

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA TỶ LỆ LÒNG TRẮNG, LÒNG ĐỎ TRỨNG GÀ VÀ ĐIỀU KIỆN NƯỚNG ĐẾN MỘT SỐ CHỈ TIÊU CHẤT LƯỢNG CỦA SẢN PHẨM BÁNH QUY TRÀ XANH

Nguyễn Hồng Xuân¹, Đoàn Thị Kiều Tiên¹, Nguyễn Ngọc Vân Anh²,
Trần Mộng Co² và Cam Thị Xuân Thùy²

¹Trường Đại học Kỹ thuật - Công nghệ Cần Thơ,

Email: nhxuan@ctu.edu.vn

²Sinh viên Khoa Công nghệ sinh học - Công nghệ hóa học - Công nghệ thực phẩm,

Trường Đại học Kỹ thuật - Công nghệ Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận bài:

10.02.2024

Ngày nhận bài sửa:

04.3.2024

Ngày duyệt đăng:

23.5.2024

Từ khóa:

Bánh quy, nhiệt độ nướng, thời gian nướng bánh, trà xanh, trứng gà

TÓM TẮT

Bánh quy trà xanh được khảo sát chất lượng thông qua việc khảo sát tỷ lệ (%) lòng trắng trứng gà (0, 3, 6) và lòng đỏ trứng gà (3, 6, 9) (tính toán trên tổng khối lượng các thành phần cố định là đường, bột trà xanh, bột mì và bơ lạt) để bổ sung giá trị dinh dưỡng và tạo cấu trúc cho sản phẩm; cùng điều kiện nướng bánh với các mức nhiệt độ nướng bánh (130, 140, 150°C) và thời gian nướng bánh (10, 15, 20 phút) khác nhau. Kết quả khảo sát thu nhận được như sau, tỷ lệ lòng đỏ trứng gà cần bổ sung là 6%, tỷ lệ lòng trắng là 0%; nhiệt độ nướng bánh là 140°C và thời gian nướng bánh là 15 phút là điều kiện tối ưu cho quá trình tạo sản phẩm bánh quy trà xanh. Sản phẩm bánh tạo thành có độ cứng là 2112,78 g lực; độ ẩm là 3,22%; giá trị màu sắc (L^* , a^* và b^*) lần lượt là 52,16; -3,97; 25,69. Bánh quy trà xanh xốp giòn, mịn mặt, có vị ngọt béo hài hòa, mùi thơm và màu xanh đặc trưng của trà xanh.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Một trong những món ăn nhẹ, tráng miệng được mọi người yêu thích đó là bánh quy. Đây là một sản phẩm phổ biến được nhiều lứa tuổi ở Việt Nam và trên thế giới yêu thích vì sự tiện lợi, giá cả phù hợp để bảo quản và dễ sử dụng. Bánh quy có cấu trúc xốp giòn, thơm ngon và tương đối dễ thực hiện tại gia đình, không những thế mà bánh còn làm phong phú thêm khẩu vị của người tiêu dùng (Heenan, 2009).

Ngoài các thành phần chính của bánh quy là bột mì, đường và bơ, trứng là thành phần quan trọng giúp tạo nên chất lượng cho bánh.

Trứng gà được sử dụng phổ biến cho bánh quy. Lòng đỏ trứng gà chiếm 33% (về khối lượng) có 1272 kJ năng lượng; 14,9 g protein và 27 g chất béo. Lòng trắng trứng chiếm 55% (về khối lượng), không có chất béo, có 209 kJ năng lượng, 10,5 g protein (Bennion, 1997). Việc bổ sung trứng vào bánh giúp bánh mềm, nhẹ, bông và xốp hơn, trở nên đặc, sánh hơn khi được làm chín, đồng thời giúp tạo màu sắc đậm cho món bánh (Mathuravalli, 2021). Việc bổ sung trà xanh vào thành phần của bánh quy cũng là một cách giúp đa dạng các sản phẩm cho loại bánh này. Trà xanh đã được chứng minh có chứa chất chống oxy hóa giúp ích trong việc

bảo vệ răng, giảm cholesterol và cải thiện chất lượng của xương (Cabrera, 2006).

Điều kiện nướng bánh, đặc biệt là nhiệt độ và thời gian nướng là yếu tố trực tiếp quyết định đến chất lượng của bánh quy thành phẩm. Mỗi loại bánh có một lượng nhiệt và thời gian nướng đủ đến chín khác nhau. Nhiệt độ gây ra nhiều biến đổi về mặt vật lý và hóa học như làm bốc hơi nước, làm nở bánh, tạo lớp vỏ cứng, kích thích phản ứng tạo nở và tạo màu. Khi nhiệt độ nướng bánh quá cao, lớp vỏ bánh trở nên cứng và hình thành sớm, từ đó cản trở việc thoát ẩm nên làm tăng độ ẩm trong ruột bánh và hạn chế quá trình nở, dẫn đến áp suất hơi tăng và gây nứt nẻ trên vỏ, ảnh hưởng đến chất lượng bánh (Davidson, 2023).

Với mục tiêu phát triển sản phẩm bánh quy trà xanh thơm ngon, có chất lượng phù hợp với thị hiếu của người tiêu dùng, việc bổ sung trứng gà và quan sát điều kiện nướng bánh trong quy trình chế biến là yếu tố được quan tâm ở nghiên cứu này. Qua đó, nghiên cứu giúp xác định được tỷ lệ trứng tối ưu cần bổ sung, nhiệt độ và thời gian nướng tốt nhất để có được những chiếc bánh quy trà xanh thơm ngon.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên vật liệu

Các nguyên liệu được sử dụng gồm có bột mì (Công ty TNHH thực phẩm bột mì CJ, Việt Nam), bột trà xanh (Công ty TNHH Thới Vương, Đà Loan), bơ lạt (Công ty Cổ phần Đại Tân Việt, Newzealand), đường (Công ty TNHH Oro, Việt Nam) và trứng gà (Công ty Cổ phần thực phẩm Vĩnh Thành Đạt, Việt Nam).

2.2. Ảnh hưởng của tỷ lệ trứng gà đến chất lượng của bánh quy trà xanh

Hỗn hợp tạo sản phẩm gồm có 22% đường, 1,6% bột trà xanh, 44% bột mì, 24% bơ lạt, và các tỷ lệ (%) lòng trắng trứng gà

(0, 3 và 6%) và lòng đỏ trứng gà (3, 6 và 9%). Trong đó, tỷ lệ phần trăm lòng đỏ và lòng trắng là phần trăm khối lượng được tính toán trên tổng khối lượng các thành phần cố định là đường, bột trà xanh, bột mì và bơ lạt. Các thành phần gồm bơ, đường và trứng được đánh bông bằng máy đánh trứng cầm tay Bear DDQ-B01K1 (Trung Quốc). Khi hỗn hợp đã được đánh bông thì các thành phần còn lại được để vào phôi trộn đều. Sau đó, dùng cây vét bột để trộn bột cho đều và nhào bột. Bột sau khi nhào được tạo hình ngôi sao kích thước 5 cm x 5 cm x 2 mm đặt trên vỉ và lần lượt được cho vào lò nướng ở nhiệt độ 140°C trong 15 phút. Bánh thành phẩm sau nướng được đo cấu trúc, độ ẩm, màu sắc và đánh giá cảm quan.

2.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian nướng bánh đến chất lượng của bánh quy trà xanh

Các thành phần gồm 22% đường, 1,6% bột trà xanh (Đài Loan), 44% bột mì (Việt Nam), 24% bơ lạt (Newzealand) và các tỷ lệ (%) lòng trắng và lòng đỏ trứng gà tối ưu được chọn từ nội dung 2.1 được lần lượt đánh cho bông và tiến hành nhào bột. Khối bột nhào được tạo hình ngôi sao dày 2 mm. Lần lượt cho các khối bột nhào đã định hình vào lò nướng và nướng ở các mức nhiệt độ 130, 140 và 150°C trong các mức thời gian 10, 15 và 20 phút. Bánh sau khi nướng được đo cấu trúc, độ ẩm, màu sắc và đánh giá cảm quan.

2.4. Phương pháp phân tích

2.4.1. Độ cứng của bánh quy trà xanh

Độ cứng (g lực) của bánh quy (hình ngôi sao dày 2 mm) được xác định bằng máy phân tích kết cấu Brookfield CT3 (Mỹ) được trang bị một đầu dò nhôm (đường kính 36 mm) và tải trọng lượng 5 kg. Điều kiện thử nghiệm tốc độ thử trước là 1 mm/giây; tốc độ trong thời gian thử nghiệm là 2 mm/giây; tốc độ sau kiểm tra là 5 mm/giây (Giang, 2021; Nguyet, 2022).

2.4.2. Độ ẩm của bánh quy trà xanh

Độ ẩm của bánh quy được xác định bằng máy sấy ẩm nhanh để bàn (KERN DBS 60-3, Kern & Sohn GmbH, Balingen-Frommern, Đức). Hoạt động của cân sấy ẩm dựa theo nguyên tắc trọng lực nhiệt với bộ phận gia nhiệt sử dụng hệ thống đèn halogen với khối lượng mẫu cho mỗi lần đo là 5 g. Kết quả đo được hiển thị trên màn hình LCD của máy.

2.4.3. Các giá trị màu của bánh quy trà xanh

Các giá trị màu sắc thể hiện qua ba giá trị L^* , a^* và b^* . Giá trị L^* biểu thị độ sáng của bánh, giá trị a^* xác định màu từ xanh lá đến đỏ, giá trị b^* tượng trưng cho màu từ xanh lam đến vàng (Hosseini, 2023). Các giá trị màu của bánh sau khi nướng được xác định bằng máy đo màu Colorlite sph870 (Đức).

2.4.4. Giá trị cảm quan của bánh quy trà xanh

Giá trị cảm quan của bánh được đánh giá qua phép thử cho điểm (TCVN 3215-79) có hiệu chỉnh để xác định chỉ tiêu đánh giá chất lượng bánh quy theo TCVN 5909-1995. Cảm quan viên (10 người) nhận được đồng thời tất cả sản phẩm cần đánh giá và tiến hành nếm thử. Người thử đánh giá cường độ của từng đặc tính về màu sắc, mùi, vị và cấu trúc của bánh bằng một điểm số theo thang điểm từ 1 đến 5 tương ứng với một thuật ngữ mô tả cường độ của đặc tính được quy định sẵn. Màu sắc được điểm 5 khi bánh có màu đồng nhất đặc trưng của trà xanh và không bị cháy khét, ngược lại bánh được chấm điểm 1 khi bị cháy khét và không có màu xanh. Các mức độ kém hơn ứng với điểm thấp hơn. Mùi của bánh được chấm điểm 5 cho mùi thơm đặc trưng của trà xanh và bơ. Bánh càng ít các mùi này sẽ có điểm thấp hơn. Vị bánh được cho 5 điểm ứng với vị ngọt, béo hài hòa. Các

mức độ kém hơn ứng với điểm thấp hơn. Cấu trúc bánh đạt 5 điểm ứng với bánh giòn, xốp, mịn mặt, hình dạng rõ ràng theo khuôn. Các mức độ thấp hơn ứng với điểm nhỏ hơn.

2.5. Phương pháp xử lý kết quả

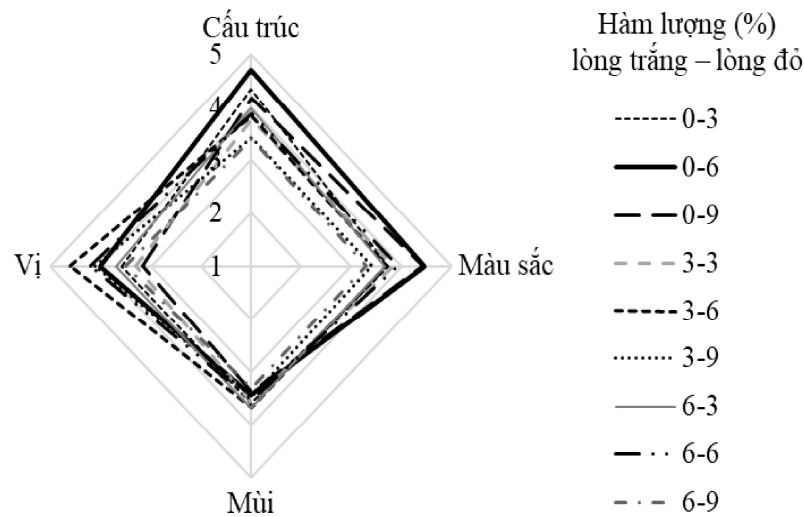
Kết quả nghiên cứu đã được xử lý bằng Statgraphics Centurion 19 và Microsoft Excel 2013. Sự khác biệt giữa trung bình của các nghiệm thức, với độ tin cậy 95% được phân tích phương sai (ANOVA) và kiểm định LSD. Kết quả được biểu diễn dưới dạng giá trị trung bình của 3 lần lặp lại $\pm$ độ lệch chuẩn. Các giá trị P dưới 0,05 là có ý nghĩa thống kê.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của tỷ lệ trứng gà đến chất lượng của sản phẩm bánh quy trà xanh

3.1.1. Giá trị cảm quan

Lòng đỏ và lòng trắng trứng được sử dụng trong sản xuất bánh tạo cho bánh có màu sắc và mùi vị thơm ngon đặc trưng (Davidson, 2023). Lượng lòng đỏ và lòng trắng trứng bổ sung có ảnh hưởng đến giá trị cảm quan của bánh thể hiện qua kết quả từ Hình 1. Với tỷ lệ (%) lòng trắng và lòng đỏ là 0:6 bánh có giá trị cảm quan cao nhất về màu sắc và cấu trúc. Trong đó, yếu tố mùi không có sự khác biệt về mặt thống kê giữa các mức tỷ lệ lòng trắng và đỏ. Lecithin có đặc tính nhũ hoá giúp hình thành nhũ tương, làm tăng tính đồng nhất của khối bột nhào, dễ dàng cho việc nhào bột và tạo hình, tạo cho bánh có cấu xốp và mịn (Mathuravalli, 2021). Lòng trắng có giá trị tạo bọt cho khối bột nhào, khi đánh trứng thì thể tích của nó có thể tăng lên 7 lần so với thể tích ban đầu (Wayne, 2004). Với các tỷ lệ (%) lòng trắng và lòng đỏ là 6:9, 6:6, 6:3 làm cấu trúc bánh rất mềm do có nhiều lòng trắng và lòng đỏ.



Hình 1. Điểm cảm quan cho bánh quy trà xanh với tỷ lệ (%) của lòng trắng và lòng đỏ trứng gà

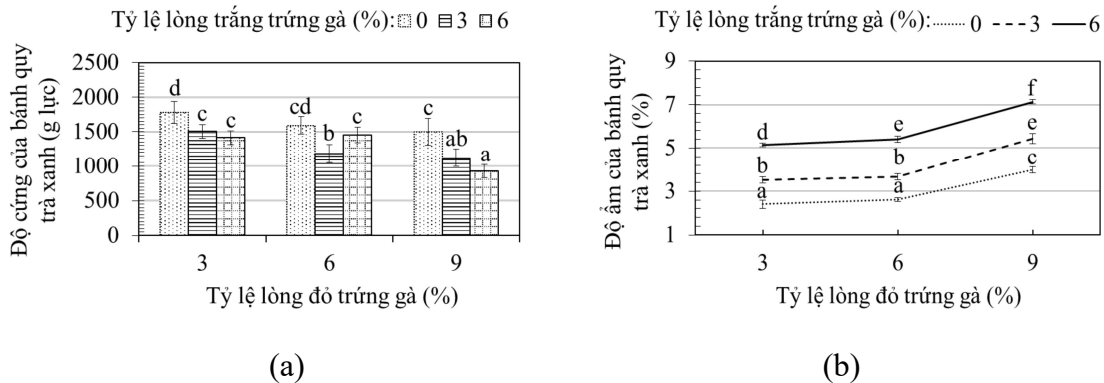
Nguồn: Công bố của tác giả, (2024).

3.1.2. Độ cứng và độ ẩm

Trứng với độ ẩm cao (lòng đỏ 50%, lòng trắng 86%) giúp hình thành gluten và hỗ trợ quá trình hồ hoá tinh bột góp phần tạo nên độ cứng chắc (Mathuravalli, 2021). Trứng còn có khả năng trở nên bông và xốp khi được đánh bông giúp bánh trở nên mềm, nhẹ, bông và xốp (Bennion, 1997). Kết quả Hình 2 cho thấy được tỷ lệ lòng trắng và lòng đỏ càng nhiều thì bánh càng mềm. Điều này là hợp lý vì trứng có một tỷ lệ nước nhất định, đặc biệt lòng trắng có tỷ lệ ẩm cao hơn lòng đỏ. Tỷ lệ lòng trắng và lòng đỏ là 0:3 thì bánh đạt độ cứng cao nhất (1780,44 g lực) (Hình 2a). Khi đó bánh trở nên chắc cùng độ giòn cao cho trạng thái của cấu trúc thể hiện qua điểm cảm quan cao (4,33 điểm) (Hình 1). Mặc dù, tỷ lệ (%) lòng trắng và đỏ là 0:6 không có sự khác biệt thống kê về độ cứng so với 0:3, nhưng điểm cảm về cấu trúc của bánh đạt cao nhất

(4,7 điểm) (Hình 1). Vì vậy, đây là điều kiện được cân nhắc chọn lựa.

Bên cạnh độ cứng (Hình 2a), độ ẩm (Hình 2b) của bánh cũng thể hiện sự khác biệt rõ ở các mức tỷ lệ lòng trắng và lòng đỏ khác nhau. Tỷ lệ lòng trắng và lòng đỏ tỷ lệ thuận với độ ẩm. Quá trình chế biến sử dụng lòng trắng và lòng đỏ càng nhiều thì độ ẩm của bánh càng cao và ngược lại. Giá trị độ ẩm đạt cao nhất (7,13%) khi tỷ lệ (%) lòng trắng và đỏ là cao nhất (6:9). Ngược lại, độ ẩm của bánh đạt giá trị thấp nhất (2,4%) ứng với tỷ lệ lòng trắng (0%) và lòng đỏ thấp nhất (3%). Theo tiêu chuẩn chất lượng bánh quy (TCVN 5909-1995), độ ẩm của bánh là không lớn hơn 4%. Bên cạnh đó, dựa vào kết quả đánh giá cảm quan và độ cứng, tỷ lệ (%) lòng trắng và lòng đỏ tối ưu được chọn là 0:6 cho quy trình chế biến bánh.



Hình 2. Ảnh hưởng của tỷ lệ trứng gà đến độ cứng (g lực) (a) và độ ẩm (%) (b) của bánh quy trà xanh

Nguồn: Công bố của tác giả, (2024).

3.1.3. Các giá trị màu

Lòng đỏ trứng có chứa chất béo và đặc biệt là lecithin là chất béo háo nước, có hoạt tính bề mặt cao, nhũ hoá tốt nên có tác dụng là tăng chất lượng của bánh thành phẩm (Tuyết, 1996). Trứng là nguyên liệu có giá trị dinh dưỡng, protein trong lòng đỏ trứng

cung cấp các acid amin cân đối và hoàn thiện (Bennion, 1997). Màu sắc bánh còn tùy thuộc vào tỷ lệ acid amin, đường và đường khử trong bột nhào xảy ra phản ứng caramel hóa và Maillard khi ở điều kiện nhiệt độ cao (Davidson, 2023). Kết quả đo màu được thể hiện qua Bảng 1.

Bảng 1. Giá trị màu của bánh quy trà xanh với các tỷ lệ (%) giữa lòng trắng và lòng đỏ trứng gà

Tỷ lệ (%)		L^*	a^*	b^*
Lòng trắng	Lòng đỏ			
6	9	49,86 ^{cd} ± 0,35	-3,59 ^{ef} ± 0,36	27,24 ^d ± 1,24
	6	50,05 ^{de} ± 1,80	-3,72 ^{def} ± 0,48	26,02 ^{cd} ± 1,07
	3	56,22 ^g ± 0,29	-4,03 ^{cd} ± 0,45	24,85 ^{bc} ± 1,03
3	9	47,30 ^{bc} ± 0,86	-3,39 ^f ± 0,19	24,81 ^{bc} ± 2,63
	6	52,75 ^{ef} ± 0,98	-3,97 ^{de} ± 0,42	25,69 ^{cd} ± 0,71
	3	53,33 ^f ± 3,51	-4,36 ^{bc} ± 0,19	21,45 ^a ± 0,59
0	9	42,85 ^a ± 2,21	-2,63 ^g ± 0,35	23,99 ^b ± 1,33
	6	40,65 ^a ± 4,91	-4,53 ^b ± 0,61	22,16 ^a ± 2,30
	3	46,62 ^b ± 4,35	-5,52 ^a ± 0,28	22,31 ^a ± 2,24
		P = 0,01	P = 0,01	P = 0,01

Ghi chú: Các chữ khác nhau trên cùng một cột biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 0,05 theo phép kiểm định LSD.

Nguồn: Công bố của tác giả, (2024)

Qua kết quả đo màu được trình bày bánh quy trà xanh ở Bảng 1 cho thấy tỷ lệ (%) giữa lòng trắng và lòng đỏ là 0:6 có giá trị L^* (40,65), a^* (-4,53) và b^* (22,16) làm cho sản phẩm có màu xanh của bột trà xanh đặc trưng đồng đều và không có vết cháy đen ứng với điểm cảm quan về màu sắc là cao nhất (4,7 điểm) (Hình 1).

Như vậy, kết quả thu được từ việc xác định độ cứng, độ ẩm, đo các giá trị màu sắc và đánh giá cảm quan các sản phẩm bánh quy trà xanh, tỷ lệ (%) lòng trắng và lòng đỏ được chọn là 0:6. Điều này chứng minh để làm bánh quy trà xanh, lòng đỏ trứng gà là yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến chất lượng của bánh.

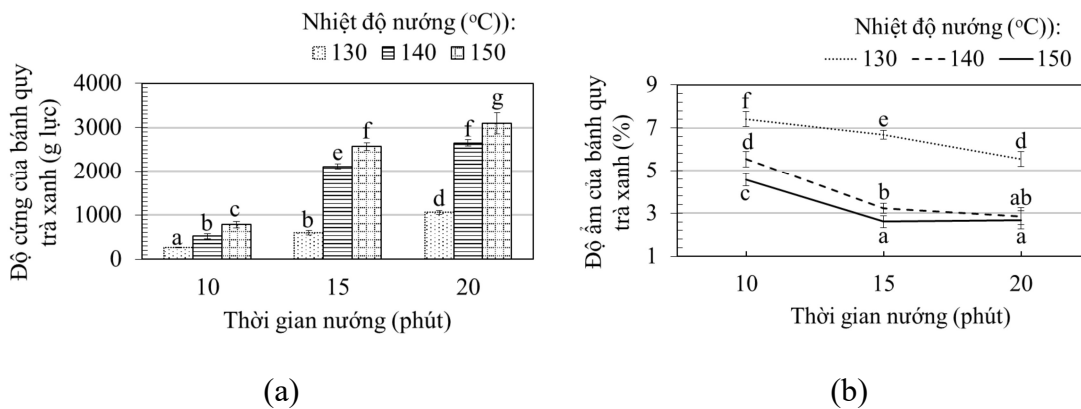
3.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian nướng bánh đến chất lượng của sản phẩm bánh quy trà xanh

Trong quá trình nướng bánh có sự tạo thành cấu trúc mao xóp và sự tạo thành vỏ. Protein và tinh bột đóng vai trò chủ yếu trong

việc hình thành mao xóp. Lớp vỏ được hình thành khi cường độ bay hơi ẩm trên bề mặt xảy ra mạnh và tinh bột ở lớp ngoài đã bị hồ hoá phân nào, sự chuyển ẩm đến bề mặt sẽ không đủ bù đắp lượng ẩm mất đi. Khi nhiệt độ lớp ngoài tăng dần, có thể làm cháy xém sản phẩm tại đó. Sự tạo thành lớp vỏ cứng sẽ hạn chế sự tăng thể tích và quá trình tạo hơi ẩm khi nướng. Vỏ được tạo thành sớm hay muộn có ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng sản phẩm. Nếu vỏ được hình thành quá sớm sẽ cản trở quá trình truyền nhiệt làm cho sản phẩm không chín đều hoặc sự thoát hơi nước hay CO_2 có thể làm cho sản phẩm bị vỡ và nứt. Do vậy, việc lựa chọn được chế độ nướng thích hợp thì chất lượng và trạng thái của sản phẩm sẽ tốt hơn. (Mẫn, 2011).

3.2.1. Độ cứng và độ ẩm

Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian nướng bánh đến độ cứng (Hình 3a) và độ ẩm (Hình 3b) của sản phẩm được thể hiện một cách rõ ràng.



Hình 3. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian nướng bánh đến độ cứng (g lực) (a) và độ ẩm (%) (b) của bánh quy trà xanh

Nguồn: Công bố của tác giả, (2024).

Với nhiệt độ nướng (130°C) và thời gian nướng ngắn nhất (10 phút), bánh còn rất ướt nên mềm ứng với độ cứng của bánh là thấp nhất (267,67 g lực) và độ ẩm của bánh là cao nhất (7,41%). Mặc dù ở mức nhiệt độ này, thời gian nướng tăng lên gấp đôi (20 phút) bánh vẫn còn

mềm nên độ ẩm cũng còn khá cao (5,54%). Ở nhiệt độ nướng cao nhất (150°C) và thời gian nướng dài nhất (20 phút), bánh quy rất cứng thể hiện qua độ cứng cao nhất (3095,22 g lực) và độ ẩm của bánh là thấp nhất (2,68%). Tuy nhiên, ở điều kiện này, bánh bị cháy khét do phản ứng

Maillard. Nhiệt độ nướng (140°C) với thời gian nướng 10 phút, bánh vẫn còn mềm và chưa chín. Điều kiện tối ưu được chọn ở chất lượng độ cứng và độ ẩm thích hợp là bánh được nướng ở nhiệt độ 140°C trong 15 phút vì khi đó bánh đạt được độ ẩm là 3,22% nhỏ hơn 4% theo (TCVN 5909-1995).

3.2.2. Các giá trị màu

Màu sắc của sản phẩm bánh quy trà xanh dưới tác động của nhiệt độ nướng và thời gian nướng khác nhau được thể hiện ở Bảng 2. Màu sắc xuất hiện ở sản phẩm bánh quy là sự kết hợp

màu từ các thành phần nguyên liệu có màu ban đầu như bơ, lòng đỏ trứng, trà xanh đồng thời được hình thành trong giai đoạn nướng bánh. Trong quá trình nướng, sự gia tăng nhiệt độ dẫn đến việc thay đổi protein gluten, bốc hơi nước từ các lớp bề mặt gây ra sự phát triển lớp vỏ và phản ứng Maillard chịu trách nhiệm về màu sắc và hương vị. Trong quá trình này, màu nâu đỏ là kết quả nhiệt độ nướng cao hoặc thời gian nướng quá dài. Ngược lại, màu sáng của bánh thể hiện nhiệt độ nướng thấp hoặc thời gian nướng chưa đủ cho bánh chín (Farahnaky, 2008).

Bảng 2. Giá trị màu của bánh quy trà xanh với các mức nhiệt độ và thời gian nướng bánh

Nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$)	Thời gian (phút)	L^*	a^*	b^*
130	10	$53,63^c \pm 1,41$	$-3,59^{ef} \pm 0,39$	$27,24^d \pm 0,66$
	15	$52,67^c \pm 1,58$	$-3,72^{def} \pm 0,72$	$26,02^{cd} \pm 1,09$
	20	$49,46^c \pm 1,93$	$-4,03^{cd} \pm 0,35$	$24,85^{bc} \pm 1,79$
140	10	$50,49^{cd} \pm 2,24$	$-3,39^f \pm 0,35$	$24,81^{bc} \pm 0,83$
	15	$52,16^{de} \pm 1,38$	$-3,97^{de} \pm 0,66$	$25,69^{cd} \pm 1,38$
	20	$44,18^a \pm 2,14$	$-4,36^{bc} \pm 0,29$	$21,45^a \pm 1,34$
150	10	$50,18^c \pm 1,59$	$-2,63^g \pm 0,30$	$23,99^b \pm 1,59$
	15	$45,09^a \pm 2,27$	$-4,53^b \pm 0,99$	$22,16^a \pm 0,57$
	20	$47,06^b \pm 1,95$	$-5,52^a \pm 0,45$	$22,31^a \pm 0,98$
		P = 0,01	P = 0,01	P = 0,01

Ghi chú: Các chữ khác nhau trên cùng một cột biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 0,05 theo phép kiểm định LSD.

Nguồn: Công bố của tác giả, (2024).

Các giá trị L^* , a^* và b^* ở Bảng 2 có sự khác biệt thống kê với giá trị P bé hơn 0,05. Nhiệt độ 130°C trong 10 phút ứng với giá trị L^* (53,63), a^* (-3,59) và b^* (27,24) tạo cho sản phẩm có màu nhạt. Việc nướng bánh ở nhiệt độ 150°C trong 20 phút sản phẩm có

màu sẫm và tối với giá trị L^* (47,06), a^* (-5,52) và b^* (22,31). Đối với nhiệt độ nướng 140°C trong 15 phút, sản phẩm bánh có màu xanh sáng ứng với giá trị L^* (52,16), a^* (-4,53) và b^* (25,69).

3.2.3. Giá trị cảm quan của bánh quy trà xanh

Nướng là giai đoạn quan trọng trong sản xuất bánh, vì dưới tác dụng của nhiệt trong khối bột nhào cùng một lúc xảy ra các quá trình vật lý, hóa học và keo hóa. Ngoài ra, nhiệt làm hồ hoá tinh bột và đông tụ protein. Khi protein đông tụ thì nước được giải phóng và tinh bột bị hồ hóa liên kết với nước tự do có trong bột nhào. Quá trình này giúp tạo cấu trúc mao xốp và hình thành vỏ bánh (Tuyết, 1994). Kết quả cảm quan của bánh trong thí nghiệm được thể hiện ở Bảng 3. Kết quả thống kê cho thấy các mẫu ở các thời gian và nhiệt độ nướng khác nhau có sự khác biệt về điểm của các giá trị cảm quan một cách có ý nghĩa thống kê với giá trị P nhỏ hơn 0,05. Nhiệt độ

và thời gian nướng có tương tác với nhau và ảnh hưởng đến các giá trị cảm quan của sản phẩm. Nhiệt độ cao và thời gian nướng dài (150°C, 20 phút) sản phẩm bị sẫm màu, khô và quá cứng, vị không đạt ứng với các giá trị điểm được chấm là thấp. Ở nhiệt độ thấp và thời gian ngắn (130°C, 10 phút) bánh bị sống, cảm quan không đạt (các điểm được chấm đều thấp từ 2,07 đến 2,67 điểm). Ở nhiệt độ 140°C, thời gian nướng 15 phút có giá trị cảm quan cao là cao nhất về cấu trúc, màu sắc, mùi và vị ứng với các giá trị từ 4,53 đến 4,7 điểm. Điều kiện nướng này giúp cho bánh quy trà xanh (Hình 4) có cấu trúc cứng giòn, xốp, chín đều, màu sắc xanh đặc trưng cùng mùi vị hài hoà đặc trưng cho sản phẩm.

Bảng 3. Điểm cảm quan cho bánh quy trà xanh với nhiệt độ và thời gian nướng bánh

Nhiệt độ (°C)	Thời gian (phút)	Điểm cảm quan			
		Cấu trúc	Màu sắc	Mùi	Vị
130	10	2,30 ^a ±0,21	2,67 ^a ±0,27	2,17 ^a ± 0,32	2,07 ^a ±0,31
	15	2,87 ^b ±0,30	3,00 ^b ±0,35	3,30 ^{bc} ±0,36	3,13 ^b ±0,21
	20	3,23 ^c ±0,23	3,13 ^{bc} ±0,40	3,10 ^{bc} ±0,21	3,07 ^b ±0,11
140	10	2,97 ^b ±0,35	2,97 ^b ±0,13	3,03 ^b ±0,11	3,13 ^b ±0,36
	15	4,53 ^e ±0,42	4,60 ^g ±0,33	4,70 ^g ±0,43	4,60 ^f ±0,32
	20	4,33 ^e ±0,34	3,83 ^f ±0,23	4,13 ^f ±0,43	4,20 ^e ±0,40
150	10	3,67 ^d ±0,21	3,30 ^{cd} ±0,23	3,50 ^{de} ±0,23	3,50 ^c ±0,31
	15	3,70 ^d ±0,31	3,60 ^f ±0,11	3,53 ^e ±0,11	3,77 ^d ±0,21
	20	3,30 ^c ±0,13	3,43 ^g ±0,33	3,33 ^{de} ±0,21	3,27 ^b ±0,20
		P = 0,01	P = 0,01	P = 0,01	P = 0,01

Ghi chú: Các chữ khác nhau trên cùng một cột biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 0,05 theo phép kiểm định LSD.

Nguồn: Công bố của tác giả, (2024).

Vì vậy, nhiệt độ nướng là 140°C trong thời gian 15 phút là nghiệm thức tối ưu được chọn vì sản phẩm bánh quy trà xanh (Hình 4) có màu sắc, độ ẩm, độ cứng và giá trị cảm quan tốt nhất.



Hình 4. Sản phẩm bánh quy trà xanh

Nguồn: Công bố của tác giả, (2024).

4. KẾT LUẬN

Sản phẩm bánh quy trà xanh được đánh giá là đạt chất lượng về cảm quan, độ cứng, độ ẩm và màu sắc khi có tỷ lệ lòng đỏ trứng gà phù hợp là 0,6% ứng với điều kiện nướng bánh ở nhiệt độ 140°C và thời gian thích hợp là 15 phút. Sản phẩm bánh tạo thành có cấu trúc giòn xốp, mịn mặt, có hình dạng theo khuôn mẫu, rõ nét, không bị biến dạng, dập nát, không sũng. Màu sắc của bánh đồng nhất, không bị cháy khét và có màu đặc trưng của trà xanh. Vị bánh ngọt, béo hài hòa. Bánh có mùi đặc trưng của trà xanh và bơ. Kết quả của nghiên cứu góp phần đa dạng hóa các sản phẩm bánh quy.

Tài liệu tham khảo

Bennion, E.B. and Bamford, G.S.T. (1997), “The technology of cake making”, Springer Science & Business Media, The Technology of Cake Making, pp. 18-24.

Cabre, C. and Gimenez, R. (2006), “Beneficial effects of green tea”, J Am Coll Nutr., Vol. 25, No. 2, pp79 – 99.

Davidson, I. (2023), “Biscuit baking technology: processing and engineering manual”, Elsevier, pp. 45-56.

Farahnaky and Majzoobi (2008), “Physicochemical properties of partbaked breads”, Article in International Journal of Food Properties, Vol. 11, No. 1, pp 186 -195.

Giang, N.T.N. and Thủy, N.M. (2021), “Ảnh hưởng của quá trình ngâm rửa và điều kiện tồn trữ đến một số chỉ tiêu vật lý của nấm bào ngư tươi (*Pleurotus spp.*)”, Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ, Tập 57, Số 4, Trang 139-147.

Heenan, S.P., Hamid, N., Dufour, J.P., Harvey, W. and Delahunty, C.M. (2009), “Consumer freshness perceptions of breads, biscuits and cakes”, Food Quality and Preference, Vol. 20, No. 5, pp. 380-390.

Hosseini, A. and Pazhouhandeh, F. (2023), “Production of enriched cakes by apple pulp and peel powder and evaluation of chemical, functional and textural properties”, Vitae, Vol. 30, No. 1, pp. 1-12.

Mathuravalli, S.M.D, (2021) “*Handbook of Bakery and Confectionery*”, CRC Press.

Mẫn, L.V.V., Đạt, L.Q. và Hiền, N.T. (2011), “Công nghệ chế biến thực phẩm”, Nhà xuất bản Quốc gia TP HCM.

Nguyet, N.T.M., Phuong, P.N., Trinh, N.T.T. and Ngoc, N.P.B. (2022), “The role of citrus fiber on the texture of gluten-free, sugar-free, and butter-free biscuits from lablab bean, pumpkin, and banana”,

International Symposium for Green Solutions, pp. 216-227.

Tiêu chuẩn Việt Nam, TCVN 3215-79, “Sản phẩm thực phẩm phân tích cảm quan, phương pháp cho điểm”, pp. 1-11.

Tiêu chuẩn Việt Nam, TCVN 5909-1995, “Bánh bích quy yêu cầu kỹ thuật”, pp. 1-5.

Tuyết, L.B. (1994), “*Các quá trình công nghệ cơ bản trong sản xuất thực phẩm*”, Nhà xuất bản Giáo dục.

RESEARCH ON THE EFFECTS OF THE PERCENTAGE OF EGG WHITE AND EGG YOLK AND BAKING CONDITIONS ON SOME QUALITY INDICATORS OF GREEN TEA COOKIES

ABSTRACT

Green tea cookies were evaluated for quality through the percentage ratios of chicken egg white (0, 3, 6) and chicken egg yolk (3, 6, 9) (calculation based on the total mass of fixed components, including sugar, green tea powder, flour, and butter) to supplement nutritional value and provide structure to the product, along with baking conditions involving different baking temperatures (130, 140, 150°C) and baking times (10, 15, 20 minutes). The obtained results included the required supplementation of chicken egg yolk (6%), egg white (0%); the optimal baking conditions for creating green tea cookies were a temperature of 140°C and a baking time of 15 minutes. The resulting cookies had a hardness of 2112.78 grams-force, moisture content of 3.22%, and color values (L^ , a^* , and b^*) of 52.16, -3.97, 25.69 respectively. The sensory evaluation results for the green tea cookie product were a fluffy and crispy texture, a smooth surface, a harmonious sweet and rich taste, along with the characteristic fragrance and green color of green tea.*

Keywords: Baking temperature, baking time, chicken eggs, cookie, green tea,