

NGHIÊN CỨU SẢN XUẤT BÁNH BAO BỔ SUNG BỘT BÍ ĐỎ (*Cucurbita pepo* L.)

Nguyễn Thái Thanh Trúc*, Phan Kim Anh, Lê Thị Tú Trinh, Lê Thị Thu Thúy
Trường Đại học Lạc Hồng, Số 10 Huỳnh Văn Nghệ, Bửu Long, Biên Hòa, Đồng Nai, Việt Nam
* Tác giả liên hệ: thanhtruc@lhu.edu.vn

THÔNG TIN BÀI BÁO

Received: 10/3/2023

Revised: 16/4/2023

Accepted: 8/5/2023

Published: 25/9/2023

TỪ KHÓA

bánh bao;
bí đỏ;
 β -carotene.

TÓM TẮT

Mục đích của nghiên cứu này là phát triển công thức bánh bao bổ sung bột bí đỏ (*Cucurbita pepo* L.) nhằm tăng giá trị dinh dưỡng của sản phẩm bánh bao. Bốn công thức bánh bao được thực hiện bao gồm mẫu kiểm soát 0%, mẫu 10%, 15% và 20% hàm lượng bột bí đỏ thay thế cho tổng lượng bột mì. Chỉ tiêu hóa lý và đánh giá cảm quan của bánh bao được thực hiện để đánh giá chất lượng của từng công thức. Hàm lượng β -carotene trong sản phẩm được xác định bằng phương pháp đo quang phổ UV-VIS. Màu của các công thức bánh bao có màu vàng và tương ứng giá trị đo màu L^* , a^* , b^* . Phân tích cấu trúc (TPA) cho thấy khi hàm lượng bột bí đỏ tăng có tương quan về việc độ cứng, độ kết dính tăng, giảm khả năng đàn hồi và kết dính, nhưng cải thiện độ dẻo và dai. Kết quả cho thấy rằng, bánh bao bổ sung 10% bột bí đỏ trong tổng lượng bột mì sẽ là cách áp dụng và thiết thực nhất để phát triển hơn. Hàm lượng β -carotene thu nhận được trong sản phẩm bánh bao bổ sung 10% bột bí đỏ là 52.51 ($\mu\text{g/g}$).

RESEARCH ON THE PRODUCTION OF STEAMED BREAD SUPPLEMENTED WITH PUMPKIN POWDER (*Cucurbita Pepo* L.)

Nguyen Thai Thanh Truc*, Phan Kim Anh, Le Thi Tu Trinh, Le Thi Thu Thuy
Lac Hong University, No. 10 Huynh Van Nghe, Bui Long Ward, Bien Hoa, Dong Nai, Vietnam
* Corresponding Author: thanhtruc@lhu.edu.vn

ARTICLE INFO

Received: Mar 10th, 2023

Revised: Apr 16th, 2023

Accepted: May 8th, 2023

Published: Sep 25th, 2023

KEYWORDS

Steamed bread;
Pumpkin;
 β -carotene.

ABSTRACT

The objective of this study is to develop a formulation of pumpkin powder (*Cucurbita pepo* L.) for steamed bread with the aim to increase the nutritional value of the food product. Four formulations of steamed bread were developed including the 0% control, 10%, 15% and 20% pumpkin powder substitution to the total amount of wheat flour. Physicochemical properties and sensory evaluation of the bread were carried out to evaluate the quality of each formulation. The content β -carotene in products was identified by UV-VIS spectral measurement method. The color of the pumpkin powder formulations was yellow which corresponded to the L^* a^* b^* assessment. For texture profile analysis (TPA), higher pumpkin powder substitution was correlated with increased in hardness, adhesive force, decreased resilience and cohesiveness, but improved in gumminess and chewiness. The overall sensory evaluation indicates that 10% pumpkin powder was the most acceptable of all formulations including the control formulation. It can be concluded that substituting 10% pumpkin powder of the total wheat flour would be the most applicable and practical for further development. The content β -carotene obtained in the 10% pumpkin powder supplement steamed bread products is 52.51 ($\mu\text{g/g}$).

Available online at: <https://js.lhu.edu.vn/index.php/lachong>

1. Giới thiệu

Bí đỏ (*Cucurbita pepo L.*) là loại cây trồng quen thuộc với người Việt Nam, thường được dùng làm thực phẩm. Bí đỏ cung cấp protein và chất xơ, giàu vitamin B₆, K, C, thiamin và riboflavin, cũng như các khoáng chất K, P, Mg, Fe và Se. Bí tươi có hàm lượng carotenoid từ 2 đến 10mg%. Carotenoid gồm có β-carotene, α-carotene, β-cryptoxanthin có hoạt tính của vitamin A. Trong đó, β-carotene là hợp chất chống oxi hóa có tác dụng ngăn ngừa các căn bệnh ung thư, tăng sức đề kháng, giúp giảm huyết áp, bảo vệ sức khỏe tim mạch, chữa bệnh quáng gà, nhuận tràng [1]. Ngoài ra, hàm lượng chất xơ trong bí đỏ còn giúp cải thiện dung nạp glucose, điều chỉnh mức độ insulin huyết thanh và bảo vệ cơ thể chống lại các bệnh như tiểu đường, bệnh tim mạch, táo bón [2]. Vì vậy, việc bổ sung bí đỏ vào bánh bao mang lại lợi ích cho sản phẩm tăng giá trị dinh dưỡng.

Bánh bao có lớp vỏ rất mỏng và mềm, được làm từ bột mì bằng cách lên men và làm chín bằng phương pháp hấp. Tên bánh bao được sử dụng tùy theo khu vực. Bánh bao hấp có nhân được gọi là baozi và không có nhân được gọi là màn thầu (mantou). Hiện nay, có hai loại bánh bao chính là bánh bao nhân thịt và bánh bao ngọt [3].

Mục tiêu của chúng tôi hướng đến là phát triển công thức bánh bao bổ sung bột bí đỏ và tăng giá trị dinh dưỡng cho sản phẩm nhằm tận dụng chất màu tự nhiên có trong bí đỏ.

2. Nguyên liệu và phương pháp

2.1 Chuẩn bị mẫu bột bí đỏ

Bí đỏ (*Cucurbita pepo L.*) được dùng trong nghiên cứu là giống bí tròn Vàm Răng và được cung cấp tại Siêu thị Co.op Mart thành phố Biên Hòa, Đồng Nai.

Bí đỏ được gọt vỏ, loại bỏ hạt, rửa sạch và cắt thành lát mỏng có kích thước 4.0 x 3.0 x 0.2 cm với độ dày đều nhau đem đi sấy ở 70°C trong 240 phút, sau đó xay mịn ta thu được bột bí đỏ.

2.2 Nguyên liệu làm bánh bao

Các thành phần để làm bánh bao là bột mì, nấm men, nước, bột nở, đường, dầu thực vật và muối. Bột mì được sử dụng trong thí nghiệm của Công ty TNHH Bột Mì Địa Cầu.

2.3 Chuẩn bị mẫu bánh bao bổ sung bột bí đỏ

Nghiên cứu ban đầu thực hiện hoàn thiện công thức bánh bao có thể chấp nhận nhất trong đánh giá cảm quan tổng thể được sử dụng trong thí nghiệm.

Thành phần của bánh bao gồm bột mì (57.47%), nấm men (0.86%), nước (28.74%), bột nở (1.15%), đường (8.62%), dầu thực vật (2.87%) và muối (0.29%). Nấm men được hoạt hóa ở nhiệt độ 40°C. Cho các nguyên liệu trộn đều lại với nhau và nhào thành khối bột đồng nhất. Sau đó, khối bột được đem đi lên men trong tủ ủ Memmert (Model IN110, Đức) ở nhiệt độ 40°C trong 120 phút. Kết thúc quá trình lên men, khối bột được chia và vê tròn tạo hình. Sau đó đem đi hấp trong 10 phút.

Các thành phần nguyên liệu đề cập ở trên được coi là yếu tố cố định cho việc sản xuất bánh bao bổ sung bột bí đỏ. Hàm lượng bột bí đỏ thay thế cho bột mì tương ứng với hàm lượng 10%, 15%, 20%. Bánh bao sau khi hấp,

được cho vào túi zip khóa mí được bảo quản khoảng 16 giờ để tiến hành phân tích mẫu.

2.4 Phương pháp xác định tỉ lệ chiều cao so với đường kính

Sau khi làm mát ở nhiệt độ phòng, bánh bao được đem đo chiều cao và đường kính bằng thước dải Mitutoyo [4].

2.5 Phương pháp xác định độ ẩm

Độ ẩm được xác định bằng cân sấy ẩm hồng ngoại (Model KERN DBS-WB13AH0718, Đức). Các mẫu tiến hành lặp lại ba lần.

2.6 Phương pháp đo màu

Các giá trị màu L*, a*, b* theo hệ màu CIE được thực hiện bằng máy đo màu Lovibond (Model LC100/SV 100, Anh). Mỗi mẫu được đo ba lần tại các vị trí khác nhau.

$$\Delta E_{ab}^* = \sqrt{(L_2^* - L_1^*)^2 + (a_2^* - a_1^*)^2 + (b_2^* - b_1^*)^2} \quad (1)$$

Trong đó:

ΔE_{ab}^* : độ lệch màu

L*: độ sáng

a*: trục màu

b*: chỉ ra hướng màu

+a* là hướng màu Red (đỏ), -a* là hướng màu Green (xanh lá)

+b* là hướng màu Yellow (vàng), -b* là hướng màu Blue (xanh da trời) [5]

2.7 Phương pháp phân tích cấu trúc (TPA-Texture Profile Analysis)

Phân tích cấu trúc (TPA) bằng máy phân tích Brookfield (Model CT V1.6 Build từ Brookfield Engineering Labs, Inc., USA). Các mẫu được cắt từ tâm mỗi bánh thành một khối lập phương (20 x 20 x 20mm). Các thông số được đặt với tốc độ thử nghiệm trước là 2mm/s, 1mm/s và cuối cùng là 5mm/s. Lực kích hoạt sử dụng là 5g và được nén đến 50% chiều cao của mẫu. Tiến hành đo ba lần cho mỗi mẫu tính giá trị trung bình cho từng thông số cấu trúc (độ cứng, độ bám dính, độ phục hồi, độ kết dính, chỉ số đàn hồi, độ dẻo, độ dai) [4].

2.8 Phương pháp đánh giá cảm quan

Đánh giá cảm quan bánh bao bổ sung bột bí đỏ được thực hiện bởi Hội đồng đánh giá cảm quan. Thang điểm 9 bậc Hedonic được sử dụng đánh giá mức độ chấp nhận nhất theo từng chỉ tiêu cho từng công thức hàm lượng bột bí đỏ thay thế cho bột mì. Các chỉ tiêu đánh giá bao gồm màu sắc, mùi, vị, cấu trúc và ưa thích chung. Mức độ ưa thích được đánh giá bằng cách cho điểm theo thang đo bằng số: 1 = Cực kỳ chán, 2 = Rất chán, 3 = Tương đối chán, 4 = Hơi thích, 5 = Bình thường, 6 = Hơi thích, 7 = Tương đối thích, 8 = Rất thích, 9 = Cực kỳ thích. Cường độ vị kết hợp với cường độ mùi cũng được đánh giá thang điểm rất mạnh, mạnh, vừa và ít [4].

Bánh bao bổ sung bột bí đỏ trước khi đánh giá cảm quan được làm nóng. Mẫu bánh bao được mã hóa thành ba chữ số ngẫu nhiên khác nhau cho từng mỗi hàm lượng bột bí đỏ thay thế cho bột mì. Người điều hành hướng dẫn cho các thành viên phải thanh vị bằng nước lọc trước khi tiến hành đánh giá cảm quan. Phòng đánh giá cảm quan không

có mùi vị lạ, không ồn ào và không gian cho mỗi khu vực người thử mẫu có khoảng cách riêng biệt.

2.9 Phương pháp xác định hàm lượng β -carotene

Hàm lượng β -caroten xác định bằng máy đo quang phổ UV/VIS (Model GENESYS 10S UV – VIS, Mỹ). Tiến hành đo ở bước sóng 400 – 700nm. Quan sát và xác định bước sóng hấp thụ cực đại. Các mẫu được đo ba lần.

Hàm lượng β -carotene được tính theo công thức [6]:

$$C_t = \frac{A \cdot 10^6}{A_{1cm}^{1\%} \cdot 100} \left(\frac{\mu g}{g} \right) \quad (2)$$

$$H = \frac{C_{t,y}}{m(1-w)} \left(\frac{\mu g}{g} \right) \quad (3)$$

Trong đó:

A: độ hấp thụ của dịch tại bước sóng cực đại

y: thể tích dung dịch (ml)

m: khối lượng mẫu để chiết hay đánh giá (g)

w: là độ ẩm

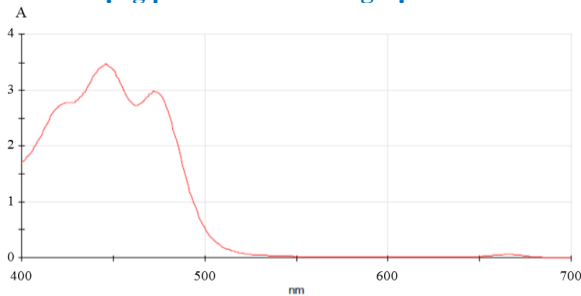
$$A_{1cm}^{1\%} = 2550 \text{ (ethanol)}$$

2.10 Xử lý số liệu và phân tích thống kê

Số liệu được thu thập và xử lý bằng phần mềm Stagraphic XV.I. Tất cả số liệu thu nhận được thiết kế ngẫu nhiên và mỗi thí nghiệm đều được thực hiện ba lần và đáp ứng giá trị dữ liệu về độ lệch chuẩn có ý nghĩa. Sự khác biệt thống kê của số liệu được phân tích bằng phân tích phương sai (ANOVA).

3. Kết quả và thảo luận

3.1 Hàm lượng β -carotene có trong bột bí đỏ



Hình 1. Phổ hấp thụ hàm lượng β -carotene trong dịch chiết bột bí đỏ

Qua hình 1 cho thấy, phổ hấp thụ dịch chiết bột bí đỏ có đỉnh hấp thụ cực đại ở bước sóng 445nm. Tương tự với kết quả của nhóm nghiên cứu Ami Ben-Amotz và cộng sự (1998) đã công bố rằng β -carotene có bước sóng cực đại nằm trong khoảng 444-454nm [7]. Kết quả thu nhận hàm lượng β -carotene trong bột bí là 141.88 μ g/g.

3.2 Tính chất hóa lý của bánh bao khi thay đổi hàm lượng bột bí đỏ

Bánh bao bổ sung bột bí đỏ theo các hàm lượng khác nhau được đánh giá tính chất hóa lý qua ba chỉ tiêu: tỷ lệ chiều cao so với đường kính, độ ẩm và độ màu của bánh bao bổ sung bột bí đỏ. Tỷ lệ chiều cao so với đường kính của bánh bao bổ sung bột bí đỏ là thông số thể hiện khả

năng giữ khí của khối bột. Bánh có chiều cao tốt sẽ mang lại độ phục hồi cấu trúc mong muốn.

Bảng 1. Tính chất hóa lý của bánh bao khi thay đổi hàm lượng bột bí đỏ thay thế cho bột mì

	0%	10%	15%	20%
Tỷ lệ chiều cao so với đường kính	0.54 \pm 0.02 ^b	0.53 \pm 0.02 ^b	0.49 \pm 0.01 ^b	0.42 \pm 0.05 ^a
Độ ẩm (%)	40.06 \pm 0.05 ^c	38.81 \pm 0.03 ^b	38.74 \pm 0.04 ^b	37.38 \pm 0.05 ^a

Kết quả từ bảng 1 cho thấy, không có sự khác biệt ở mức có ý nghĩa thống kê giữa các hàm lượng 0%, 10%, 15% so với 20%. Khi hàm lượng bột bí đỏ tăng thì tỷ lệ chiều cao so với đường kính sẽ thấp bởi vì thành phần chất xơ và tro sẽ làm xáo trộn cấu trúc của bánh bao. Điều này đã được chứng minh bởi Ilga Gedrovica trong nghiên cứu về tính chất động học của bột nhào, khi tăng hàm lượng bột bí đỏ sẽ làm tăng hàm lượng chất xơ đồng thời giảm hàm lượng gluten và làm mất khả năng giữ cấu trúc của khối bột tốt [8].

Đồng thời qua bảng 1 cho thấy, độ ẩm có sự khác biệt về mặt ý nghĩa thống kê ở mức 0.05 với xu hướng giảm dần khi thay đổi hàm lượng bột bí đỏ thay thế cho bột mì. Việc giảm độ ẩm là do thành phần chất khô thay đổi khi hàm lượng bột bí đỏ tăng làm giảm sự hấp thụ nước trong bột mì và làm cho protein khó liên kết hình thành khung gluten trong khối bột. Điều này cũng đã được chứng minh bởi Crosby đối với độ ẩm của bánh bao thì nước là thành phần quan trọng cho khung gluten phát triển, protein bị hydrat hóa để hình thành liên kết chéo hoặc liên kết disulfide giữa glutennin và gliadin [9]. Vì vậy, khi tăng hàm lượng bột bí đỏ sẽ ảnh hưởng đến việc hình thành khung gluten trong khối bột.

3.3 Đo màu sắc bánh bao bổ sung bột bí đỏ

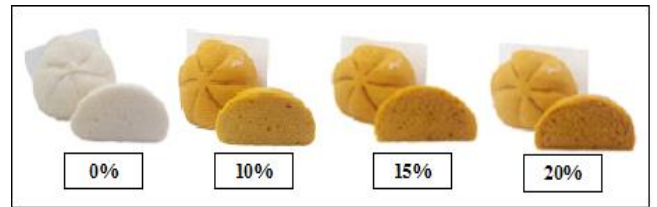
Bảng 2. Độ lệch màu ΔE^* khi thay đổi tỉ lệ bột bí đỏ thay thế cho bột mì

	0%	10%	15%	20%
L*	85.00 \pm 2.26 ^c	64.40 \pm 0.41 ^b	63.00 \pm 0.42 ^b	57.70 \pm 0.40 ^a
a*	3.73 \pm 0.31 ^a	10.77 \pm 0.31 ^b	13.83 \pm 0.81 ^c	16.20 \pm 0.10 ^d
b*	11.97 \pm 0.06 ^a	63.10 \pm 0.53 ^b	66.67 \pm 0.86 ^c	68.93 \pm 0.35 ^d
ΔE^*_{ab}		56.90 \pm 1.40 ^a	61.10 \pm 0.36 ^b	66.19 \pm 1.21 ^c

Sự khác biệt màu sắc được biểu diễn ở bảng 2 cho thấy giá trị L* giảm đáng kể khi thay thế hàm lượng của bột bí đỏ. Điều này có nghĩa màu sắc trở nên tối màu khi tăng hàm lượng bột bí đỏ. Với giá trị a* biểu thị các hàm lượng thay đổi nằm trong vùng màu đỏ và thay đổi khi tăng hàm lượng bột bí đỏ. Đồng thời giá trị b* biểu thị cho thấy các hàm lượng đều nằm trong vùng màu vàng và thay đổi khi bột bí tăng. Tất cả các giá trị đều có sự khác biệt về mặt ý nghĩa thống kê ở mức 0.05. Giá trị ΔE^*_{ab} cho ta thấy có sự khác biệt về màu sắc, về ý nghĩa thống kê giữa cả ba hàm

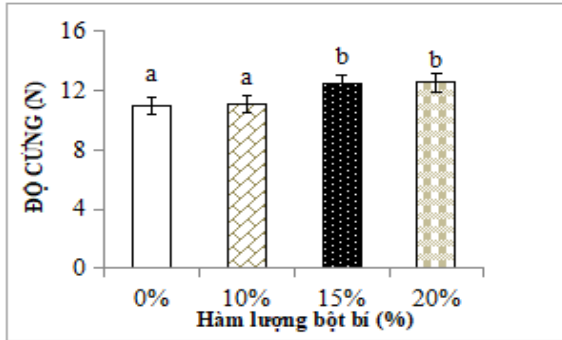
lượng bột bí đỏ thay thế 10%, 15%, 20%. Vì vậy, màu sắc của sản phẩm có xu hướng tăng dần khi thay đổi hàm lượng bột bí đỏ.

Hàm lượng bột bí đỏ thay thế cho bột mì được biểu thị ở hình 2 cho thấy các mẫu không khác biệt nhiều. Quan sát phần bên trong bánh hàm lượng 20% có độ dày dày đặc nhất, ngược lại ở hàm lượng 10%, 15% có độ dày vừa và đồng đều. Tuy nhiên, với hàm lượng 10% cho thấy bánh có độ vững chắc và màu sáng hơn so với hàm lượng 15% và 20%.

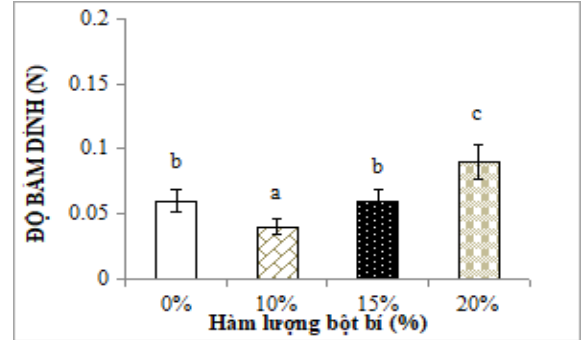


Hình 2. Màu sắc bánh bao khi thay đổi hàm lượng bột bí đỏ thay thế cho bột mì

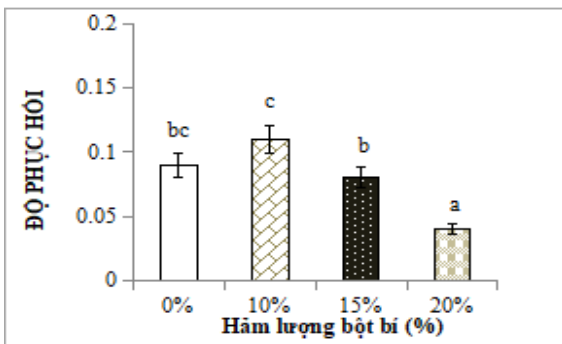
3.4 Phân tích cấu trúc bánh bao bổ sung bột bí đỏ



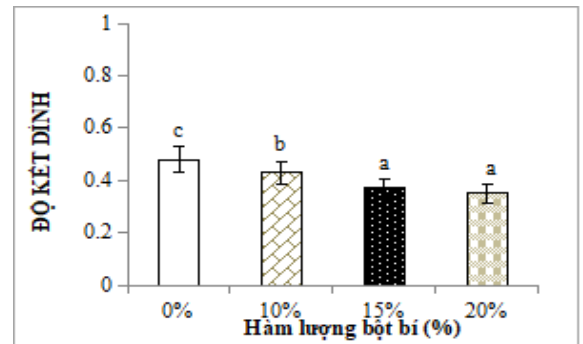
a. Độ cứng của bánh bao khi thay đổi hàm lượng bột bí đỏ



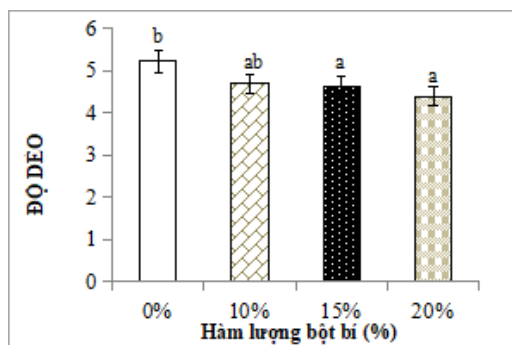
b. Độ bám dính của bánh bao khi thay đổi hàm lượng bột bí đỏ



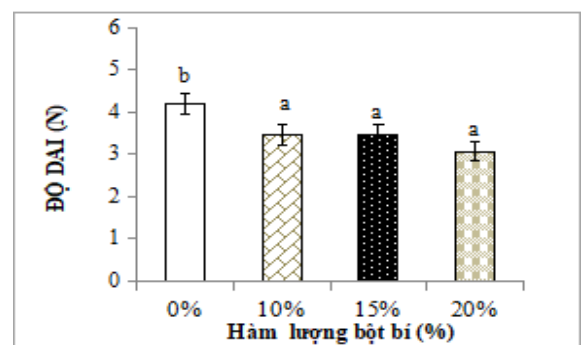
c. Độ phục hồi của bánh bao khi thay đổi hàm lượng bột bí đỏ



d. Độ kết dính của bánh bao khi thay đổi hàm lượng bột bí đỏ



f. Độ dẻo của bánh bao khi thay đổi hàm lượng bột bí đỏ



g. Độ dai của bánh bao khi thay đổi hàm lượng bột bí đỏ

Hình 3. Kết quả phân tích cấu trúc của bánh bao khi thay đổi hàm lượng phối trộn giữa bột bí đỏ và bột mì

Kết quả phân tích cấu trúc (TPA) được thể hiện ở hình 3 cho thấy rằng, khi hàm lượng bột bí đỏ tăng dần, chỉ số độ cứng, độ bám dính cho giá trị tăng dần. Ngược lại, khả năng phục hồi cho thấy sự suy giảm đáng kể và có sự khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 0.05. Đối với độ kết dính và chỉ số đàn hồi đều cho thấy xu hướng giảm nhưng các giá trị khác nhau không có sự khác biệt đáng kể ở mức 0.05.

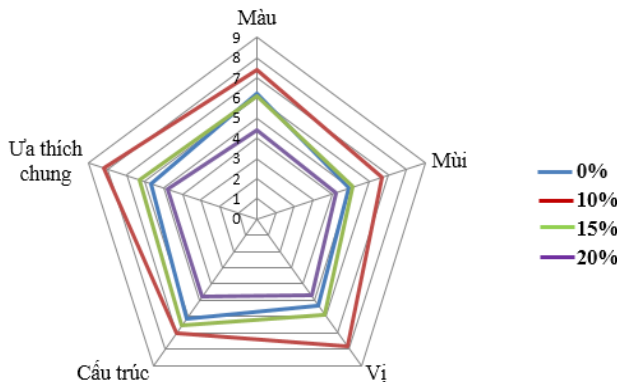
Độ cứng, độ bám dính của bánh bao thay đổi khi hàm lượng bột bí đỏ tăng 15% và 20% làm giảm chất lượng của bánh bao. Điều này có thể ảnh hưởng do độ ẩm giảm dần và chất khô tăng theo từng hàm lượng thay thế.

Khả năng đàn hồi của bánh bao bị giảm do sự suy giảm quá trình hydrat hóa do thành phần chất khô cao khi tăng hàm lượng bột bí đỏ, chúng làm giảm sự hấp thụ nước trong bột mì và làm cho protein khó liên kết hình thành khung gluten nên khả năng phục hồi và độ co kết cũng giảm.

Đối với độ dẻo và độ dai, đó là lực cần nghiền nát mẫu sau khi cán thành dạng sẵn sàng cho việc nuốt. Kết quả hình 3 cho thấy, không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 0.05, do đó kết luận rằng hàm lượng bột bí đỏ thay thế cho bột mì từ 10%, 15% đến 20% đều không ảnh hưởng đến độ dẻo và độ dai của bánh bao bổ sung bột bí đỏ.

3.5 Đánh giá cảm quan

Đánh giá cảm quan dựa trên mức độ chấp nhận của các chỉ tiêu từ việc thay đổi hàm lượng bột bí đỏ thay thế cho bột mì theo thang điểm 9 bậc Hedonic được hiển thị trong hình 4. Đối với chỉ tiêu màu sắc, cho thấy tỉ lệ bột bí thay thế 10% có số điểm cao là 7.5. Điều này cho thấy rằng, hàm lượng bột bí đỏ 10% thay thế cho bột mì được các thành viên trong hội đồng đánh giá cảm quan có mức độ ưa thích cao nhất. Tỉ lệ bột bí thay thế 15%, 20% được đánh giá thấp hơn có điểm số là 6.2 và 4.7. Giá trị điểm số về màu sắc của ba hàm lượng bột bí đỏ thay thế cho bột mì có sự khác biệt ý nghĩa ở mức 0.05.



Hình 4. Đồ thị đánh giá cảm quan các đặc tính của bánh bao khi thay đổi hàm lượng bột bí đỏ theo thang điểm 9 bậc Hedonic

Bên cạnh màu sắc, tất cả các chỉ tiêu bao gồm cả mùi, vị, cấu trúc và ưa thích chung cho thấy hàm lượng 10% bột bí đỏ thay thế cho bột mì đạt điểm số cao, đứng thứ hai là hàm lượng 15% và ít nhất là hàm lượng 20%.

Đối với chỉ tiêu về mùi khi thay đổi hàm lượng bí đỏ bổ sung được các thành viên trong hội đồng đánh giá cảm quan nhận xét có mùi nồng và hơi khó chịu. Mùi thơm khó chịu khi tăng hàm lượng bột bí đỏ có thể ảnh hưởng đến

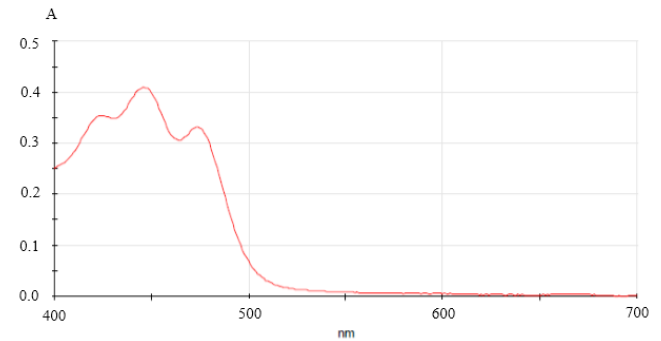
giá trị cảm quan và giảm chất lượng của bánh bao bổ sung bí đỏ.

Mẫu trắng trong công thức phối trộn vẫn được các thành viên trong hội đồng đánh giá cao tuy nhiên vẫn có sự khác biệt ý nghĩa thống kê so với hàm lượng 10% bột bí thay thế. Mặt khác, mẫu trắng là mẫu đối chứng cho việc thay đổi hàm lượng bột bí đỏ có sự khác biệt với nhau hay không.

Để đánh giá cảm quan về cấu trúc của bánh, bánh bổ sung bột bí đỏ, với hàm lượng 10% được các thành viên trong hội đồng đánh giá mức độ ưa thích cao. Điều này chỉ ra rằng việc thử nghiệm bằng cảm giác về cấu trúc của hàm lượng bột bí thay thế 10% và 15% không có sự khác nhau đáng kể ở phạm vi 6.1 - 6.9. Bánh bao bổ sung bột bí đỏ được đánh giá cảm quan ngay sau khi hấp (không quá 5 - 10 phút), vì vậy bánh bao sau khi hấp cho cấu trúc mềm hơn và thông số cấu trúc thấp hơn so với thông số nhận từ đo cấu trúc TPA. Bánh bao đã được làm mát trước khi đo cấu trúc TPA với thời gian hơn 40 phút nên bánh không còn nóng và không được mềm.

Tổng thể ưa thích của bánh bao bổ sung bột bí đỏ đánh giá theo thang điểm 9 bậc Hedonic với hàm lượng 10% được hội đồng đánh giá cảm quan chấp nhận nhất.

3.6 Hàm lượng β -carotene trong bánh bao bổ sung bột bí đỏ



Hình 5. Phổ hấp thụ dịch chiết bánh bao bổ sung bột bí đỏ

Qua hình 5 cho thấy, phổ hấp thụ dịch chiết bánh bao bổ sung bí đỏ có cùng đỉnh hấp thụ cực đại với dịch chiết bột bí đỏ ở bước sóng 445nm. Hàm lượng β -carotene thu nhận được trong sản phẩm bánh bao bổ sung bột bí đỏ là 51.52 μ g/g.

4. Kết luận

Kết quả khảo sát hàm lượng bột bí đỏ thay thế cho bột mì được đánh giá dựa trên chỉ tiêu hóa lý và cảm quan cho thấy rằng, hàm lượng 10% bột bí đỏ thay thế cho bột mì được chấp nhận nhất về các chỉ tiêu. Bánh bao bổ sung 10% bột bí đỏ thay thế cho bột mì được áp dụng vào công thức phối trộn có hàm lượng β -carotene thu nhận được trong sản phẩm là 51.52 μ g/g.

5. Tài liệu tham khảo

- [1] Miriana Durante, Marcello Salvatore Lenucci, Giovanni Mita, Supercritical Carbon Dioxide Extraction of Carotenoids from Pumpkin (*Cucurbita* spp.): A Review. International Journal of Molecular Sciences. **2014**, 15(4), pp. 6725 - 6740
- [2] Emine Aydin, Duygu Gocmen, The influences of drying method and metabisulfite pre-treatment on the color, functional properties and phenolic acids contents and

- bioaccessibility of pumpkin flour. *LWT-Food Science and Technology*. **2015**, Volume 60, Issue 1, pp. 385-392.
- [3] Chao Wu, Ruoshi Liu, Weining Huang, Patricia Rayas-Duarte, Feng Wang, Yuan Yao, Effect of sourdough fermentation on the quality of Chinese Northernstyle steamed breads. *Journal of Cereal Science*. **2012**, 56 (2), pp. 127-133.
- [4] Laohaprasit N. and Sricharoenpong K., Development of Chinese steamed bread with Jerusalem artichoke (*Helianthus Tuberosus L.*) tubers. *Food Science and Technology Programme*. **2018**, 3, pp. 63 - 269.
- [5] Kiattisak Duangmal, Busararat Saicheua, Suchitra Sueeprasan, Color evaluation of freeze dried roselle extract as a natural food colorant in model system of a drink. *Food Science and Technology*. **2008**, 41(8), pp. 1437 - 1445.
- [6] Delia B. Rodriguez-Amay and Mieko Kimura, *Harvestplus Handbook for Carotenoid Analysis*. HarvestPlus Technical Monograph 2: Washington, DC and Cali: IFPRI and CIAT, 2004. Ami Ben-Amotz, Rachel Fishier, Analysis of carotenoids with emphasis on 9-cis β -carotene in vegetables and fruits commonly consumed in Israel. *Food Chemistry*. **1998**, 62(4), pp. 515–520.
- [7] Ilga Gedrovica, Daina Karklina, Influence of Jerusalem artichoke powder on dough rheological properties. Proceedings of the 6th Baltic Conference on Food Science and Technology “Innovations for Food Science and Production” FOODBALT-2011. Jelgava: Latvia, **2011**, pp. 7–12.
- [8] Crosby G. and Editors of America’s Test Kitchen, *The Science of Good Cooking*. USA: American’s Test Kitchen, Boston, **2012**.