở công đoạn lên men, nhiệt được sinh ra do quá trình lên men của nấm men. Kết quả làm cho nhiệt độ của khối bột nhào tăng lên. Nếu nhiệt độ trong khối bột nhào ở giai đoạn này tăng cao sẽ ảnh hưởng đến hoạt động của nấm men. Do đó, sẽ làm cho độ nở của bánh thành phẩm sẽ bị giảm đi.

Như vậy, với nhiệt độ lên men là 30^0C thì thể tích bánh mì thu được sau quá trình nướng là 243,8 cm^3.

3.3.2.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của hàm lượng enzyme glucose oxidase bổ sung đến độ nở bánh mì

Kết quả thể tích bánh mì được biểu diễn ở phụ lục 2.6 và đồ thị hình 3.5.



Hình 3.5. Ảnh hưởng của hàm lượng enzyme GOD bổ sung đến thể tích bánh mì

Qua đồ thị hình 3.5 trên ta thấy, độ nở bánh mì đạt giá trị cao nhất là 312,7 cm^3 tương ứng với tỷ lệ GOD bổ sung là 0,03%. Khi hàm lượng enzyme GOD đưa vào với tỷ lệ từ 0,035% ÷ 0,04% thì độ nở của bánh hambuger lại giảm đi.

Khi bổ sung enzyme glucose oxidase vào công thức chế biến thì độ nở của bánh mì tăng là do enzyme này là enzyme oxi hóa tham gia phản ứng xúc tác quá trình oxi hóa của β-D-glucose tạo thành D-glucono-δ-lactone và hydro peroxide với sự tham gia của oxy phân tử. Hydroperoxide sẽ oxi hóa nhóm thiol thành cầu nối disulphide giữa các protein chính là nguyên nhân giúp mạng lưới gluten được bền hơn. Một khi khung gluten trở nên chắc, dai và đàn hồi thì khả năng giữ khí cacbonic sinh ra trong quá trình lên men sẽ tăng dẫn đến độ nở của bánh mì sẽ tăng lên.

Mặt khác, nếu bổ sung lượng enzyme này quá giới hạn thì độ nở bánh mì sẽ giảm đi. Trong quá trình lên men, nếu lượng enzyme glucose oxidase bổ sung càng nhiều thì lượng hydro peroxide H_2O_2 sinh ra càng nhiều sẽ gây ảnh hưởng đến hoạt động nấm men. Hydro peroxide là chất có tính oxi hóa mạnh và có tác dụng như một chất khử khuẩn do bị phân ly thành oxi phân tử ức chế sự phát triển của nấm men. Mặt khác, enzyme GOD và nấm men bánh mì *Sacharomyces cerevisiae* đều sử dụng oxi trong cơ chế hoạt động của mình. Do đó, khi tỷ lệ enzyme GOD có mặt nhiều cũng sẽ gây ảnh hưởng đến hoạt động của nấm men.

Với các điều kiện thí nghiệm như trên, kết quả cho thấy với hàm lượng enzyme glucose oxidase bổ sung vào công thức bánh mì thì với 0,03% là lượng enzyme cho độ nở bánh mì có kết quả tốt nhất.

Như vậy, với tỷ lệ enzyme glucose oxidase bổ sung vào công thức chế biến bánh mì 0,03% cho độ nở bánh mì có kết quả tốt nhất là 312,7 cm^3.

3.3.3. Nghiên cứu ảnh hưởng đồng thời của ba yếu tố đến thể tích bánh mì

3.3.3.1.Lập ma trận quy hoạch thực nghiệm và xác định các hệ số của phương trình

Căn cứ vào các giá trị tối ưu như đã khảo sát ở mục 3.3.2.1, 3.3.2.2 và 3.3.2.3, chúng tôi chọn mức trên, mức dưới cho 3 yếu tố:

z_1 là tỷ lệ enzyme bổ sung (%)

z_2 là thời gian lên men (phút)

z_3 là nhiệt độ lên men (^0C)

- Hàm mục tiêu y: thể tích bánh mì sau khi nướng ($y \rightarrow max$)

Phương trình biểu diễn có dạng: $y = f(Z_1, Z_2, Z_3)$

- Chọn miền khảo sát: Căn cứ vào các giá trị tối ưu như đã khảo sát ở mục 3.3.2.1, 3.3.2.2 và 3.3.2.3, chúng tôi chọn mức trên, mức dưới cho 3 yếu tố như sau:

Tỷ lệ enzyme GOD bổ sung, (%) : $0,025 < Z_1 < 0,035$

Thời gian lên men, (phút) : $90 < Z_2 < 110$

Nhiệt độ lên men, (^{0}C) : $28 < Z_3 < 32$

3.3.3.2. Tổ chức và thực hiện các thí nghiệm

3.3.3.3. Tính các hệ số hồi quy

Phương trình hồi quy được thiết lập như sau:

$$y= 273,6+2,125x_1 +12,575x_2 +21,575x_3 – 0,85x_1x_2 + 0,65x_1x_3 +9,3x_2x_3 -0.775x_1x_2x_3$$

3.3.3.4. Kiểm định tính ý nghĩa của các hệ số hồi quy và sự tương thích của phương trình

3.3.3.5. Tối ưu hoá thực nghiệm

3.3.3.6. Thí nghiệm kiểm chứng

Với các điều kiện sau khi tối ưu:

+ Thời gian lên men: 103 phút

+ Nhiệt độ lên men: 31^{0}C.

+ Tỷ lệ enzyme GOD: 0,03025%

Kết quả kiểm chứng thể tích bánh mì thu được là 328,6 cm^3

3.3.3.7. Kết luận

Sau hàng loạt thí nghiệm và tối ưu bằng toán học chúng tôi đã tìm được điều kiện tối ưu cho thể tích bánh mì là tốt nhất tại các điều kiện như sau:

+ Thời gian lên men: 103 phút + Nhiệt độ lên men: 31^{0}C.

+ Tỷ lệ enzyme GOD: 0,03025%

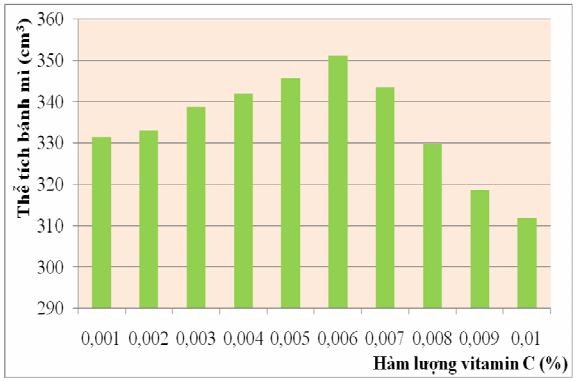
+ Thời gian nướng: 10 phút + Nhiệt độ nướng: 220^{0}C.

3.4. NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG E.GOD VÀ VITAMIN C ĐỂ CẢI THIỆN ĐỘ NỞ BÁNH MÌ HAMBURGER

3.4.1. Khảo sát ảnh hưởng của E.GOD và vitamin C đến thể tích bánh mì

Qua tìm hiểu một số cơ sở sản xuất trong công thức làm bánh mì hamburger ngoài những thành phần nguyên liệu như bảng 3.7 thì các nhà sản xuất này không sử dụng vitamin C trong khi đó thì một số cơ sở lại sử dụng chúng trong công thức riêng của mình. Kết hợp với các tài liệu nghiên cứu nước ngoài [19], [26], [28] cho thấy, việc bổ sung enzyme glucose oxidase hay bổ sung kết hợp giữa enzyme GOD và vitamin C đều có khả năng cải thiện độ nở của bánh mì.

Kết quả thu được từ phòng thí nghiệm theo phụ lục 2.7 và biểu diễn trên đồ thị 3.6.



Hình 3.6. Ảnh hưởng của vitamin C đến thể tích bánh mì

Qua đồ thị hình 3.6 cho thấy, độ nở bánh mì đạt được cực đại là 351,1 cm^3 ứng với hàm lượng vitamin C cho vào là 0,006%.

Khi tỷ lệ vitamin C bổ sung vào từ 0,001% đến 0,006% thì thể tích bánh mì thu được tăng dần. Điều này có thể được giải thích là do khi chúng ta đưa axit arcosbic vào trong công thức chế biến thì axit này bị oxi hóa chuyển thành axit dehydroascorbic. Chính axit dehydroascorbic lại dễ dàng bị khử bởi các liên kết S - H tạo thành liên kết S – S, làm tăng chất lượng khung gluten. Mặt khác, dưới tác

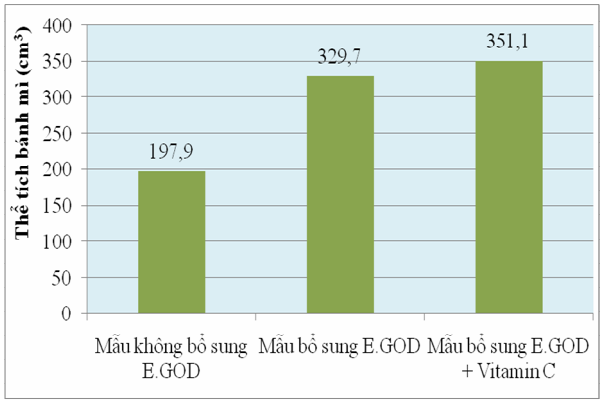
dụng của nhiệt độ cao trong khi nướng do có tính axit nên vitamin C sẽ phân hủy nhanh tạo thành CO_2 giúp tăng thể tích khối bột nhào.

Khi tỷ lệ axit arcosbic tăng từ 0,007% đến 0,01% thì độ nở của bánh mì giảm đi. Lượng vitamin C bổ sung tăng nhiều làm cho pH của khối bột nhào giảm xuống. Trong quá trình tiến hành thí nghiệm, tại các mẫu bổ sung theo tỷ lệ này chúng tôi tiến hành đo pH của khối bột nhào sau khi lên men. Kết quả thu được pH dao động giữa các mẫu từ 4,8 đến 5,0. Do đó, có thể chứng minh rằng, kết hợp với lượng axit tạo thành trong quá trình lên men axit ascorbic đã ảnh hưởng đến hoạt động của nấm men làm cho khả năng lên men giảm xuống đồng thời cũng ở pH này cũng ảnh hưởng đến enzyme glucose oxidase vì đây không phải là pH thích hợp để enzyme này hoạt động có hiệu quả. Bên cạnh đó, sau cuối quá trình lên men và giai đoạn nướng mùi vị của bánh mì giảm đáng kể. Bánh hambuger thu được có mùi vị chua đặc biệt là mẫu ta bổ sung với tỷ lệ 0,01%. Mặt khác, axit ascorbic dễ bị oxy hóa thành axit dehydroascorbic. Mà trong cơ chế phản ứng của nấm men và enzyme GOD cũng đều sử dụng oxi. Do đó, nếu sự có mặt của axit này nhiều cũng ảnh hưởng đến hoạt đông của nấm men và enzyme GOD.

Như vậy, với tỷ lệ bổ sung vitamin C là 0,006% thì độ nở bánh hamburger thu được là cao nhất.

3.4.2. Tổng kết kết quả cải thiện độ nở bánh mì

Kết quả cải thiện độ nở của bánh mì hamburger được thể hiện trên đồ thị 3.7.



Hình 3.7. Độ nở của bánh mì hamburger

Từ hình 3.7 ta có thể thấy, sự có mặt của enzyme GOD cũng như sự kết hợp giữa enzyme GOD và vitamin C cho hiệu quả cải thiện độ nở của bánh mì một cách đáng kể.

Như vậy, enzyme GOD và vitamin C có thể là hai phụ gia có khả năng sử dụng để nâng cao độ nở của bánh mì hamburger nói riêng và các loại bánh mì khác nói chung.

3.5. ĐÁNH GIÁ MỘT SỐ CHỈ TIÊU CẢM QUAN CỦA SẢN PHẨM BÁNH HAMBURGER

3.5.1. Vỏ bánh hamburger

3.5.1.1. Màu sắc vỏ bánh

Dựa vào phép thử A không A để người thử đánh giá màu sắc vỏ bánh có bổ sung phụ gia và mẫu trên thị trường của Bảo Thạnh Bakery. Số lượng người thử tham gia đánh giá cảm quan là 50 người.

+ Đối với mẫu bánh có bổ sung enzyme oxi hóa GOD

Kết quả đánh giá được thể hiện cụ thể ở phụ luc 2.8 và bảng 3.16, 3.17.

Ta có: giá trị $\chi^2 = 12,81 > \chi^2_{tc}$ tra ở phụ lục 3 ở mức ý nghĩa là 1% [11]. Điều này cho ta kết luận được rằng người thử đã phân biệt

được màu sắc vỏ mẫu trên thị trường và mẫu có bổ sung enzyme GOD ở mức ý nghĩa 1%.

+ Đối với mẫu bánh có bổ sung enzyme oxi hóa GOD + vitamin C, kết quả đánh giá cảm quan phần vỏ bánh được thể hiện ở phụ lục 2.8 và bảng 3.18.

Ta cũng tính được $\chi^2 = 9,01 > \chi^2_{tc}$ tra ở phụ lục 3 ở mức ý nghĩa là 5% [11]. Do đó, ta kết luận được rằng người thử đã phân biệt được màu sắc vỏ bánh mẫu trên thị trường và mẫu có bổ sung enzyme GOD + vitamin C ở mức ý nghĩa 5%.

3.5.1.2. Độ dày của vỏ bánh

Quan sát hai mẫu bánh bổ sung enzyme GOD và bổ sung kết hợp enzyme GOD + vitamin C cho thấy: vỏ hai mẫu này đều rất mỏng. Như vậy, nhiệt độ nướng đã chọn là phù hợp.

3.5.2. Ruột bánh hamburger

3.5.2.1. Độ đồng đều của lỗ khí và kích thước của lỗ khí

- Mẫu không bổ sung enzyme GOD: phần ruột bánh không nở nhiều, kích thước các lỗ rất nhỏ, một vài lỗ khí lớn xuất hiện và phân bố rải rác. Lỗ khí có kích thước to nhất có đường kính khoảng 1,3cm. Tuy nhiên, độ đồng đều của các lỗ khí cao.

- Mẫu bổ sung enzyme GOD: ruột bánh như phân làm hai phần. Phần dưới các lỗ khí nhỏ hơn, nhưng nở đều hơn. Kích thước lỗ khí khoảng 0,3 ÷ 0,5 cm. Trong khi đó, phần trên hầu hết tập trung các lỗ khí có kích thước to và vừa, chủ yếu nằm hai trên mép của bánh. Kích thước các lỗ khí ở phần trên nằm trong khoảng từ 0,5 ÷ 0,9 cm.

- Mẫu bổ sung enzyme GOD + vitamin C: cũng như mẫu bổ sung enzyme GOD, ruột bánh cũng phân làm hai phần khác nhưng phần dưới rất thấp chỉ cao khoảng 1cm và các lỗ khí cũng lớn hơn khoảng từ 0,5 ÷ 0,7 cm. Các lỗ khí vừa và to tập trung chủ yếu ở phần trên, độ đồng đều cao.

3.5.2.1. Màu sắc vỏ bánh

+ Đối với mẫu bánh có bổ sung enzyme oxi hóa GOD

Kết quả đánh giá màu sắc ruột bánh được thể hiện cụ thể ở phụ luc 2.8 và bảng 3.19

Ta có: giá trị $\chi^2 = 8,35 > \chi^2_{tc}$ tra ở phụ lục 3 ở mức ý nghĩa là 10% [11]. Điều này cho ta kết luận được rằng người thử đã phân biệt được màu sắc ruột mẫu bánh trên thị trường và mẫu bổ sung enzyme GOD ở mức ý nghĩa 10%.

+ Đối với mẫu bánh có bổ sung enzyme oxi hóa GOD + vitamin C

Kết quả đánh giá cảm quan phần vỏ bánh được thể hiện ở phụ lục 2.8 và bảng 3.20

Ta cũng tính được $\chi^2 = 9,01 > \chi^2_{tc}$ tra ở phụ lục 3 ở mức ý nghĩa là 5% [11]. Do đó, người thử đã phân biệt được màu sắc ruột mẫu bánh trên thị trường và mẫu bổ sung enzyme GOD + vitamin C ở mức ý nghĩa 5%.

3.5.3. Vị bánh hamburger

Đối với đánh giá cảm quan vị của bánh hambuger chúng tôi tiến hành đánh giá bằng phép thử cho điểm thị hiếu. Sau khi ba mẫu gồm: mẫu bánh không bổ sung enzyme GOD, mẫu bánh có bổ sung E.GOD và mẫu bánh có bổ sung kết hợp E.GOD + vitamin C đã được mã hóa và tiến hành cho người thử đánh giá vị của sản phẩm bánh mì.

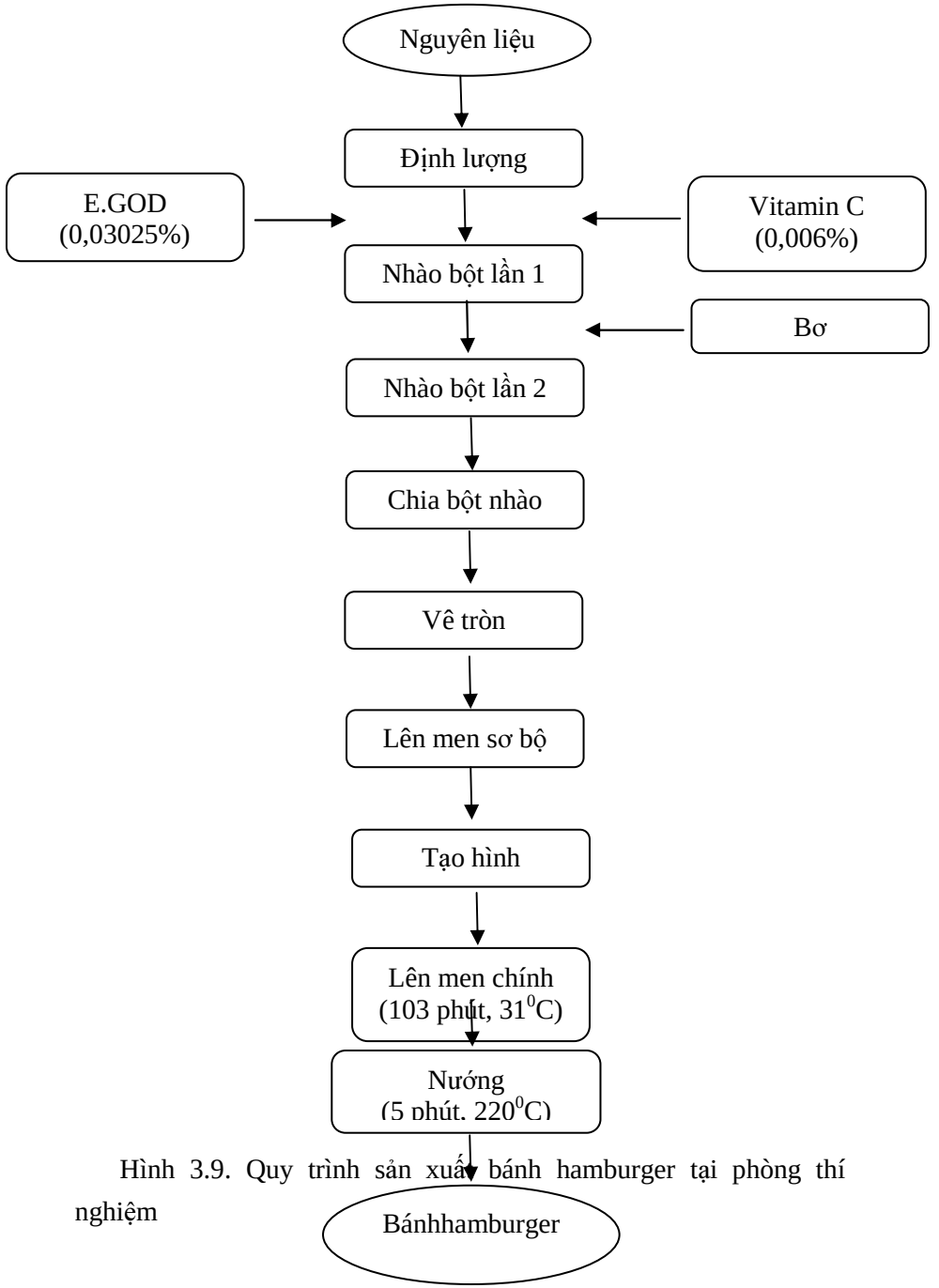
Mẫu phiếu đánh giá cảm quan và kết quả số liệu thu thập từ các phiếu đánh giá cảm quan (phụ lục 1.9), tính toán kết quả được ghi ở phụ lục 2.11.

Sau khi tiến hành xác định chuẩn F và chuẩn t, các giá trị trung bình của các mẫu. Kết quả được thể hiện ở bảng 3.21 và phụ lục 2.11.

Kết quả thu được cho thấy, bánh mì có bổ sung enzyme GOD được đánh giá có vị không khác bánh mì trên thị trường và mức độ ưa thích cao hơn so với bánh mì bổ sung kết hợp enzyme GOD + vitamin C

3.6. XÂY DỰNG QUY TRÌNH SẢN XUẤT BÁNH MÌ HAMBURGER CÓ BỔ SUNG ENZYME GLUCOSE OXIDASE VÀ VITAMIN C Ở QUY MÔ PHÒNG THÍ NGHIỆM

Từ các kết quả đã nghiên cứu, chúng tôi xây dựng quy trình chế biến bánh hamburger với các thông số kỹ thuật cụ thể ở hình 3.9.



Hình 3.9. Quy trình sản xuất bánh hamburger tại phòng thí nghiệm

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

I. KẾT LUẬN

Qua quá trình nghiên cứu, cùng với các số liệu thực nghiệm đáng tin cậy, chúng tôi rút ra được các kết luận chính quan trọng:

Xác định được các yếu tố công nghệ tối ưu cho quy trình sản xuất bánh mì được bổ sung enzyme glucose oxidase.

+ Tỷ lệ enzyme bổ sung 0,03025% với hoạt độ enzyme từ 9.000 đến 10.000 UI/g.

+ Thời gian lên men 103 phút.

+ Nhiệt độ lên men 310C.

+ Nhiệt độ nướng 220 0C.

+ Thời gian nướng 10 phút.

Xác định được tỷ lệ vitamin C bổ sung vào công thức chế biến đối với loại bánh hamburger có vitamin C. Tỷ lệ vitamin C cho độ nở bánh mì cao nhất là 0,006%.

Đánh giá được một số các chỉ tiêu cảm quan của hai mẫu bánh là mẫu bổ sung enzyme GOD và mẫu bổ sung E.GOD + vitamin C

+ Màu sắc của vỏ bánh bổ sung E.GOD được nhận biết khác với mẫu bánh trên thị trường với mức ý nghĩa là 1%. Và màu sắc vỏ bánh có bổ sung E.GOD + vitamin C được nhận biết khác với mẫu bánh trên thị trường với mức ý nghĩa là 5%.

+ Màu sắc của ruột bánh có bổ sung enzyme GOD và mẫu bổ sung E.GOD + vitamin C được đánh giá khác với mẫu bánh trên thị trường ở mức ý nghĩa là 10%.

+ Độ đồng đều của các lỗ khí của hai mẫu có bổ sung phụ gia E.GOD và E.GOD + vitamin C là thấp hơn mẫu không bổ sung phụ gia nhưng kích thước của các lỗ lại lớn hơn nên các mẫu có bổ sung phụ gia có độ nở cao hơn.

+ Vị của mẫu bánh hamburger có bổ sung E.GOD được đánh giá không khác vị của mẫu bánh trên thị trường. Còn vị của bánh hamburger có bổ sung E.GOD + vitamin C lại được đánh giá khác với mẫu trên thị trường. Và vị của bánh bổ sung E.GOD được ưa thích hơn so với bánh bổ sung kết hợp E.GOD + vitamin C.

II. KIẾN NGHỊ

Vì điều kiện thời gian có hạn nên chúng tôi không thể nghiên cứu mở rộng đề tài này. Chúng tôi đề xuất hướng phát triển của đề tài như sau:

- Kết hợp các enzyme oxi hóa khác vào công thức sản xuất bánh mì.
- Nghiên cứu bổ sung enzyme GOD trong các công thức chế biến các loại bánh mì và bánh ngọt khác.