

ẢNH HƯỞNG XANTHAN GUM ĐẾN ANTHOCYANIN VÀ TÍNH CHẤT LÝ HÓA CỦA BÁNH MOCHI NẾP THAN

● VIÊN PHÚC ĐẠT - TRẦN KIM QUYẾN - SƠN HOÀNG QUYÊN
- NGUYỄN LÊ THANH CAO - NHAN MINH TRÍ*

TÓM TẮT:

Gạo nếp than (*Oryza sativa* L. Var. Glutinosa) có hoạt tính sinh học cao, chứa nhiều anthocyanin và polyphenol. Việc phát triển sản mochi từ gạo này cũng đem lại nhiều lợi ích dinh dưỡng cho người tiêu dùng. Nghiên cứu này đánh giá sự ảnh hưởng của xanthan gum (0,1, 0,4, 0,7 và 1%) đến chất lượng vỏ bánh Mochi (độ cứng, độ ẩm, hoạt độ nước, hàm lượng anthocyanin, giá trị L, a, b). Kết quả nghiên cứu cho thấy, việc bổ sung xanthan gum giúp bánh giảm độ ẩm và hoạt độ nước và tăng độ dẻo dai của bánh. Xanthan gum còn giúp bánh giữ lại hàm lượng anthocyanin cao và độ sáng sau quá trình gia nhiệt. Độ ẩm của bánh Mochi có quan hệ nghịch chiều với độ cứng. Vỏ bánh Mochi đạt chất lượng tốt nhất khi bổ sung 0,4% xanthan gum. Nghiên cứu này hữu ích trong việc tìm hiểu ảnh hưởng của xanthan gum đến chất lượng và nâng cao giá trị sản phẩm từ gạo nếp than cho người tiêu dùng.

Từ khóa: bánh Mochi, độ ẩm, hoạt độ nước, độ cứng, gạo nếp than, xanthan gum.

1. Đặt vấn đề

Bánh Mochi là một loại bánh giầy nhân ngọt truyền thống của người Nhật được làm từ bột gạo nếp Japonica. Hiện nay, bánh Mochi được giới trẻ Việt yêu thích vì mềm dẻo, nhiều hương vị thơm ngon và màu sắc khác nhau. Đồng bằng sông Cửu Long, vựa lúa của cả nước, cung cấp nhiều giống gạo chứa hàm lượng sắc tố tự nhiên (anthocyanin) có lợi cho sức khỏe. Trong đó, gạo nếp than (*Oryza sativa* L. var. glutinosa) có sắc tố tự nhiên tím than và chứa nhiều chất chống oxy hóa như anthocyanin và polyphenol (Zhaohua et al., 2013). Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng, anthocyanins là chất

chống oxy hóa tốt (He and Giusti, 2010) giúp cơ thể loại bỏ các gốc tự do và phòng ngừa bệnh ung thư (Chang et al., 2010), bệnh tim mạch và bệnh tiểu đường type 2 (Ghosh and Konishi, 2007; Wu et al., 2006). Việc sử dụng gạo nếp than chứa nhiều amylopectin sẽ đáp ứng nhu cầu tận dụng giống gạo nếp địa phương để chế biến bánh Mochi đạt được màu tím tự nhiên, nhiều anthocyanin và cấu trúc mềm dẻo.

Trong quá trình bảo quản, tinh bột bị thoái hóa xảy ra do các phân tử amylose co lại, dẫn đến sự hình thành liên kết hydro nội phân tử và liên phân tử mới giữa các phân tử khác nhau. Quá trình thoái

hóa dẫn đến tái kết tinh, tăng độ đục, tăng độ cứng và giảm độ dẻo dai đàn hồi của các sản phẩm chứa tinh bột (Tako et al., 2014). Một số tác giả cho rằng, xanthan gum là một chất làm dày, chất nhũ hóa, chất tạo gel, chất ổn định thực phẩm và hạn chế sự lão hóa tinh bột (Zhen James and BeMiller, 2017). Ngoài ra, xanthan gum còn có tác dụng giữ hoạt tính sinh học anthocyanin và tăng sự ổn định màu của nước uống gạo đen (Zhao et al., 2020).

Cấu trúc (độ cứng) được định nghĩa là các thuộc tính vật lý và được sử dụng để đánh giá kết cấu thực phẩm và có liên quan đến sự nhai (Jowitt, 1974). Các tính chất vật lý có mối tương quan với giá trị cảm quan nên sẽ là hữu ích cho việc hiểu các đặc tính của bánh Mochi và để phát triển sản phẩm mới (Chao and Yeh, 2006). Cấu trúc rất quan trọng trong việc xác định chất lượng ăn uống của thực phẩm và có thể có ảnh hưởng mạnh mẽ đến lượng thức ăn và dinh dưỡng. Cấu trúc được cảm nhận có liên quan chặt chẽ đến kết cấu và thành phần của thực phẩm (hàm lượng nước, tinh bột, pectin và lipid) (Kilcast and Lewis, 1990). Tuy nhiên, các thông tin về mối quan hệ giữa các đặc tính hóa lý (độ cứng, độ hoạt động của nước, hàm lượng nước và hàm lượng anthocyanin) với hàm lượng xanthan gum của bánh Mochi còn hạn chế. Do đó, nghiên cứu đánh giá sự ảnh hưởng hàm lượng xanthan gum đến hàm lượng anthocyanin và tính chất hóa lý của bánh Mochi.

2. Nguyên liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Nguyên liệu

Các nguyên liệu (gạo nếp than, gạo thơm OM18, đường saccharose, muối và dầu ăn) được mua ở Coopmart Cần Thơ. Gạo nếp than và gạo thơm OM18 được xay nhuyễn và được rây qua lỗ có đường kính 0,101mm. Một số phụ gia (glyceryl monostearate 60, Malaysia; kali sorbate, Nhật và lecithin, Pháp) được mua Công ty Cemaco, Cần Thơ.

2.2. Chuẩn bị mẫu

Hỗn hợp bột (bột gạo nếp than, 100g và bột gạo thơm OM18, 100g) được rây và trộn đều. Các phụ

gia (đường saccharose 70%, dầu ăn 10%, muối 1%, glyceryl monostearate 1,2%, lecithin 1,2% và kali sorbate 0,2%) và xanthan gum (0,1, 0,4, 0,7 và 1,0%) được bổ sung theo tỷ lệ hỗn hợp bột. Nước được bổ sung đến khi đạt độ ẩm 43%. Hỗn hợp bột sẽ được gia nhiệt đến 100° và giữ nhiệt trong 40 phút. Hỗn hợp được trộn và tạo hình tròn (40g). Bánh được đựng trong hộp nhựa PP tròn (đường kính 55mm). Sau khi nguội, hộp bánh được bao gói trong túi PA ở nhiệt độ phòng (25-28°C) và phân tích các chỉ tiêu.

2.3. Xác định độ ẩm

Độ ẩm (hàm lượng nước) được xác định bằng cách sấy ở nhiệt độ 105°C theo phương pháp Suzanne (2010).

2.4. Xác định hàm lượng anthocyanin trong bánh Mochi nếp than

Hàm lượng anthocyanin được xác định theo phương pháp vi sai Lee et al., (2004). Độ hấp thụ màu anthocyanin trong dung dịch đệm khác nhau (pH 1 và 4,5) được đo tại các bước sóng lần lượt tương ứng 510 và 700 nm với máy hấp thụ quang phổ U-2800 (Simadzu, Japan).

2.5. Xác định cấu trúc bánh Mochi nếp than (độ cứng)

Phương pháp đo độ cứng được xác định theo Nhan và Copeland (2015). Độ cứng được đo bằng hệ thống sensor lực (Dual range force, Vernier, USA) với đầu đo hình trụ có đường kính 0,4cm di chuyển với tốc độ 0,3cm/giây. Tất cả các mẫu có đường kính 3,5cm và bề dày 1cm.

2.6. Xác định hoạt độ nước (a_w) và màu (L^* , a^* và b^*) của bánh Mochi nếp than

Hoạt độ nước (a_w) được đo với máy đo hoạt độ nước AQUALAB 4TE (USA). Giá trị màu L^* , a^* và b^* được đo bằng máy Colorimeter R310 (Minolta, Nhật).

2.7. Đánh giá cảm quan

Đánh giá cảm quan bánh theo phương pháp QDA (quantitative Descriptive Analysis) được mô tả bởi Poste et al., (1991). Mười thành viên đánh giá điểm từ 1 - 5 cho từng chỉ tiêu (màu sắc, mùi, vị và cấu trúc). Các mẫu được mã hóa.

2.8. Phân tích số liệu

Tất cả thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Số liệu được thống kê bằng chương trình Statgraphics Centurion 15 để tính ANOVA, kiểm định bằng Fisher t test, sự khác biệt có ý nghĩa (LSD), hệ số tương quan Pearson ở mức $\alpha = 0,05$.

3. Kết quả và thảo luận

Sự ảnh hưởng của xanthan gum đến chất lượng bánh Mochi được đánh giá thông qua các chỉ tiêu (độ ẩm, a_w , độ cứng, hàm lượng anthocyanin, giá trị L, a, b) và giá trị cảm quan.

3.1. Ảnh hưởng của tỷ lệ xanthan gum bổ sung đến tính chất hóa lý của vỏ bánh Mochi bổ sung gạo nếp than

Kết quả ở Bảng 1 cho thấy nhân tố tỷ lệ xanthan gum có tác động đến các chỉ tiêu chất lượng của vỏ bánh Mochi. Độ cứng, độ ẩm, a_w , hàm lượng anthocyanin, giá trị L và giá trị a với các tỷ lệ xanthan gum khác nhau có sự khác biệt ý nghĩa thống kê.

a. Độ ẩm

Độ ẩm của bánh có xu hướng giảm khi tăng tỷ lệ xanthan gum từ 0,1% lên 1% (Bảng 1). Theo tỷ lệ xanthan gum tăng dần thì độ ẩm và hoạt độ nước của vỏ bánh Mochi giảm dần từ 40,58% xuống 39,10%. Sự hiện diện của những chuỗi tích điện âm trong phân tử xanthan gum làm tăng khả năng hydrat hóa (Phillips and Williams, 2009).

b. Hoạt độ nước

Qua Bảng 1 cho thấy khi tỷ lệ xanthan gum có thì hoạt độ nước của bánh có sự thay đổi. Hoạt độ nước lớn nhất khi bổ sung 0,1% xanthan gum và nhỏ nhất khi bổ sung 1% xanthan gum. Vì xanthan gum là một chất làm dày, chất nhũ hóa (Zhao et al., 2020) có độ nhớt và hydrate hóa cao. Khả năng liên kết với nước của xanthan gum góp phần giảm lượng nước tự do, từ đó có thể làm giảm hoạt độ nước. Nghiên cứu khác chỉ ra rằng có sự hiện diện của xanthan gum làm tăng đáng kể giá trị khả năng liên kết nước, nhưng hoạt độ nước không thay đổi đáng kể trong bột nhào bánh mì (Katzbauer, 1998).

c. Độ cứng

Bảng 1 cho thấy khi tăng tỷ lệ xanthan gum từ 0.1 đến 1,0% thì độ cứng bánh Mochi tăng từ 3,11 đến 4,39N/cm². Xanthan gum là chất làm đặc và ổn định rất tốt, việc bổ sung xanthan gum giúp cải thiện sự kết dính của các hạt tinh bột, góp phần tạo nên cấu trúc cho các sản phẩm tinh bột (Martín-Esparza et al., 2018). Sự bổ sung xanthan gum giúp tăng sự phân tán tinh bột khi hồ hóa trong quá trình gia nhiệt và liên kết được tạo thành nhiều hơn (Mandala and Bayas, 2004). Trong các sản phẩm bánh mì, việc bổ sung tỷ lệ xanthan gum giúp cải thiện sự kết dính của các hạt tinh bột, góp phần tạo cấu trúc do giữ ẩm (Kim and Yoo, 2006). Nghiên cứu của Kim và

Bảng 1. Sự ảnh hưởng của tỷ lệ xanthan gum đến giá trị của các chỉ tiêu chất lượng vỏ bánh Mochi bổ sung gạo nếp than ở ngày đầu tiên

Tỷ lệ xanthan gum (%)	Độ ẩm (%)	a_w	Độ cứng (N/cm ²)	Hàm lượng anthocyanin	L	a	b
0,1	40,58 ^a ± 0,38*	0,9501 ^a ± 0,0028	3,11 ^d ± 0,11	6,15 ^c ± 1,62	15,43 ^a ± 0,46	8,29 ^{ab} ± 0,66	-1,54 ^a ± 0,62
0,4	40,28 ^a ± 0,21	0,9437 ^b ± 0,0009	3,55 ^c ± 0,18	6,38 ^{bc} ± 1,65	16,51 ^{ab} ± 0,42	6,83 ^c ± 1,10	-2,21 ^a ± 0,79
0,7	39,58 ^b ± 0,14	0,9407 ^c ± 0,0014	3,90 ^b ± 0,06	7,48 ^a ± 0,54	16,90 ^b ± 0,10	9,09 ^a ± 0,07	-1,07 ^a ± 0,80
1,0	39,10 ^c ± 0,13	0,9388 ^d ± 0,0026	4,49 ^a ± 0,24	7,17 ^{ab} ± 0,91	17,88 ^c ± 0,79	7,12 ^{bc} ± 0,48	-1,02 ^a ± 0,92

Ghi chú: Những chữ cái đi kèm với các trung bình nghiệm thức khác nhau trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa (độ tin cậy 95%), *: Độ lệch chuẩn (STD) của giá trị trung bình.

Yoo (2006) cho thấy độ đặc và độ nhớt của hỗn hợp bột gạo tăng khi có sự gia tăng nồng độ xanthan gum. Vì có tính chất dẻo và giữ nước, cải thiện sự đồng nhất khối bột nên xanthan gum góp phần ổn định cấu trúc cuối cùng của sản phẩm (Đàm Sao Mai, Nguyễn Thị Hoàng Yến và Bùi Đăng Khuê, 2012).

Tako et al., (2014) đã cho thấy độ cứng của bánh Mochi là do sự hình thành của liên kết hydro giữ các phân tử polymer- polymer, polymer- nước, nước- nước.

Xanthan gum giúp làm bền hệ thống mạng lưới tạo thành với tinh bột. Kết quả nghiên cứu Cai et al., (2016) cho thấy có sự gia tăng độ cứng của mì không chứa gluten khi được kết hợp với xanthan gum. Tương tự, Laokuldilok et al., (2021) cũng kết luận rằng xanthan gum là yếu tố ảnh hưởng nhiều nhất đến độ cứng, khi tăng hàm lượng xanthan gum đã làm tăng độ cứng của bánh gạo hấp.

d. Hàm lượng anthocyanin

Hàm lượng anthocyanin có sự khác biệt khi thay đổi tỷ lệ xanthan gum. Với hàm lượng anthocyanin của nguyên liệu ban đầu gạo nếp than là 84,55 mg/100g và hỗn hợp bột trước khi hấp là 42,18 mg/100g thì sau khi hấp, hàm lượng anthocyanin giảm mạnh. Tuy nhiên, hàm lượng anthocyanin trong bánh Mochi càng nhiều khi bổ sung tỷ lệ xanthan gum càng nhiều (Bảng 1). Xanthan gum là

chất keo bao phủ anthocyanin và hạn chế oxy hóa. Do đó, xanthan gum có tác dụng bảo vệ anthocyanin và sự ổn định màu (Zhao et al., 2020).

e. Giá trị màu (L , a và b)

Khi tăng tỷ lệ xanthan gum, bánh có giá trị L tăng dần tương ứng với bánh có màu sáng nhất khi bổ sung 1% xanthan gum. Khi kết hợp 3% xanthan gum làm tăng đáng kể độ sáng (L), độ vàng (b), và giảm độ đỏ (a) của cookie không gluten bánh cookie gạo (Zoghi, Mirmahdi and Mohammadi, 2021). Tuy nhiên, trong nghiên cứu này, các giá trị a và b của bánh Mochi có sự chênh lệch không nhiều khi bổ sung xanthan gum với các tỷ lệ khác nhau.

3.1. Đánh giá mối quan hệ giữa các chỉ tiêu và nhân tố của vỏ bánh Mochi bổ sung gạo nếp than

Mối quan hệ giữa các chỉ tiêu (độ ẩm, a_w , độ cứng, hàm lượng anthocyanin, giá trị L , a , b) và tỷ lệ xanthan gum được thể hiện ở Bảng 2.

Bảng 2 cho thấy tỷ lệ xanthan gum bổ sung có quan hệ thuận chiều mạnh ($p < 0,001$) với độ cứng và giá trị L . Ngược lại, tỷ lệ xanthan gum có quan hệ nghịch chiều mạnh ($p < 0,001$) với độ ẩm, a_w của bánh. Nghĩa là khi tăng tỷ lệ xanthan gum thì độ cứng và độ sáng của bánh tăng nhưng độ ẩm và hoạt độ nước giảm.

Độ ẩm có quan hệ nghịch chiều mạnh ($p < 0,001$) với độ cứng nghĩa là độ ẩm càng cao thì bánh có độ

Bảng 2. Hệ số tương quan (r) giữa nhân tố (tỷ lệ xanthan gum) và các chỉ tiêu của vỏ bánh Mochi ở ngày đầu tiên

	XG	Độ ẩm	a_w	Độ cứng	Anthocyanin	L	a
Độ ẩm	-0,94***						
a_w	-0,90***	0,83***					
Độ cứng	0,96***	-0,90***	-0,90***				
Anthocyanin	0,66**	-0,59**	-0,57	0,56			
Giá trị L	0,89***	-0,83***	-0,93***	0,91***	0,47		
Giá trị a	-0,13	0,05	0,16	-0,23	0,50	-0,29	
Giá trị b	0,38	-0,38	-0,22	0,25	0,38	0,12	0,27

Chú thích: XG, xanthan gum; ***: $p < 0,001$; **: $0,001 < p < 0,01$; *: $p < 0,05$

Bảng 3. Tỷ lệ xanthan gum ảnh hưởng đến giá trị cảm quan của vỏ bánh Mochi

Tỷ lệ XG (%)	Màu sắc	Mùi	Vị	Cấu trúc
0.1	4,33 ^a ± 1,07*	3,83 ^{ab} ± 0,72	4,42 ^a ± 0,90	3,92 ^b ± 0,79
0.4	4,08 ^a ± 1,44	3,67 ^{ab} ± 0,65	4,08 ^a ± 1,16	4,75 ^a ± 0,62
0.7	3,92 ^a ± 1,16	3,33 ^b ± 1,16	4,42 ^a ± 0,89	4,33 ^{ab} ± 0,51
1,0	4,50 ^a ± 0,90	4,08 ^a ± 0,90	4,41 ^a ± 0,90	3,50 ^b ± 1,17

Ghi chú: XG, xanthan gum; những chữ cái đi kèm với các trung bình nghiệm thức khác nhau trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa (độ tin cậy 95%), *: Độ lệch chuẩn của giá trị trung bình

cứng giảm nghĩa là bánh càng mềm. Laokuldilok et al., (2018) đã báo cáo xanthan gum là biến số ảnh hưởng nhiều nhất đến độ cứng, độ kết dính, độ dẻo của bánh hấp một cách tích cực. Ngoài ra, tỷ lệ xanthan gum và hàm lượng anthocyanin có quan hệ thuận chiều trung bình ($0,001 < p < 0,01$). Việc bổ sung nhiều xanthan gum giúp giữ nhiều hàm lượng anthocyanin trong nước uống được chế biến từ gạo đen (Zhao et al., 2020).

3.1. Ảnh hưởng của tỷ lệ xanthan gum bổ sung đến giá trị cảm quan của vỏ bánh Mochi bổ sung gạo nếp than

Tỷ lệ xanthan gum bổ sung ảnh hưởng đến màu sắc, mùi, vị và cấu trúc của bánh Mochi được thể hiện qua Bảng 3.

Bảng 3 cho thấy khi thay đổi tỷ lệ xanthan gum thì ảnh hưởng nhiều đến điểm cảm quan về cấu trúc của mochi. Tuy nhiên, sự thay đổi tỷ lệ xanthan gum có ảnh hưởng không đáng kể đến điểm cảm quan về màu sắc, mùi và vị của mochi.

Về cấu trúc, khi tăng tỷ lệ xanthan gum, bánh có độ cứng, dai tăng và độ đàn hồi tốt. Laokuldilok et

al., (2018) đã báo cáo việc bổ sung xanthan gum ảnh hưởng đến kết cấu, tính chất hóa lý, cảm quan, cũng như chỉ số đường huyết của bánh gạo hấp một cách tích cực. Tuy nhiên, khi tăng tỷ lệ xanthan gum nhiều hơn 0,4% thì bánh hơi cứng và ít đàn hồi, nên điểm cảm quan giảm khi tỷ lệ bổ sung xanthan gum hơn 0,4%. Bánh đạt điểm cảm quan cao nhất về cấu trúc là 4,75 khi bổ sung 0,4% xanthan gum.

3. Kết luận

Việc bổ sung xanthan gum làm tăng độ ẩm và giảm hoạt độ nước của vỏ bánh Mochi. Vỏ bánh có độ dẻo dai và mềm mại khi bổ sung xanthan gum từ 0,1 đến 1,0%. Việc bổ sung nhiều xanthan gum giúp vỏ bánh Mochi duy trì hàm lượng anthocyanin cao hơn và có màu sáng hơn. Vỏ bánh Mochi đạt chất lượng tốt nhất khi bổ sung 0,4% xanthan gum. Bánh có độ ẩm và hoạt độ nước cao thì độ cứng thấp và độ đàn hồi tăng. Ngoài ra, kết quả thống kê còn cho thấy nhiều hệ số tương quan đáng kể giữa các tính chất của bánh (độ cứng, độ ẩm, hoạt độ nước, hàm lượng anthocyanin, giá trị L) của bánh với tỷ lệ xanthan gum bổ sung ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Cai, J., Chiang, J. H., Tan, M. Y. P., Saw, L. K., Xu, Y. and Ngan-Loong, M. N. (2016). Physicochemical properties of hydrothermally treated glutinous rice flour and xanthan gum mixture and its application in gluten-free noodles. *Journal of Food Engineering*, 186, 1-9.
2. Chang, H., Yu, B., Yu, X., Yi, L., Chen, C., and Mi, M., (2010). Anticancer Activities of an Anthocyanin-Rich Extract From Black Rice Against Breast Cancer Cells In Vitro and In Vivo. *Nutrition and Cancer*, 62(8), 1128-1136.
3. Chao, C. C. G. and Yeh, A. I. (2006). Rheological characteristics and texture attributes of glutinous rice cakes (mochi), *Journal of Food Engineering*, 74(3).

4. Đàm Sao Mai, Nguyễn Thị Hoàng Yến và Bùi Đăng Khuê. (2012). Phụ gia thực phẩm. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh.
5. Ghosh, D. and Konishi, T. (2007). Anthocyanins and anthocyanin-rich extracts: Role in diabetes and eye function. *Asia Pacific. J. Clinic Nutrition*. 16: 200- 208.
6. He, J. and Giusti, M. M., (2010). Anthocyanins: Natural colorants with health-promoting properties. *Annu.Rev. Food Science Technoolgy*. 1, 163-187.
7. Jowitt, R. (1974). The terminology of food texture. *Journal of Texture Studies*, 5, 351-358.
8. Katzbauer, B. (1998). Properties and applications of xanthan gum. *Polymer degradation and Stability*, 59(1-3), 81-84
9. Kilcast, D. and Lewis, D. F. (1990). Structure and texture - their importance in food quality. *Nutrition Bulletin*, 15: 103-113. <https://doi.org/10.1111/j.1467-3010.1990.tb00073.x>
10. Kim, C. and Yoo, B. (2006). Rheological properties of rice starch–xanthan gum mixtures. *J Food Eng* 75(1):120-128.
11. Laokuldilok, N., Surin, S., and Damrongwattanakool, N., (2021). Effect of using riceberry flour and xanthan gum on physical properties and estimated glycemic index of steamed rice cakes: optimization by D-optimal mixture design approach. *Journal of Food Science and Technology*, 1-11.
12. Lee J., Durst, R. W. and R. E. Wrolstad. (2005). Determination of total monomeric anthocyanin pigment content of fruit juices, beverages, natural colorants, and wines by the pH differential method: Collaborative study. *J. AOAC Int*. 88, 1269-1278, London.
13. Mandala, I. G. and Bayas, E., (2004). Xanthan effect on swelling, solubility and viscosity of wheat starch dispersions. *Food Hydrocolloids*, 18(2): 191-201.
14. Martín-Esparza, M. E., Raigón, M. D., Raga, A. and Albors, A. (2018). Functional, Thermal and Rheological Properties of High Fibre Fresh Pasta: Effect of Tiger Nut Flour and Xanthan Gum Addition. *Food Bioprocess Technol* 11, 2131–2141. <https://doi.org/10.1007/s11947-018-2172-8>
15. Nhan, M. T. and Copeland, L. (2015). Effects of genotype and growing locations on properties of wheat starch gels. *Int J Food Sci Technol*, 50: 1945-1952. <https://doi.org/10.1111/ijfs.12850>
16. Poste, L. M., Mackie, A. D., Butler, G. and Larmond, E. (1991). Laboratory methods of sensory evaluation of food. Research branch Canada Department of Agriculture Publications
17. Suzanne, N. S. (2010). *Food Analysis*. 4th edition. Springer New York Dordrecht Heidelberg
18. Tako M., Tamaki Y., Teruya T. and Takeda Y. (2014). The Principles of Starch Gelatinization and Retrogradation. *Food and Nutrition Sciences*, 5(3), 280-291. doi: 10.4236/fns.2014.53035
19. Wu X., Beecher, G. R., Holden, J. M., Haytowitz, D. B., Gebhardt, S. E. and Prior, R. L. (2006). Concentrations of anthocyanins in common foods in the United States and estimation of normal consumption. *J. Agric. Food Chem*. 54: 4069-4075.
20. Zhao, L., Pan, F., Mehmood, A., Zhang, Y., Hao, S., Rehman, A. U., and Wang, Y. (2020). Protective effect and mechanism of action of xanthan gum on the color stability of black rice anthocyanins in model beverage systems. *International Journal of Biological Macromolecules*, 164, 3800-3807.
21. Zhaohua, H., Peiyu, Q., Yan, Z., Songhuan, C., and Guixing, R. (2013). Identification of anthocyanins isolated from black rice (*Oryza sativa* L.) and their degradation kinetics. *Food Research International*, 50. 691–697.
22. Zhen F., James N. and BeMiller J. N. (2017). Effect of hydrocolloids and salts on retrogradation of native and modified maize starch. *Food Hydrocolloids*, 69, 36-48, <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2017.01.023>.
23. Zoghi, A., Mirmahdi, R. S. and Mohammadi, M. (2021). The role of hydrocolloids in the development of gluten-free cereal-based products for coeliac patients: a review. *Int. J. Food Sci. Technol.*, 56: 3138-3147. <https://doi.org/10.1111/ijfs.14887>

Ngày nhận bài: 4/8/2023

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 16/8/2023

Ngày chấp nhận đăng bài: 4/9/2023

Thông tin tác giả:

1. VIÊN PHÚC ĐẠT

2. TRẦN KIM QUYẾN

3. SƠN HOÀNG QUYÊN

4. NGUYỄN LÊ THANH CAO

5. NHAN MINH TRÍ*

Phòng Thí nghiệm Hóa học Thực phẩm, Bộ môn Công nghệ Sau thu hoạch

Viện Công nghệ Sinh học và Thực phẩm, Trường Đại học Cần Thơ

A STUDY ON THE EFFECTS OF XANTHAN GUM ON ANTHOCYANIN AND PHYSIOCHEMICAL PROPERTIES OF MOCHI MADE FROM DARK-PURPLE GLUTINOUS RICE

● VIEN PHUC DAT¹

● TRAN KIM QUYEN¹

● SON HOANG QUYEN¹

● NGUYEN LE THANH CAO¹

● NHAN MINH TRI^{1*}

¹Food Chemistry Laboratory, Postharvest Technology Department,
Institute of Food and Bio Technology, Can Tho University

ABSTRACT:

Dark-purple glutinous rice (*Oryza sativa* L. Var. *Glutinosa*) is a type of rice with high biological activity, containing a high content of anthocyanins and polyphenols. Mochi that is made from this rice also has many nutritional benefits for consumers. This study evaluated the influence of xanthan gum (0.1, 0.4, 0.7, and 1.0%) on the quality of mochi (hardness, moisture, water activity, anthocyanin content, L, a, and b values). The study found that the addition of xanthan gum decreases the mochi's moisture content and water activity but increases the product's hardness. Xanthan gum also helps the mochi retain its high anthocyanin content and L value during the heating process. There is a negative correlation between the mochi's moisture content and hardness. With 0.4% added xanthan gum, the mochi achieves its best quality. This study is expected to provide useful understanding about the effects of xanthan gum on the quality of products made from dark-purple glutinous rice and improve the value of dark-purple glutinous rice-based products for consumers.

Keywords: mochi, moisture content, water activity, hardness, dark-purple glutinous rice, xanthan gum.

*Corresponding author: nhanmtri@ctu.edu.vn