

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA HÀM LƯỢNG TINH BỘT BIẾN TÍNH VÀ ĐỘ ẨM PHỐI TRỘN ĐẾN CHẤT LƯỢNG CỦA BÁNH MOCHI KHOAI LANG TÍM (*Ipomoea batatas* L.)

Nguyễn Trung Trục^{1,*}, Trần Tiểu Yến¹, Nguyễn Thị Ngọc Tuyết¹

¹Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Vĩnh Long

*Email: trucnt@vlute.edu.vn

TÓM TẮT

Bánh mochi là một loại bánh truyền thống của Nhật Bản, được ưa chuộng nhờ kết cấu dẻo mềm đặc trưng từ bột nếp. Trong xu hướng phát triển các sản phẩm mochi có giá trị dinh dưỡng cao, khoai lang tím (KLT) được lựa chọn như một nguồn nguyên liệu tiềm năng nhờ giàu anthocyanin, chất xơ và các hợp chất chống oxy hóa tự nhiên. Nhằm tìm ra điều kiện chế biến tốt nhất cho sản phẩm, việc điều chỉnh thành phần nguyên liệu và điều kiện chế biến, đặc biệt là hàm lượng tinh bột biến tính (TBBT) và độ ẩm phối trộn, đóng vai trò then chốt trong việc ảnh hưởng đến cấu trúc, độ mềm dẻo và các chỉ tiêu cảm quan của bánh mochi. Nghiên cứu được thực hiện với mục tiêu là xác định tỷ lệ phối chế TBBT và độ ẩm nhằm đạt được giá trị cảm quan, màu sắc, mùi vị và cấu trúc tốt nhất cho sản phẩm bánh mochi khoai lang tím. Thí nghiệm được thực hiện với các mức hàm lượng TBBT lần lượt 25, 30, 35, 40%; kết hợp với độ ẩm phối trộn ở các mức 45, 50, 55, 60%. Kết quả cho thấy, hàm lượng TBBT (35%) và độ ẩm phối trộn (55%) là điều kiện phù hợp cho bánh mochi đạt chất lượng, thể hiện qua các chỉ tiêu đánh giá như: Giá trị màu sắc L^* (20,27); a^* (20,63); độ đàn hồi (9,54 N/m²); hàm lượng anthocyanin (178,60 mg/g); hàm lượng vitamin C (611,6 µg/g); hàm lượng phenolic (823,36 µg/g); khả năng bắt gốc tự do (% khử DPPH) là 88,34% và điểm giá trị cảm quan khá đồng đều, dao động từ 4,30 - 4,44 điểm, cùng độ yêu thích là 8,22 điểm. Kết quả này cho thấy, bánh mochi đạt chất lượng tốt hơn so với các điều kiện khảo sát còn lại.

Từ khóa: Bánh mochi, dinh dưỡng, khoai lang tím, tinh bột biến tính.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Mochi (Moh - chee) là tên một loại bánh nhân ngọt truyền thống từ Nhật Bản. Sản phẩm này thường có độ ẩm cao, mềm và có độ đàn hồi nhất định, được sử dụng chủ yếu như một món tráng miệng. Theo phương pháp truyền thống, gạo nếp được vo sạch, nấu chín với nước, sau đó giã ngay khi còn nóng để phá vỡ cấu trúc hạt và hình thành độ đàn hồi nhót đặc trưng [1]. Ngoài ra, để tạo vẻ bắt mắt và màu sắc cho bánh, người chế biến thường sử dụng màu thực phẩm cho lớp vỏ bánh. Hiện nay, bánh mochi dần được sử dụng rộng rãi ở thị trường Việt Nam. Vì vậy, việc cải tiến, nâng cao hàm lượng dinh dưỡng và tạo sự đa dạng về màu sắc trong bánh mochi vừa có ý nghĩa khoa học và

thực tiễn trong việc phát triển sản phẩm, vừa góp phần đáp ứng nhu cầu thị hiếu người tiêu dùng.

KLT (*Ipomoea batatas* L.) là cây lương thực quan trọng, giàu carbohydrate, chất xơ, vitamin (C, B6) và các khoáng chất thiết yếu như kali và magie. Đặc biệt, KLT chứa hàm lượng cao anthocyanin - một hợp chất chống oxy hóa mạnh, phòng ngừa bệnh tim mạch, giảm huyết áp, ngăn ngừa các bệnh lý do gốc tự do gây ra, góp phần nâng cao giá trị dinh dưỡng và chức năng của các sản phẩm thực phẩm [2]. Trong bối cảnh nhu cầu tiêu dùng thực phẩm hướng đến các sản phẩm vừa có giá trị cảm quan cao, vừa giàu dinh dưỡng và tốt cho sức khỏe, việc cải tiến công thức chế biến bánh mochi theo hướng ứng dụng nguyên liệu tự

nhiên như KLT là hướng đi đầy tiềm năng. Tuy nhiên, để sản phẩm đạt được chất lượng ổn định và được chấp nhận rộng rãi, các yếu tố công nghệ trong quá trình sản xuất cần được kiểm soát. Trong đó, hàm lượng TBBT và độ ẩm phối trộn là hai yếu tố quan trọng có ảnh hưởng trực tiếp đến cấu trúc, modul đàn hồi, màu sắc và hàm lượng chất dinh dưỡng của bánh. Xuất phát từ các cơ sở trên, nghiên cứu này được thực hiện với mục tiêu khảo sát ảnh hưởng của hàm lượng TBBT và độ ẩm phối trộn đến chất lượng của sản phẩm bánh mochi KLT. Thông qua đó, nghiên cứu hướng đến xác định công thức phối chế tốt nhất nhằm cải thiện tính chất cơ lý, nâng cao giá trị cảm quan, đồng thời bảo toàn các hợp chất sinh học có hoạt tính cao như anthocyanin, phenolic và vitamin C trong sản phẩm cuối cùng. Kết quả nghiên cứu không chỉ góp phần đa dạng hóa sản phẩm từ KLT mà còn góp phần mở rộng hướng ứng dụng của nguyên liệu bản địa vào các sản phẩm truyền thống.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên vật liệu

- *Nguyên liệu*: KLT (Công ty TNHH MTV Thương mại Sài Gòn - Vĩnh Long); đường (Coop.mart Vĩnh Long), TBBT (Coop.mart Vĩnh Long).

- *Hóa chất*: Axit metaphosphoric (Việt Nam), axit chlohydric (Trung Quốc), methanol (Trung Quốc), folin – ciocalteu (Đức), sodium carbonate (Trung Quốc), axit gallic (Trung Quốc), ethanol (Trung Quốc), axit citric (Trung Quốc), DPPH (Trung Quốc).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định ảnh hưởng hàm lượng TBBT và độ ẩm phối trộn đến đặc tính chất lượng của sản phẩm bánh mochi KLT. Thí nghiệm được bố trí với 16 nghiệm thức theo sơ đồ hình 1.

KLT sau khi ngâm rửa sơ bộ, tiến hành bỏ vỏ, cắt khúc dày 1,5 cm. Hấp khoai ở 100°C trong thời gian 15 phút, sau đó nghiền mịn bằng máy xay thực phẩm mini. Tiến hành phối trộn mẫu KLT với

hàm lượng TBBT lần lượt là 25, 30, 35, 40% (w/w) so với khối lượng KLT, độ ẩm được điều chỉnh lần lượt là 45, 50, 55, 60% (w/w) bằng cách bổ sung nước, cuối cùng bổ sung đường với tỷ lệ 42% so với khối lượng tổng của các thành phối trộn. Các nghiệm thức đã được phối trộn và hấp ở 100°C với thời gian 30 phút và tiến hành định hình bánh để được sản phẩm hoàn chỉnh. Mẫu được phân tích các chỉ tiêu như: Màu sắc (L^* và a^*), modul đàn hồi (N/m^2), hàm lượng anthocyanin (mg/g), hàm lượng vitamin C ($\mu g/g$), hàm lượng phenolic ($\mu g/g$), hoạt tính chống oxy hóa (% khử DPPH) và đánh giá cảm quan.

2.2.2. Phương pháp phân tích

- *Xác định sự thay đổi màu sắc*:

Màu của bánh mochi KLT được xác định bằng cách sử dụng máy đo màu cầm tay MiniScan (EZ 4500L - Mỹ). Tiến hành đo đặc ở 3 vị trí khác nhau cho cùng một mẫu, sau đó lấy giá trị trung bình của 3 lần đo trên để được giá trị của một mẫu. Các giá trị L^* và a^* được ghi nhận [3].

- *Xác định modul đàn hồi của bánh mochi*:

Độ đàn hồi của sản phẩm bánh mochi KLT được xác định dựa vào thiết bị phân tích cấu trúc thực phẩm TMS-Pro (Food technology, Mỹ) [4]. Mẫu được chuẩn bị có cùng kích thước với đường kính 21 mm, độ dày 15 mm, khối lượng trung bình 6,5 g. Độ cứng (N) được đo tại vị trí trung tâm của mẫu, với vận tốc của đầu đo 50 mm/phút, khoảng cách đâm xuyên là 10 mm. Giá trị độ cứng thu được sử dụng để tính modul đàn hồi (E) theo công thức 2.1.

$$E = \frac{F \times L}{A \times \Delta L} \quad (2.1)$$

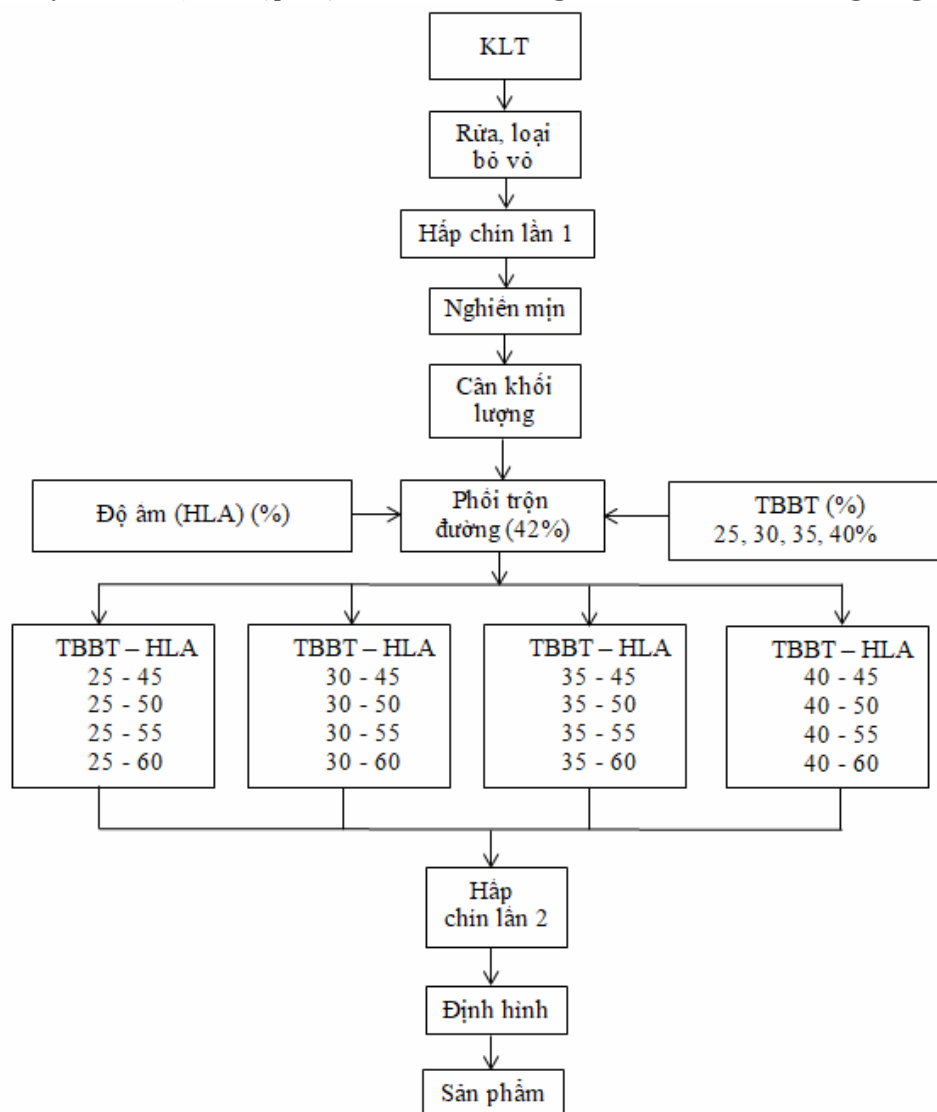
Trong đó: E là modul đàn hồi (N/m^2); F là độ cứng của mẫu (N); L là chiều dài ban đầu của mẫu (m); ΔL là chiều dài đâm xuyên vật của đầu đo (m).

- *Xác định hàm lượng vitamin C của bánh mochi*:

Hàm lượng vitamin C của bánh mochi được xác định theo Roe và Mills (1948) [5], với một số điều chỉnh. Mẫu bánh mochi được đóng băng trong dung dịch nitor lỏng, sau đó được nghiền mịn thành bột. Mẫu được trích ly trong dung dịch axit

metaphosphoric 5% lạnh, vortex hỗn hợp trong 1 phút và lọc bằng giấy lọc, thu được dịch trích dùng cho phân tích chỉ tiêu vitamin C. Hỗn hợp của phản ứng bao gồm: 0,4 mL dịch trích, 0,6 mL di-indophenol 0,02%, 0,8 mL thiourea 2% và 0,6 mL dinitrophenol hydrazine 2%, hỗn hợp được vortex và

ủ trong bể ổn định nhiệt độ ở 50°C trong 1 giờ. Tiếp đến, hút 1 mL của axit sulfuric 85% thêm vào hỗn hợp trên và tiếp tục ủ ở nhiệt độ 25°C trong 30 phút. Độ hấp thụ của hỗn hợp phản ứng được đo ở bước sóng 540 nm và kết quả được tính toán dựa vào đường chuẩn của vitamin C trong cùng điều kiện.



Hình 1. Sơ đồ bố trí thí nghiệm

- *Xác định hàm lượng phenolic của bánh mochi:*

Bộ mẫu của bánh mochi được trích ly trong dung dịch methanol lạnh, vortex trong 1 phút và lọc qua giấy lọc để thu dịch trích dùng cho phân tích tổng hàm lượng phenolic. Hàm lượng phenolic tổng được xác định dựa theo Singleton và cs (1998) [6]. Hỗn hợp phản ứng gồm 100 μ L dịch

trích, 250 μ L thuốc thử Folin - Ciocalteu, 750 μ L sodium carbonate 7,5% và 2 mL nước cất (đối với mẫu blank dùng methanol thay cho dịch trích). Hỗn hợp được vortex và ủ trong bể ổn định nhiệt ở 40°C trong 30 phút. Độ hấp thụ của hỗn hợp phản ứng được đo ở bước sóng 750 nm và kết quả được tính toán dựa vào đường chuẩn của axit gallic trong cùng điều kiện.

- *Xác định hàm lượng anthocyanin của bánh mochi:*

Mẫu bánh mochi được trộn với hỗn hợp gồm 60% ethanol và 1% axit citric, tiếp đến lắc đều, vortex trong 2 phút và lọc bằng giấy lọc thu được dịch trích. Hàm lượng anthocyanins được xác định theo phương pháp pH vi sai. Dịch trích của mẫu được trộn 25 mM hydrochloric axit-potassium chloride (pH 1,0) hoặc dung dịch đệm 0,4 M sodium acetate (pH 4,5) trong 15 phút, ở trong tối. Độ hấp thụ bước sóng của hỗn hợp được đo ở bước sóng 700 nm và 520 nm [7]. Hàm lượng anthocyanin được tính theo cyanidin-3-glucoside, tương đương theo công thức 2.2.

$$\text{Anthocyanins (mg/g)} = \frac{A \times M_w \times DF \times 10^3}{\epsilon \times l} \times \frac{V}{m} \quad (2.2)$$

Trong đó: A = (A_{520nm} - A_{700nm}) pH 1,0 - (A_{520nm} - A_{700nm}) pH 4,5; M_w là khối lượng phân tử = 449,2 g mol⁻¹ cho cyanidin-3-glucoside; DF là hệ số pha loãng mẫu; l là chiều dày của cuvet (cm); v là thể tích của dịch trích (L); m là khối lượng của mẫu được sử dụng cho trích anthocyanin.

- *Xác định hoạt tính chống oxy hóa (% khử DPPH) của bánh mochi:*

Hoạt tính khử DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) được thực hiện theo Li và cs (2018) [8], với một số điều chỉnh. Hỗn hợp phản ứng chứa đựng 0,15 mL dịch trích và 1,85 mL DPPH 120 μM trong methanol, tiếp đến ủ ở nhiệt độ phòng trong 30 phút trong bóng tối. Mẫu kiểm soát được chuẩn

bị bằng cách dùng methanol thay thế cho dịch trích trong cùng điều kiện. Độ hấp thụ được đo ở bước sóng 525 nm và kết quả được tính toán theo công thức 2.3.

$$\%DPPH = \left(\frac{Abs_{\text{kiểm soát}} - Abs_{\text{mẫu}}}{Abs_{\text{kiểm soát}}} \right) \times 100 \quad (2.3)$$

- *Đánh giá cảm quan:*

Giá trị cảm quan của sản phẩm bánh mochi KLT như: Màu sắc, mùi, vị, cấu trúc và mức độ ưa thích được đánh giá theo TCVN 3215:1979 [9].

2.2.3. Xử lý số liệu

Tất cả các thí nghiệm được lặp lại 3 lần và kết quả được trình bày dưới dạng giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn. So sánh sự khác biệt giữa các nghiệm thức được thực hiện thông qua phân tích phương sai ANOVA (p < 0,05) với kiểm định LSD ở mức ý nghĩa 5% bằng phần mềm thống kê Statgraphics Centurion XV.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của hàm lượng TBBT và độ ẩm đến màu sắc của bánh mochi

Màu sắc là một trong những yếu tố cảm quan quan trọng, ảnh hưởng trực tiếp đến tính hấp dẫn và cảm nhận ban đầu của người tiêu dùng đối với sản phẩm. Tuy nhiên, việc thay đổi thành phần nguyên liệu có thể làm thay đổi giá trị màu sắc ban đầu, sự thay đổi này ảnh hưởng đến độ sáng (L*) và sắc đỏ (a*) của sản phẩm.

Bảng 1. Ảnh hưởng của hàm lượng TBBT và độ ẩm đến màu sắc của bánh mochi

Hàm lượng TBBT (%)	Độ ẩm (%)	Giá trị quan sát	
		L*	L*
25	45	7,89 ^a ± 0,22	7,89 ^a ± 0,22
25	50	8,51 ^a ± 1,03	8,51 ^a ± 1,03
25	55	8,48 ^a ± 0,15	8,48 ^a ± 0,15
25	60	10,45 ^{ab} ± 0,21	10,45 ^{ab} ± 0,21
30	45	9,19 ^a ± 0,30	9,19 ^a ± 0,30
30	50	15,45 ^{bc} ± 2,90	15,45 ^{bc} ± 2,90
30	55	16,16 ^c ± 2,89	16,16 ^c ± 2,89
30	60	15,45 ^{bc} ± 3,93	15,45 ^{bc} ± 3,93

35	45	$19,18^{cd} \pm 3,91$	$19,18^{cd} \pm 3,91$
35	50	$17,79^{cd} \pm 6,51$	$17,79^{cd} \pm 6,51$
35	55	$20,27^{cde} \pm 4,59$	$20,27^{cde} \pm 4,59$
35	60	$19,92^{cde} \pm 3,39$	$19,92^{cde} \pm 3,39$
40	45	$16,41^c \pm 1,16$	$16,41^c \pm 1,16$
40	50	$20,62^{cde} \pm 3,68$	$20,62^{cde} \pm 3,68$
40	55	$22,54^{de} \pm 3,53$	$22,54^{de} \pm 3,53$
40	60	$24,81^e \pm 3,14$	$24,81^e \pm 3,14$

Kết quả từ ở bảng 1 cho thấy, khi bổ sung hàm lượng TBBT và độ ẩm tăng lên, độ sáng của mẫu L^* có xu hướng tăng dần. Khi bổ sung các thành phần phối chế ở hàm lượng TBBT 25% và độ ẩm 45% thì độ sáng L^* của sản phẩm có giá trị là 7,89 (giá trị thấp nhất). Khi tăng độ ẩm lên 50, 55, 60% trong cùng hàm lượng TBBT thì độ sáng cũng tăng lên. Tiếp tục tăng hàm lượng TBBT lên 30, 35, 40% cùng với bổ sung độ ẩm lần lượt là 45, 50, 55, 60% thì độ sáng có xu hướng tăng lên. Tuy nhiên, khi bổ sung hàm lượng TBBT 40% và độ ẩm là 60% thì độ sáng đạt giá trị là 24,81 (giá trị lớn nhất), cũng là giá trị tỷ lệ bổ sung cao nhất trong các tỷ lệ bổ sung vào sản phẩm. Giá trị a^* dao động từ 14,39 - 23,58, thể hiện sự thay đổi sắc đỏ của sản phẩm. Kết quả cho thấy, các nghiệm thức có hàm lượng TBBT 30% có giá trị lớn nhất và độ ẩm thay đổi từ 45 - 65% không ảnh hưởng đến giá trị a^* của sản phẩm. Từ các giá trị trong bảng 1, có thể thấy cả hàm lượng TBBT và độ ẩm đều có ảnh hưởng đáng kể đến màu sắc (thể hiện qua các giá trị L^* và a^*). Điều này có thể phản ánh sự thay đổi trong cấu trúc hay thành phần của mẫu khi các yếu tố này thay đổi, từ đó ảnh hưởng đến cách mẫu hấp thụ và phản xạ ánh sáng. TBBT giúp che chắn anthocyanin khỏi ánh sáng và oxy, làm giảm quá trình oxy hóa và giữ được màu sắc tươi sáng hơn [10]. Bên cạnh TBBT, độ ẩm cao làm giảm mật độ

sắc tố anthocyanin tự nhiên trong KLT, dẫn đến màu bánh sáng hơn. Kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Khoo và cs (2017) [11], anthocyanin trong thực phẩm có thể bị pha loãng và biến đổi màu khi thay đổi tỷ lệ thành phần nền và độ ẩm trong sản phẩm. Anthocyanin là hợp chất flavonoid hòa tan trong nước, nhạy cảm với môi trường xung quanh, đặc biệt là pH. Độ ẩm ảnh hưởng trực tiếp đến tính bền màu và mức độ ổn định của anthocyanin. Theo Cevallos-Casals and Cisneros-Zevallos (2003) [12], sự chuyển đổi màu sắc của anthocyanin phụ thuộc vào pH và hàm lượng nước; trong điều kiện ít nước và nền TBBT cao, pH có thể thay đổi nhẹ làm chuyển dịch màu. Trong môi trường có độ ẩm cao, anthocyanin dễ bị thủy phân và phân hủy, dẫn đến sự thay đổi hoặc giảm cường độ màu sắc [13].

3.2. Ảnh hưởng của hàm lượng TBBT và độ ẩm đến modul đàn hồi của bánh mochi

Modul đàn hồi là thông số cơ học đặc trưng phản ánh mức độ biến dạng đàn hồi của vật liệu thực phẩm dưới tác động lực nén. Trong sản phẩm bánh mochi KLT, modul đàn hồi có vai trò quan trọng trong việc biểu hiện đặc tính kết cấu như độ dẻo và độ dai. Sự thay đổi modul đàn hồi không chỉ tác động đến cảm nhận về cấu trúc mà còn quyết định đến mức độ chấp nhận cảm quan tổng thể của sản phẩm.

Bảng 2. Ảnh hưởng của hàm lượng TBBT và độ ẩm đến modul đàn hồi của bánh mochi

Hàm lượng TBBT (%)	Độ ẩm (%)	Modul đàn hồi E (N/m ²)
25	45	$22,14^{gh} \pm 2,90$
25	50	$14,21^e \pm 1,33$
25	55	$9,33^{bdc} \pm 0,74$

25	60	6,36abc ± 1,25
30	45	9,91d ± 0,92
30	50	6,26ab ± 3,08
30	55	6,10a ± 1,61
30	60	4,91a ± 0,75
35	45	22,18h ± 2,56
35	50	16,19ef ± 1,61
35	55	9,54cd ± 2,47
35	60	5,83a ± 0,59
40	45	18,96fg ± 0,33
40	50	13,67e ± 3,94
40	55	14,45e ± 1,03
40	60	5,12a ± 1,00

Ghi chú: Các ký tự khác nhau trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Kiểm định LSD với độ tin cậy 95%.

Kết quả ở bảng 2 cho thấy, khi hàm lượng TBBT tăng từ 25% lên 35%, modul đàn hồi của sản phẩm có xu hướng thay đổi, nhưng không theo một chiều hướng nhất định. Ở mức TBBT 25%, modul đàn hồi dao động từ 6,36 - 22,14 N/m², độ ẩm càng cao modul đàn hồi càng giảm. Ở mức TBBT 30%, modul đàn hồi dao động từ 4,91 (giá trị nhỏ nhất) đến 9,91 N/m², cho thấy xu hướng giảm nhẹ so với hàm lượng TBBT 25%. Ở mức TBBT 35%, modul đàn hồi dao động từ 9,54 - 22,18 N/m² (có giá trị cao nhất). Khi độ ẩm tăng, modul đàn hồi của sản phẩm có xu hướng giảm. Ở mức hàm lượng TBBT 25%, khi độ ẩm tăng từ 45% lên 60%, modul đàn hồi giảm từ 22,14 N/m² xuống còn 6,36 N/m². Tương tự, ở hàm lượng TBBT 30, 35, 40%, khi tăng dần độ ẩm thì modul đàn hồi cũng có xu hướng giảm dần. Kết quả trên cho thấy, tỷ lệ phối trộn đóng một phần quan trọng trong sự tạo thành sản phẩm, cũng là yếu tố quyết định sự ảnh hưởng đến modul đàn hồi của sản phẩm. Ở hàm lượng TBBT 25% thì modul đàn hồi ở độ ẩm 55% cao nhất, do khi độ ẩm tăng thì các phân tử dễ dàng liên kết giữa với nhau tạo nên cấu trúc bền chặt hơn dẫn đến độ đàn hồi của sản phẩm cao, các tỷ lệ còn lại cũng cao nhưng ở mức vừa phải. Từ các

kết quả thu được, có thể kết luận rằng, modul đàn hồi của sản phẩm chịu ảnh hưởng đồng thời bởi hàm lượng TBBT và độ ẩm, trong đó độ ẩm đóng vai trò điều phối liên kết cấu trúc, còn tỷ lệ phối trộn TBBT quyết định mức độ hình thành mạng gel.

3.3. Ảnh hưởng của hàm lượng TBBT và độ ẩm đến giá trị cảm quan của bánh mochi

Trong quá trình phát triển sản phẩm bánh mochi, việc lựa chọn và điều chỉnh thành phần nguyên liệu là yếu tố then chốt ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng cảm quan của sản phẩm. Trong đó, hàm lượng TBBT và độ ẩm đóng vai trò quan trọng trong việc hình thành cấu trúc, độ mềm, độ đàn hồi và các giá trị cảm quan. Những yếu tố này quyết định mức độ chấp nhận của người tiêu dùng.

Kết quả ở bảng 3 cho thấy, điểm số cảm quan dao động từ 3,83 - 4,66 cho các chỉ tiêu màu sắc, mùi, vị và cấu trúc. Trong khi đó, chỉ tiêu độ yêu thích đạt giá trị 8,22 điểm ở công thức phối chế có hàm lượng TBBT 35% và độ ẩm 55%. Xu hướng chung cho thấy, độ ẩm ở 55 - 60% giúp cải thiện các chỉ tiêu cảm quan, đặc biệt về cấu trúc và mức độ yêu thích; ngược lại, độ ẩm thấp (45%) làm giảm độ

đàn hồi của bánh. Tuy nhiên, nếu độ ẩm phối trộn quá cao thì bánh dễ bị nhão, bết dính và mất cấu trúc. Như vậy, có thể khẳng định, tỷ lệ TBBT 35% kết hợp độ ẩm 55% là công thức phối chế tốt nhất, mang lại chất lượng cảm quan cao.

Bảng 3. Ảnh hưởng của hàm lượng TBBT và độ ẩm đến giá trị cảm quan của bánh mochi

Hàm lượng TBBT (%)	Độ ẩm (%)	Giá trị quan sát				
		Màu sắc	Mùi	Vị	Cấu trúc	Độ yêu thích
25	45	3,83 ^a ± 0,09	4,14 ^{ab} ± 0,21	4,14 ^{bc} ± 0,05	4,19 ^{ab} ± 0,10	6,08 ^a ± 0,09
25	50	3,97 ^{ab} ± 0,13	3,97 ^a ± 0,38	3,95 ^{ab} ± 0,05	4,05 ^{ab} ± 0,29	6,05 ^a ± 0,05
25	55	4,03 ^{bc} ± 0,05	3,89 ^a ± 0,05	4,19 ^{bc} ± 0,17	4,22 ^{ab} ± 0,05	6,08 ^a ± 0,00
25	60	4,05 ^{bc} ± 0,21	3,97 ^a ± 0,05	4,08 ^b ± 0,36	3,94 ^a ± 0,17	6,33 ^a ± 0,30
30	45	4,03 ^{bc} ± 0,19	3,97 ^a ± 0,29	3,97 ^{ab} ± 0,13	4,06 ^{ab} ± 0,20	6,95 ^b ± 0,05
30	50	3,97 ^{ab} ± 0,18	4,17 ^{ab} ± 0,14	3,97 ^{ab} ± 0,18	4,00 ^{ab} ± 0,38	6,97 ^b ± 0,13
30	55	4,03 ^{bc} ± 0,13	4,08 ^a ± 0,09	4,14 ^{bc} ± 0,10	4,06 ^{ab} ± 0,13	7,03 ^b ± 0,13
30	60	3,95 ^{ab} ± 0,05	4,06 ^a ± 0,17	4,11 ^{bc} ± 0,17	4,22 ^{ab} ± 0,27	7,17 ^b ± 0,44
35	45	4,20 ^{cd} ± 0,05	4,06 ^a ± 0,27	3,78 ^a ± 0,09	4,17 ^{ab} ± 0,22	8,06 ^c ± 0,13
35	50	4,03 ^{bc} ± 0,05	4,19 ^{ab} ± 0,17	4,08 ^b ± 0,09	3,92 ^a ± 0,25	8,00 ^c ± 0,22
35	55	4,30 ^d ± 0,05	4,44 ^b ± 0,17	4,39 ^c ± 0,17	4,33 ^b ± 0,09	8,22 ^c ± 0,05
35	60	4,06 ^{bc} ± 0,10	3,94 ^a ± 0,13	4,06 ^{ab} ± 0,27	3,97 ^{ab} ± 0,38	7,89 ^c ± 0,17
40	45	4,04 ^{bc} ± 0,04	3,97 ^a ± 0,13	4,11 ^{bc} ± 0,05	4,05 ^{ab} ± 0,25	7,11 ^b ± 0,26
40	50	4,05 ^{bc} ± 0,04	4,05 ^a ± 0,05	4,22 ^{bc} ± 0,31	4,08 ^{ab} ± 0,09	7,11 ^b ± 0,38
40	55	4,06 ^{bc} ± 0,03	4,00 ^a ± 0,14	4,11 ^{bc} ± 0,13	4,03 ^{ab} ± 0,25	6,86 ^b ± 0,39
40	60	4,06 ^{bc} ± 0,04	4,11 ^a ± 0,13	4,11 ^{bc} ± 0,05	4,17 ^{ab} ± 0,25	6,97 ^b ± 0,31

Ghi chú: Các ký tự khác nhau trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Kiểm định LSD với độ tin cậy 95%.

3.4. Ảnh hưởng của hàm lượng TBBT và độ ẩm đến hàm lượng vitamin C của bánh mochi

Vitamin C là một trong những chất dinh dưỡng quan trọng, thường được quan tâm trong

các sản phẩm thực phẩm nhờ vai trò chống oxy hóa và tăng cường sức đề kháng cho cơ thể. Tuy nhiên, vitamin C rất nhạy cảm với các yếu tố xử lý và điều kiện chế biến.

Bảng 2. Ảnh hưởng của hàm lượng TBBT và độ ẩm đến hàm lượng vitamin C

Hàm lượng TBBT (%)	Độ ẩm (%)	Hàm lượng vitamin C (µg/g)
25	45	474,94 ^{cd} ± 43,34
25	50	472,56 ^{cd} ± 128,86
25	55	456,43 ^c ± 63,20
25	60	394,75 ^{abc} ± 115,73
30	45	479,21 ^{cd} ± 169,13
30	50	378,61 ^{abc} ± 115,13
30	55	516,22 ^{cd} ± 42,13

30	60	370,08 ^{abc} ± 25,48
35	45	456,44 ^c ± 158,00
35	50	385,26 ^{abc} ± 78,64
35	55	611,60 ^d ± 44,82
35	60	245,76 ^a ± 42,15
40	45	263,31 ^a ± 90,42
40	50	286,56 ^{ab} ± 42,23
40	55	429,39 ^{bc} ± 34,98
40	60	438,88 ^c ± 49,81

Ghi chú: Các ký tự khác nhau trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Kiểm định LSD với độ tin cậy 95%.

Kết quả ảnh hưởng của hàm lượng TBBT và độ ẩm đến hàm lượng vitamin C bánh mochi KLT được thể hiện ở bảng 4. Khi hàm lượng TBBT tăng từ 25 - 40%, hàm lượng vitamin C có sự dao động lớn ở các mức độ ẩm khác nhau. Hàm lượng TBBT 35% với độ ẩm 55% có hàm lượng vitamin C cao nhất là 611,6 µg/g. Độ ẩm càng cao, hàm lượng vitamin C có xu hướng giảm trong nhiều trường hợp. Với hàm lượng TBBT 25%, hàm lượng vitamin C giảm dần từ 474,94 µg/g (45% ẩm) xuống 394,75 µg/g (60% ẩm). Tương tự, với hàm lượng TBBT 30%, hàm lượng vitamin C giảm từ 479,21 µg/g (45% ẩm) xuống 370,08 µg/g (60% ẩm). Hàm lượng TBBT 40% nhìn chung có hàm lượng vitamin C thấp hơn so với các tỷ lệ khác. Kết quả nghiên cứu

của Fang và Bhandari (2011) [10] chỉ ra rằng, TBBT khi sử dụng làm chất mang có thể bảo vệ các chất nhạy cảm như vitamin C trong các sản phẩm thực phẩm.

3.5. Ảnh hưởng của hàm lượng TBBT và độ ẩm đến hàm lượng phenolic của bánh mochi

Hợp chất phenolic là một nhóm chất chuyển hóa thứ cấp có hoạt tính sinh học cao, đóng vai trò quan trọng trong việc nâng cao giá trị dinh dưỡng và khả năng chống oxy hóa của thực phẩm. Tuy nhiên, hàm lượng phenolic trong sản phẩm sau chế biến có thể bị ảnh hưởng bởi các yếu tố công nghệ, trong đó có hàm lượng TBBT và độ ẩm.

Bảng 3. Ảnh hưởng của hàm lượng TBBT và độ ẩm đến hàm lượng phenolic của bánh mochi

Hàm lượng TBBT (%)	Độ ẩm (%)	Hàm lượng phenolic (µg/g)
25	45	828,44 ^{bc} ± 90,25
25	50	777,63 ^{abc} ± 73,80
25	55	725,13 ^{abc} ± 49,80
25	60	722,59 ^{abc} ± 191,74
30	45	762,39 ^{abc} ± 108,16
30	50	647,23 ^{abc} ± 75,54
30	55	830,98 ^c ± 33,22
30	60	730,21 ^{abc} ± 219,5
35	45	615,05 ^{abc} ± 157,11

35	50	734,45 ^{abc} ± 137,21
35	55	823,36 ^{bc} ± 175,71
35	60	576,95 ^{abc} ± 281,35
40	45	493,12 ^{ab} ± 21,60
40	50	486,35 ^a ± 54,07
40	55	528,68 ^{abc} ± 236,43
40	60	741,22 ^{abc} ± 540,47

Ghi chú: Các ký tự khác nhau trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Kiểm định LSD với độ tin cậy 95%.

Kết quả ở bảng 5 cho thấy, ở cùng mức độ ẩm, khi hàm lượng TBBT tăng, hàm lượng phenolic có xu hướng giảm. Tại độ ẩm 45%, khi hàm lượng TBBT tăng từ 25% lên 40%, hàm lượng phenolic giảm mạnh từ 828,44 µg/g xuống còn 493,19 µg/g. Xu hướng tương tự cũng được quan sát tại độ ẩm 50%, khi hàm lượng phenolic giảm từ 777,63 µg/g (25% tinh bột) xuống 486,35 µg/g (40% tinh bột). Điều này cho thấy, sự gia tăng hàm lượng TBBT làm giảm khả năng giữ lại hợp chất phenolic trong sản phẩm. Bên cạnh đó, kết quả tại độ ẩm 55% và 60% cũng cho thấy xu hướng tương tự. Hàm lượng phenolic giảm dần từ 725,13 µg/g (25% tinh bột) xuống còn 528,68 µg/g (40% tinh bột) ở 55% độ ẩm; hoặc dao động lớn ở độ ẩm 60%, cho thấy tính không ổn định của hệ thống khi lượng tinh bột quá cao. Hiện tượng này có thể do khả năng tương tác giữa TBBT và các hợp chất phenolic trong điều kiện gia nhiệt. Khi hàm lượng tinh bột tăng, mạng gel tinh bột hình thành dày đặc hơn, có thể gây cản trở sự giải phóng phenolic ra khỏi cấu trúc thực phẩm [14]. Ngoài ra, cấu trúc tinh bột có ảnh hưởng đáng kể đến khả năng bảo vệ hoặc mất mát phenolic trong sản phẩm chế biến. Bên cạnh đó,

hàm lượng TBBT tăng có thể làm giảm lượng phenolic khả dụng do tương tác phân tử hoặc do hiệu ứng che chắn trong thực phẩm [15]. Tuy nhiên, ở mức độ ẩm cao 60%, hàm lượng phenolic có xu hướng tăng trở lại ở mẫu có 40% tinh bột (741,22 µg/g). Hiện tượng này có thể do sự phá vỡ cấu trúc mạng gel tinh bột trong điều kiện ẩm cao, dẫn đến giải phóng phenolic tự do. Tương tự, các nghiên cứu cho thấy, độ ẩm cao có thể làm giảm độ kết tinh của tinh bột và phá vỡ cấu trúc gel đang ở trạng thái ổn định [16], cũng như ảnh hưởng đến thành phần hoạt tính sinh học trong quá trình gia nhiệt và bảo quản [17].

3.6. Ảnh hưởng của hàm lượng TBBT và độ ẩm đến hàm lượng anthocyanin của bánh mochi

Anthocyanin là nhóm hợp chất flavonoid tan trong nước, không chỉ góp phần tạo nên màu tím đặc trưng của KLT mà còn có hoạt tính sinh học cao, đặc biệt là khả năng chống oxy hóa. Tuy nhiên, anthocyanin rất dễ bị phân hủy trong quá trình chế biến thực phẩm, đặc biệt dưới tác động của nhiệt độ, pH và độ ẩm.

Bảng 4. Ảnh hưởng hàm lượng TBBT và độ ẩm đến hàm lượng anthocyanin của bánh mochi

Hàm lượng TBBT (%)	Độ ẩm (%)	Hàm lượng anthocyanin (mg/g)
25	45	150,94 ^{de} ± 43,63
25	50	201,64 ^e ± 62,57
25	55	193,97 ^e ± 28,15
25	60	111,57 ^{cd} ± 14,28
30	45	20,79 ^{ab} ± 5,26

30	50	18,44 ^a ± 8,42
30	55	51,80 ^{abc} ± 21,54
30	60	50,10 ^{abc} ± 22,34
35	45	212,56 ^e ± 56,56
35	50	212,61 ^e ± 1,70
35	55	178,60 ^e ± 29,71
35	60	193,02 ^e ± 36,72
40	45	98,89 ^{cd} ± 59,41
40	50	95,43 ^{cd} ± 58,26
40	55	93,23 ^{cd} ± 43,33
40	60	82,21 ^{bc} ± 35,02

Ghi chú: Các ký tự khác nhau trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Kiểm định LSD với độ tin cậy 95%.

Kết quả ở bảng 6 cho thấy, hàm lượng anthocyanin trong bánh mochi KLT bị ảnh hưởng bởi cả hàm lượng TBBT và độ ẩm. Tại độ ẩm 50%, anthocyanin đạt mức cao nhất ở mẫu chứa 35% TBBT (212,61 mg/g), trong khi ở 25% là 201,64 mg/g và giảm mạnh ở 40% TBBT chỉ còn 95,43 mg/g, cho thấy mức TBBT trung bình có tác dụng tối ưu trong việc ổn định các hợp chất phenolic, đặc biệt là anthocyanin. Khi độ ẩm là 45% hoặc 55%, xu hướng tương tự vẫn giữ nguyên: Anthocyanin đỉnh điểm tại 35% TBBT và giảm mạnh khi TBBT lên 40%. Đặc biệt, ở 60% độ ẩm, anthocyanin giảm đáng kể ở hầu hết mẫu, cho thấy môi trường ẩm cao có thể phá vỡ cấu trúc anthocyanin. Nhiệt độ và độ ẩm cao là những yếu tố chính thúc đẩy quá trình suy thoái anthocyanin qua thủy phân và oxy hóa [18], [19]. Hơn nữa, TBBT hình thành mạng gel trong cấu trúc bánh mochi, nơi mà anthocyanin có thể được cố định

hoặc tương tác. Các polyphenol như anthocyanin có thể tạo liên kết hydro hoặc tương tác kỵ nước với TBBT, giúp gia tăng tính ổn định nhiệt và hóa học [18]. Tuy nhiên, khi hàm lượng TBBT quá cao (40%), mạng gel dày đặc có thể bao vây anthocyanin, gây cản trở giải phóng cũng như thúc đẩy sự suy giảm không ổn định của phân tử màu. Như vậy, trong nghiên cứu này, điều kiện 35% TBBT và 50% độ ẩm đã được xác định là tốt nhất để bảo toàn anthocyanin trong bánh mochi KLT.

3.7. Ảnh hưởng của hàm lượng TBBT và độ ẩm đến khả năng bắt gốc tự do (% khử DPPH) của bánh mochi

Hoạt tính chống oxy hóa là một chỉ tiêu quan trọng phản ánh tiềm năng bảo vệ thực phẩm khỏi sự suy thoái do các gốc tự do. Trong sản phẩm bánh mochi KLT, các hợp chất phenolic, vitamin C và anthocyanin đóng vai trò chính trong việc tạo ra hoạt tính khử gốc tự do DPPH.

Bảng 5. Ảnh hưởng của hàm lượng TBBT và độ ẩm đến hoạt tính chống oxy hóa của bánh mochi

Hàm lượng TBBT (%)	Độ ẩm (%)	Hoạt tính chống oxy hóa (% khử DPPH)
25	45	84,35 ^{bc} ± 3,53
25	50	93,07 ^{bc} ± 1,62
25	55	93,75 ^{bc} ± 0,74
25	60	94,66 ^c ± 1,12
30	45	81,66 ^b ± 5,72

30	50	87,15 ^{bc} ± 3,96
30	55	89,32 ^{bc} ± 6,16
30	60	82,53 ^{bc} ± 13,2
35	45	85,76 ^{bc} ± 5,84
35	50	89,78 ^{bc} ± 1,71
35	55	88,34 ^{bc} ± 5,49
35	60	85,98 ^{bc} ± 7,14
40	45	59,62 ^a ± 11,70
40	50	66,53 ^a ± 12,07
40	55	60,69 ^a ± 8,09
40	60	59,99 ^a ± 14,97

Ghi chú: Các ký tự khác nhau trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Kiểm định LSD với độ tin cậy 95%.

Khi hàm lượng TBBT tăng từ 25% lên 40%, hoạt tính chống oxy hóa giảm đáng kể. Tại độ ẩm 45%, hoạt tính chống oxy hóa giảm từ 84,35% (ở hàm lượng TBBT 25%) xuống 59,62% (ở hàm lượng TBBT 40%) (giá trị thấp nhất). Xu hướng tương tự ở các mức ẩm khác. Điều này cho thấy, hàm lượng TBBT cao có thể làm giảm khả năng chống oxy hóa, có thể do giảm tỷ lệ các thành phần giàu chất chống oxy hóa (như polyphenol, anthocyanin...) có trong sản phẩm bánh mochi. Khi độ ẩm tăng từ 45% lên 60%, ở hàm lượng TBBT cố định, hoạt tính chống oxy hóa có xu hướng tăng ban đầu rồi giảm nhẹ (ở hàm lượng TBBT 25%, hoạt tính tăng từ 84,35% lên 94,66% (giá trị cực đại) tại độ ẩm 60%). Độ ẩm cao có thể giúp kích hoạt sự giải phóng chất chống oxy hóa, nhưng vượt quá ngưỡng tối ưu (khoảng 50 - 55%) có thể gây loãng các hợp chất hoặc tạo điều kiện bị oxy hóa nên hoạt tính chống oxy hóa cũng giảm. Hàm lượng TBBT thấp (25%) ở mức ẩm cao (60%) cho thấy hoạt tính chống oxy hóa cao nhất là 94,66%. Hàm lượng TBBT cao (40%) ở mức ẩm cao (60%) cho thấy hoạt tính chống oxy hóa thấp nhất là 59,99%. Điều này cho thấy, có sự tương tác rõ ràng giữa hàm lượng TBBT và độ ẩm, ảnh hưởng trực tiếp đến hoạt tính chống oxy hóa. Qua đó cho thấy, ở hàm lượng

TBBT thấp (25 - 35%) và độ ẩm tối ưu (khoảng 50 - 55%) là điều kiện tốt nhất để duy trì hoạt tính chống oxy hóa cao. Hàm lượng TBBT cao (> 35%) làm giảm rõ rệt hoạt tính chống oxy hóa, có thể do pha loãng hoặc mất cân đối giữa các thành phần chống oxy hóa.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã làm rõ ảnh hưởng của hàm lượng TBBT và độ ẩm phối trộn đến các đặc tính chất lượng của sản phẩm bánh mochi KLT. Kết quả cho thấy, các yếu tố này ảnh hưởng đáng kể đến màu sắc, modul đàn hồi, hàm lượng hợp chất sinh học và giá trị cảm quan của sản phẩm. Trong phạm vi khảo sát, công thức chứa 35% TBBT và 55% độ ẩm được xác định là điều kiện tốt nhất cho sản phẩm mochi KLT với màu sắc hài hòa (L^* : 20,27; a^* : 20,63), modul đàn hồi (9,54 N/m²) và giá trị dinh dưỡng cao (anthocyanin: 178,60 mg/g; vitamin C: 611,6 µg/g; phenolic: 823,36 µg/g). Đồng thời, khả năng chống oxy hóa đạt 88,34% khử DPPH và điểm cảm quan cao nhất trong các mẫu thử (điểm yêu thích 8,22). Kết quả nghiên cứu góp phần định hướng cho việc phát triển sản phẩm mochi chức năng có nguồn gốc từ nguyên liệu tự nhiên giàu dưỡng chất, phù hợp với xu hướng tiêu dùng hiện đại hướng đến sức khỏe.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chuang, G. C. C., Yeh, A. I. (2006). Rheological characteristics and texture attributes of glutinous rice cakes (mochi). *J. Food Eng*, 74, 314 - 323.
2. Suda, I., Oki, T., Masuda, M., Kobayashi, M., Nishiba, Y., Furuta, S. (2003). Physiological functionality of purple-fleshed sweetpotatoes containing anthocyanins and their utilization in foods. *JARQ*, 37, 167 – 173.
3. Onwude, D. I., Hashim, N., Abdan, K., Janius, R., Chen, G. (2019). The effectiveness of combined infrared and hot-air drying strategies for sweet potato. *J. Food Eng*, 241, 75 - 87.
4. Ren, B., Xie, H., Guo, L., Zhong, K., Zheng, Y. (2020). Effect of konjac glucomannan on sensory, physical and thermal properties of mochi. *Int. J. Food Eng*, 16(3), 1 - 11.
5. Roe, J. H., Mills, M. B. (1948). The determination of kicketo-1-gulonic acid, dehydro-1-ascorbic acid and 1-ascorbic acid in the same tissue extract by the 2,4-dinitrophenylhydrazine method. *J. Biol. Chem*, 174(1), 201 - 208.
6. Singleton, V. L., Orthofer, R., Lamuela-Ravent, R. M. (1998). Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of folin-ciocalteu reagent. *Methods Enzymol*, 299, 152 - 178.
7. Chen, C. C., Lin, C., Chen, M. H., Chiang, P. Y. (2019). Stability and quality of anthocyanin in purple sweet potato extracts. *Foods*, 8(393), 1 - 13.
8. Li, X., Li, M., Wang, L., Wang, J., Jin, P., Zheng, Y. (2018). Methyl jasmonate primes defense responses against wounding stress and enhances phenolic accumulation in fresh-cut pitaya fruit. *Postharvest Biol. Technol*, 145, 101 - 107.
9. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3215:1979. Sản phẩm thực phẩm – Phân tích cảm quan – Phương pháp cho điểm.
10. Fang, Z., Bhandari, B. (2011). Effect of spray drying and storage on the stability of bayberry polyphenols. *Food Chem*, 129(3), 1139 - 1147.
11. Khoo, H. E., Azlan, A., Tang, S. T., Lim, S. M. (2017). Anthocyanidins and anthocyanins: Colored pigments as food, pharmaceutical ingredients and the potential health benefits. *Food Nutr. Res*, 61(1), 1361779.
12. Cevallos-Casals, B. A., Cisneros-Zevallos, L. (2003). Stability of anthocyanin-based aqueous extracts of Andean purple corn and red-fleshed sweetpotato compared to synthetic and natural colorants. *Food Chem*, 86(1), 69 - 77.
13. Montilla, E. C., Arzaba, M. R., Hillebrand, S., Winterhalter, P. (2011). Anthocyanin composition of black carrot (*Daucus carota* ssp. sativus var. atrorubens Alef.) cultivars antonina, beta sweet, deep purple and purple haze. *J. Agric. Food Chem*, 59(7), 3385 - 3390.
14. Zhu, F. (2015). Interactions between starch and phenolic compounds. *Trends Food Sci. Technol*, 43, 129 - 143.
15. Wang, R., Li, M., Brennan, M. A., Dhital, S., Kulasiri, D., Brennan, C. S., Guo, B. (2023). Complexation of starch and phenolic compounds during food processing and impacts on the release of phenolic compounds. *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf*, 22(4), 3185 - 3211.
16. Suh, J. H., Ock, S. Y., Park, G. D., Lee, M. H., Park, H. J. (2020). Effect of moisture content on the heat-sealing property of starch films from different botanical sources. *Polym. Test*, 89, 106612.
17. Qiu, C., Hu, H., Chen, B., Lin, Q., Ji, H., Jin, Z. (2024). Research progress on the physicochemical properties of starch-based foods by extrusion processing. *Foods*, 13(22), 1 - 20.
18. Enaru, B., Dretcanu, G., Pop, T. D., Andreea, S., Diaconeasa, Z. (2021). Anthocyanins:

- Factors affecting their stability and degradation. humidity on stability following simulated gastro-
Antioxidants, 10(12), 1 - 24. intestinal digestion of microcapsules of Bordo grape
19. Kuck, L. S., Wesolowski, J. L., Norena, C. P. skin phenolic extract produced with different
Z. (2017). Effect of temperature and relative carrier agents. *Food Chem*, 230, 257 - 264.

**EFFECTS OF MODIFIED STARCH AND MOISTURE CONTENT ON THE QUALITY
OF PURPLE SWEET POTATO MOCHI (*Ipomoea batatas* L.)**

Nguyen Trung Truc¹, Tran Tieu Yen¹, Nguyen Thi Ngoc Tuyet¹

¹*Vinh Long University of Technology Education*

Abstract

Mochi is a traditional Japanese confectionery, favored for its characteristic soft and chewy texture derived from glutinous rice flour. In the context of developing nutritionally enhanced mochi products, purple sweet potato has emerged as a promising ingredient due to its high content of anthocyanins, dietary fiber and natural antioxidants. To identify the optimal processing conditions, the adjustment of ingredient proportions particularly the level of modified starch (MS) and mixing moisture content - plays a critical role in influencing the structure, elasticity and sensory attributes of mochi. This study aimed to determine the appropriate ratio of MS and moisture content that would yield the best sensory, color, flavor and textural qualities in purple sweet potato mochi. Experiments were conducted using MS concentrations of 25%, 30%, 35%, 40%, combined with mixing moisture levels of 45%, 50%, 55%, 60%. Results showed that the combination of 35% MS and 55% moisture yielded the most desirable product quality. This was reflected in color values of L* (20.27) and a* (20.63), elasticity (9.54 N/m²), anthocyanin content (178.60 mg/g), vitamin C content (611.6 µg/g), total phenolic content (823.36 µg/g) and antioxidant capacity as measured by DPPH radical scavenging activity (88.34%). Sensory scores were consistently high, ranging from 4.30 to 4.44, with an overall preference rating of 8.22. These findings indicate that mochi produced under these conditions possessed superior quality compared to other tested formulations.

Keywords: *Mochi, nutrition, purple sweet potato, modified starch.*

Ngày nhận bài: 3/6/2025

Ngày chuyển phản biện: 9/6/2025

Ngày thông qua phản biện: 02/7/2025

Ngày duyệt đăng: 15/7/2025