Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ – Kĩ thuật và Công nghệ 2022, 5(4):1686-1694

Open Access Full Text Article

Bài nghiên cứu

Ảnh hưởng của tỉ lệ bổ sung hydroxypropyl methyl cellulose hoặc guar gum đến chất lượng mì pasta giàu xơ từ bột lúa mì và vỏ hạt đậu xanh

Lê Thị Thục Mẩn, Trần Thị Thu Trà, Tôn Nữ Minh Nguyệt, Lê Văn Việt Mẫn*

Use your smartphone to scan this QR code and download this article

TÓM TẮT

Vỏ đậu xanh là phụ phẩm xuất xứ từ quy trình sản xuất hạt đậu xanh tách vỏ và hiện đang được sử dụng làm thức ăn gia súc. Phụ phẩm này giàu chất xơ và có thể sử dụng như là một nguồn phụ liệu giàu chất xơ để bổ sung vào thực phẩm chế biến. Với tỉ lệ 85% bột lúa mì cứng và 15% phụ phẩm từ quy trình sản xuất hạt đậu xanh tách vỏ, sản phẩm mì pasta thu được có hàm lượng xơ tổng tăng cao và đạt yêu cầu của một thực phẩm giàu xơ. Tuy nhiên, vỏ đậu xanh ảnh hưởng tiêu cực đến tính chất nấu, thuộc tính kết cấu và chất lượng cảm quan của mì giàu xơ. Nghiên cứu này khảo sát ảnh hưởng của tỉ lệ bổ sung hai chất keo hydroxypropyl methyl cellulose (HPMC) và guar gum (GG) đến chất lượng của mì pasta giàu xơ được làm từ 85% bột lúa mì cứng và 15% bột vỏ đậu xanh. Sự gia tăng tỉ lệ HPMC hoặc GG từ 0 đến 2% làm giảm độ tổn thất khi nấu, nhưng làm tăng thời gian nấu tối ưu, chỉ số hấp thu nước, độ dính, độ cố kết, độ kéo dãn và điểm cảm quan của mì pasta. Trong khi đó, độ cứng sản phẩm tăng lên khi bổ sung HPMC; ngược lại, việc bổ sung GG làm giảm độ cứng của sợi mì. Sử dụng HPMC tạo ra mì pasta có thuộc tính kết cấu và mức độ chấp nhận sản phẩm cao hơn khi sử dụng GG.

Từ khoá: Vỏ đậu xanh, hydroxypropyl methyl cellulose, guar gum, thuộc tính kết cấu, mì pasta giàu xơ

GIỚI THIỆU

Mì sợi là sản phẩm quen thuộc với nhiều người tiêu dùng; đặc biệt mì pasta được làm từ bột lúa mì cứng ngày càng trở nên phổ biến ở nước ta. Về thành phần hóa học, mì pasta giàu tinh bột nhưng lại nghèo chất xơ[1]. Chất xơ có vai trò quan trọng đối với sức khỏe con người; chế độ ăn uống đủ chất xơ (Hàm lượng xơ khoảng 35g/ngày) có thể giúp con người ngăn ngừa nguy cơ béo phì, bệnh tim mạch, bệnh đái tháo đường loại 2 và ung thư ruột kết[2]. Theo cơ quan An toàn Thực phẩm Châu Âu (The European Food Safety Authority (EFSA 2008)) thì thực phẩm được xem là giàu xơ khi hàm lượng xơ tổng trong sản phẩm không thấp hơn 6%. Trong thời gian gần đây, nhiều công bố khoa học đã bổ sung chất xơ vào các loại thực phẩm nghèo xơ, trong đó có mì pasta. Các loại phụ phẩm từ quy trình chế biến thực phẩm như cám ngũ cốc[3], vỏ trái cây[4], bã trái cây ép[5] đã được thử nghiệm bổ sung vào công thức mì pasta. Khi đó, hàm lượng chất xơ của mì pasta có thể lên đến 17.8 g/100g sản phẩm và mì thành phẩm đạt yêu cầu của một thực phẩm giàu chất xơ[4]. Tuy nhiên, việc bổ sung nguyên liệu giàu xơ ảnh hưởng tiêu cực đến một số tính chất của mì pasta như làm tăng độ cứng của sợi mì, tăng độ tổn thất khi nấu mì và làm giảm giá trị cảm quan của sản phẩm[4]. Việc cải thiện các thuộc tính kết cấu, tính chất nấu và chất lượng cảm quan của mì pasta giàu chất xơ là rất cần thiết. Đến nay, nhiều phương pháp đã được thử nghiệm để cải thiện những tính chất nói trên của mì pasta như bổ sung chế phẩm protein hoặc chất keo vào công thức làm mì, xử lý khối bột nhào bằng các chế phẩm enzyme vi sinh vật hoặc bằng các tác nhân vật lý như sóng siêu âm, nhiệt, thủy nhiệt[6,7]. Trong đó, phương pháp bổ sung chất keo có nhiều ưu điểm như chi phí thấp, hiệu quả cao, quy trình sản xuất không kéo dài thêm thời gian và không đòi hỏi đầu tư thêm thiết bị xử lý chuyên biệt[8].

Vỏ đậu xanh là phụ phẩm từ quy trình sản xuất hạt đậu xanh tách vỏ. Tỉ lệ phụ phẩm này chiếm khoảng 15-20% khối lượng hạt đậu xanh đưa vào sản xuất và hiện nay được sử dụng chủ yếu làm thức ăn cho gia súc. Các công bố khoa học cho thấy vỏ đậu xanh chứa hàm lượng xơ cao (khoảng 70% chất khô)[9] nên có thể là một nguồn chất xơ để bổ sung vào công thức chế biến các loại thực phẩm khác nhau. Đến nay chưa có công bố khoa học nào về sử dụng bột vỏ đậu xanh để làm tăng hàm lượng chất xơ cho mì pasta. Tương tự như các nguồn chất xơ khác, việc bổ sung vỏ đậu xanh vào công thức mì pasta được dự kiến là sẽ cải

Bộ môn Công nghệ Thực phẩm, Trường Đại học Bách khoa, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

Liên hệ

Lê Văn Việt Mẫn, Bộ môn Công nghệ Thực phẩm, Trường Đại học Bách khoa, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

Email: lvvman@hcmut.edu.vn

Lịch sử

- Ngày nhận: 07-10-2022
- Ngày chấp nhận: 12-01-2023
- Ngày đăng: 31-01-2023

DOI :

https://doi.org/10.32508/stdjet.v5i4.1044

Check for updates

Bản quyền

© ĐHQG Tp.HCM. Đây là bài báo công bố mở được phát hành theo các điều khoản của the Creative Commons Attribution 4.0 International license.

VNUHCM PRESS

Trích dẫn bài báo này: Mẩn L T T, Trà T T T, Nguyệt T N M, Mẫn L V V. **Ảnh hưởng của tỉ lệ bổ sung hydroxypropyl methyl cellulose hoặc guar gum đến chất lượng mì pasta giàu xơ từ bột lúa mì và vỏ hạt đậu xanh**. *Sci. Tech. Dev. J. - Eng. Tech.;* 5(4):1686-1694.

thiện hàm lượng chất xơ của mì thành phẩm nhưng có thể ảnh hưởng đến các thuộc tính kết cấu, tính chất nấu và giá trị cảm quan của sản phẩm.

Trong nghiên cứu này, vỏ đậu xanh được thử nghiệm bổ sung vào công thức mì pasta để tạo ra sản phẩm giàu xơ. Hydroxypropyl methyl cellulose (HPMC) và guar gum (GG) là hai chất keo được sử dụng phổ biến trong công nghiệp thực phẩm và chúng có thể cải thiện kết cấu của một số loại thực phẩm không chứa gluten, như làm tăng thể tích riêng và làm giảm độ cứng của sản phẩm bánh mì kiểu Pháp không chứa gluten [10]. Mục đích của nghiên cứu này là đánh giá sự ảnh hưởng của nồng độ HPMC và GG đến thuộc tính kết cấu, tính chất nấu và mức độ chấp nhận về chất lượng cảm quan của mì pasta giàu xơ được chế biến từ hỗn hợp bột lúa mì cứng và vỏ đậu xanh.

NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

Nguyên liệu

Vỏ đậu xanh (VĐX) được cung cấp bởi Công ty TNHH Việt Hồng Cường (Bình Dương, Việt Nam). Trong nghiên cứu này, VĐX được nghiền và cho qua rây 70 mesh; phần bột VĐX qua rây được sử dụng làm nguyên liệu để bổ sung vào mì pasta. Bột từ lúa mì cứng có xuất xứ từ Công ty Bột mì Ân Thái (TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam). Muối được mua từ Tập đoàn muối Miền Nam (TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam).

Hóa chất phân tích

Các chế phẩm enzyme sử dụng để định lượng chất xơ gồm α-amylase (TermamylSC), glucoamylase (DextrozymeGA) và protease (Neutrase2,5L) do công ty Novozyme (Đan Mạch) cung cấp. Các hóa chất phân tích sử dụng có độ tinh sạch đạt chuẩn phân tích và có nguồn gốc từ công ty Sigma-Aldrich (Hoa kỳ).

Quy trình sản xuất mì pasta

Trong nghiên cứu này, tỉ lệ bột lúa mì cứng và bột vỏ đậu xanh được chọn sao cho hàm lượng xơ tổng trong mẫu mì pasta tạo thành không thấp hơn 6g/100g sản phẩm. Đầu tiên, lấy 127.5g bột lúa mì cứng, 22.5g bột VĐX (Tỉ lệ bột lúa mì cứng và bột vỏ đậu xanh là 85% và 15%), 0.75g muối ăn và một lượng chất keo (Hàm lượng chất keo được thay đổi lần lượt là 0, 0.5, 1, 1.5 và 2% so với tổng khối lượng bột lúa mì cứng và bột VĐX) được trộn ở nhiệt độ phòng trong máy trộn đứng (Whirlpool, Hoa kỳ) với tốc độ là 120 vòng/phút trong 5 phút. Sau đó, nước được gia nhiệt đến 42^oC rồi thêm vào hỗn hợp nói trên (Lượng nước sử dụng bằng 47% tổng khối lượng bột lúa mì cứng và bột VĐX) và tiếp tục nhào trong 20 phút để tạo thành khối bột nhào. Bột nhào được ép thành sợi trong máy ép đùn (Philips HR2365, Trung Quốc). Áp lực đùn và đường kính khuôn lần lượt là 720 kgf/cm^2 và 1.6 mm. Cuối cùng, sợi mì được sấy ở nhiệt độ 50^oC trong 6h (Memmert UF260TS, CH Liên bang Đức) để đạt độ ẩm là 10-12%.

Phương pháp phân tích

Thành phần hóa học của bột lúa mì cứng, bột vỏ đậu xanh và mì pasta

Hàm lượng tro được xác định bằng phương pháp AOAC 923.03. Hàm lượng protein xác định theo phương pháp AOAC 2001.11. Hàm lượng chất béo được xác định theo phương pháp AOAC 948.22. Hàm lượng tinh bột và xơ tổng được xác định lần lượt theo phương pháp AOAC 996.11 và AOAC 996.11 (AOAC, 2000).

Tính chất nấu của mì pasta

Thời gian nấu tối ưu, độ tổn thất khi nấu và chỉ số hấp thu nước của mì pasta sau khi nấu được xác định theo các phương pháp thường quy trong ngành công nghiệp mì sợi; quy trình phân tích được mô tả bởi Foschia và cộng sự (2015) [11].

Thuộc tính kết cấu của mì pasta sau khi nấu

Các thuộc tính kết cấu của mì sau nấu được xác định bằng thiết bị đo kết cấu TA-TX (Stable Micro Systems Co., Anh quốc) với phần mềm xử lí Exponent Connect Lite 7.0 (Hoa kỳ). Độ cứng, độ dính và độ cố kết được xác định bằng phép đo TPA (Texture Profile Analysis) và độ kéo dãn được đánh giá bằng phép đo độ bền kéo (Tensile Test) [12].

Chất lượng cảm quan của mì pasta

Chất lượng cảm quan của mì sau khi nấu được đánh giá thông qua mức độ chấp nhận sản phẩm của 60 người không qua huấn luyện bằng phương pháp thị hiếu. Thang điểm 9 được sử dụng, trong đó điểm 1 tương ứng với mức độ từ "cực kỳ không thích" và điểm 9 tương ứng với mức độ "cực kỳ thích" [12].

Xử lí số liệu

Tất cả thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Kết quả được trình ày dưới dạng giá trị trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn. Kết quả thí nghiệm được xử lí bằng phương pháp phân tích phương sai ANOVA bằng phần mềm Statgraphics centurion XVI. Sự khác biệt có ý nghĩa giữa các kết quả thí nghiệm được so sánh bởi Multiple range test ($p < 0.05$).

KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

Thành phần hóa học cơ bản

Hình 1 giới thiệu thành phần hóa học cơ bản của mẫu mì pasta được làm từ 100% bột lúa mì cứng và mẫu mì pasta từ 85% bột lúa mì cứng và 15% bột vỏ đậu xanh. Với tỉ lệ bổ sung 15% VĐX vào công thức làm mì, hàm lượng protein và chất béo của 2 mẫu mì pasta khác biệt nhau không có ý nghĩa thống kê. Tuy nhiên, mẫu mì pasta với 15% bột VĐX có hàm lượng tro và xơ tổng lần lượt cao hơn 95% và 290% so với mẫu mì pasta đối chứng. Ngược lại, hàm lượng tinh bột trong mẫu mì pasta với bột VĐX lại thấp hơn 25%. Hàm lượng xơ tổng của mẫu mì pasta được bổ sung 15% bột VĐX là 9.5 g/100g và sản phẩm này đạt yêu cầu của một thực phẩm giàu xơ[13]. Sự khác biệt về thành phần hóa học của hai mẫu mì là do sự khác biệt về thành phần hóa học của bột lúa mì cứng và bột vỏ đậu xanh. Kết quả thực nghiệm trong nghiên cứu này cho thấy bột vỏ đậu xanh và bột lúa mì cứng có hàm lượng protein (13.5 – 15.2g/100g chất khô) và chất béo (1.7 – 2.0g/100g chất khô) là xấp xỉ nhau; tuy nhiên hàm lượng xơ và tro của bột vỏ đậu xanh (47.5g/100g chất khô và 4.6g/100g chất khô) là cao hơn so với bột lúa mì cứng (3.2g/100g chất khô và 0.5g/100g chất khô), còn hàm lượng tinh bột của bột vỏ đậu xanh (24.5g/100g chất khô) là thấp hơn bột lúa mì cứng (80.9g/100g chất khô). Trước đây, Padalino và cộng sự (2014) cũng ghi nhận sự thay đổi lớn về thành phần hóa học của mẫu mì bổ sung bột đậu hà lan với tỉ lệ 5-30% so với mẫu mì đối chứng được làm từ bột lúa mì cứng[14].

Tính chất nấu

Sự ảnh hưởng của tỉ lệ bổ sung chất keo đến tính chất nấu của mì pasta giàu xơ từ 85% bột lúa mì cứng và 15% vỏ đậu xanh được thể hiện trong Bảng 1.

So với mẫu mì pasta từ 100% bột lúa mì cứng, thời gian nấu tối ưu của mẫu mì pasta có bổ sung 15% bột VĐX thấp hơn 7.2%, từ đó tiết kiệm chi phí năng lượng cho quá trình nấu. Thời gian nấu tối ưu giảm đi là do hàm lượng gluten trong mì bị giảm đi; khi đó, mạng gluten kém chặt chẽ nên nước dễ khuếch tán vào bên trong sợi mì khiến cho tinh bột nhanh hồ hóa hơn[14]. Khi tăng tỉ lệ bổ sung HPMC hoặc GG từ 0 đến 2%, thời gian nấu tối ưu của mẫu mì pasta giàu xơ tăng lần lượt là 25% và 23%. Với tỉ lệ bổ sung HPMC hoặc GG từ 1.5% trở lên, thời gian nấu tối ưu của mẫu mì giàu xơ cao hơn mẫu mì đối chứng. Chất keo với phân tử lượng khá lớn và có gốc hydroxyl (-OH) nên có thể liên kết hydro với các nhóm amin, amide và hydroxyl của gluten trong bột nhào[15]; sự phân bố của chất keo trong mạng gluten khiến cho mạng trở nên chặt chẽ hơn và làm chậm quá trình khuếch tán nước từ bên ngoài vào bên trong sợi mì, từ đó làm tăng thời gian nấu tối ưu của các mẫu mì bổ sung chất keo[16]. Ngoài ra, tinh bột và chất keo đều có khả năng liên kết với nước[17]. Sự liên kết của chất keo và các phân tử nước khuếch tán vào bên trong sợi mì làm giảm lượng nước liên kết với tinh bột nên cũng góp phần làm chậm quá trình hồ hóa tinh bột.

Tỉ lệ bổ sung HPMC hoặc GG trong công thức chế biến càng cao thì độ tổn thất khi nấu mì sẽ càng giảm. Với tỉ lệ bổ sung HPMC hoặc GG là 2%, độ tổn thất khi nấu của mẫu mì giàu xơ lần lượt giảm đi 21% và 16% so với trường hợp không bổ sung chất keo và độ tổn thất của chúng không khác biệt có ý nghĩa thống kê so với mẫu mì từ 100% bột lúa mì cứng. Độ tổn thất khi nấu giảm là do mạng gluten được cải thiện khi bổ sung chất keo, khiến cho các phân tử tinh bột trong sợi mì khó khuếch tán vào nước hơn trong quá trình nấu mì[18]. Trước đây, Silva và cộng sự (2013) cũng ghi nhận độ tổn thất khi nấu mẫu mì từ 80% bột lúa mì cứng và 20% bông cải xanh sẽ giảm khi bổ sung HPMC hoặc GG[19].

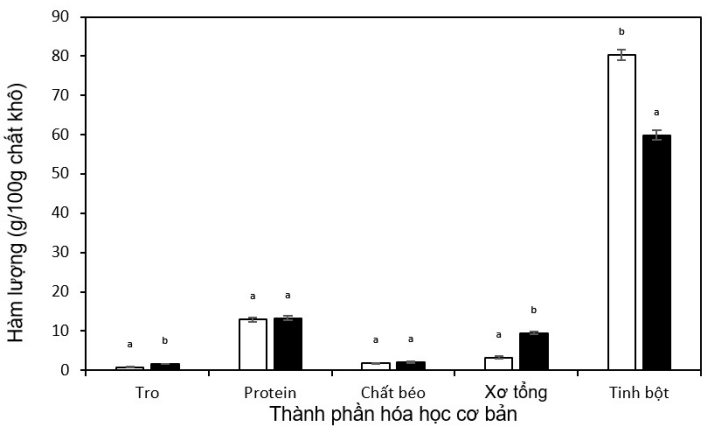
Chỉ số hấp thu nước của mì giàu xơ tăng nhẹ khi tỉ lệ bổ sung HPMC và GG tăng từ 0 đến 2%. So với mẫu mì từ 100% bột lúa mì cứng, chỉ số hấp thu nước của mẫu mì giàu xơ bổ sung 2% HPMC hoặc GG lần lượt cao hơn 50% và 44%. Các chất keo đều có bản chất ưa nước, do đó chỉ số hấp thu nước của mì pasta tăng lên khi tỉ lệ chất keo bổ sung càng nhiều[17]. Sự thay đổi chỉ số hấp thu nước của mì pasta chứng tỏ có sự thay đổi về kết cấu của sản phẩm.

Việc bổ sung chất keo HPMC hoặc GG có ảnh hưởng tích cực đến tính chất nấu của mì, trong đó, độ tổn thất khi nấu giảm đi và chỉ số hấp thu nước tăng lên. Tuy nhiên, mức độ ảnh hưởng của chất keo đến chất lượng mì thành phẩm tùy thuộc vào bản chất hóa học và khả năng hấp thu nước của mỗi loại chất keo. Đối với tính chất nấu của mì giàu xơ từ 85% bột lúa mì cứng và 15% VĐX, sự ảnh hưởng của HPMC và GG không khác biệt có ý nghĩa thống kê.

Thuộc tính kết cấu

Khi bổ sung HPMC hoặc GG với các tỉ lệ 0, 0.5, 1, 1.5 và 2% trong công thức làm mì pasta từ 85% bột lúa mì cứng và 15% vỏ đậu xanh, sự thay đổi của thuộc tính kết cấu của sản phẩm được thể hiện trong Hình 2.

Độ cứng là lực cần thiết để tạo ra một biến dạng dẻo nhất định trên mẫu mì khảo sát. Độ dính là lực cần thiết để tách phần mẫu bị dính vào vòm miệng khi ăn mì thành phẩm. Độ cố kết thể hiện mức độ liên kết của những phân tử bên trong sản phẩm. Độ kéo dãn là tỉ số của chiều dài tối đa trước khi sợi kì bị đứt dưới tác dụng của ứng suất kéo so với chiều dài ban đầu



Hình 1: Thành phần hóa học cơ bản của mẫu mì pasta từ 100% bột lúa mì cứng (cột màu trắng) và mẫu mì pasta từ 85% bột lúa mì cứng và 15% bột vỏ đậu xanh (màu đen). Các giá trị có ký tự in thường (a, b) khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p < 0.05$).

của sợi mì[20]. Mì giàu xơ từ 85% bột lúa mì cứng và 15% VĐX có độ cứng và độ dính lần lượt cao hơn 16% và 205%, trong khi độ cố kết và độ kéo dãn thấp hơn 31% và 41% so với mì từ 100% bột lúa mì cứng. Khi bổ sung VĐX vào công thức mì, chất xơ cản trở khả năng hình thành mạng gluten, mạng protein-tinh bột trở nên kém chặt chẽ khiến cho hạt tinh bột và một số thành phần khác khuếch tán vào nước trong quá trình nấu; một phần chúng bị bám vào sợi mì. Do đó, độ cố kết và độ kéo dãn của mì giàu xơ giảm và độ dính tăng. Ngoài ra, sự cạnh tranh liên kết với nước giữa chất xơ và tinh bột làm giảm khả năng trương nở của hạt tinh bột khiến cho độ cứng của mì giàu xơ sau khi nấu tăng lên[21].

Khi tỉ lệ bổ sung chất keo tăng từ 0 đến 2%, giá trị tuyệt đối của độ dính, độ cố kết và độ kéo dãn của mẫu mì giàu xơ tăng lần lượt là 10%, 13% và 87% đối với HPMC; và tăng 16%, 8% và 63% đối với GG. Như đã giải thích trong phần trên, chất keo tạo liên kết hydro với protein[15] và cải thiện kết cấu của sợi mì giàu xơ. Tỉ lệ bổ sung chất keo càng cao thì liên kết hydro được hình thành càng nhiều, do đó độ cố kết và độ kéo dãn của mì sẽ càng tăng. So với mẫu mì giàu xơ không bổ sung chất keo, độ cứng tăng 10% khi được bổ sung 2% HPMC và giảm đi 12% khi được bổ sung 2% GG. Nguyên nhân là do tính chất của hai chất keo là khác nhau. HPMC có khả năng tạo ra liên kết hydro nội phân tử nên để hình thành gel, trong khi GG không có khả năng tự tạo gel[22]. Do đó, mì bổ sung HPMC có mạng polysaccharide-protein-tinh bột chắc chẽ hơn và độ cứng tăng lên, trong khi độ cứng mì bổ sung GG có xu hướng ngược lại. Kết quả này tương tự như với báo cáo của Kaur và cộng sự (2015) khi bổ sung GG với tỉ lệ 0.25- 0.35% vào mì sợi từ tinh bột đậu xanh[23] và của Hub và cộng sự (2019) khi bổ sung HPMC với tỉ lệ từ 0 đến 1.5% vào mì sợi không chứa gluten từ đậu nành[24].

So với mẫu mì từ 100% bột lúa mì cứng, độ kéo dãn của mẫu mì giàu xơ bổ sung 1.5% HPMC là không khác biệt có ý nghĩa thống kê. Đối với GG, tỉ lệ bổ sung 2% tạo ra mẫu mì giàu xơ có độ cứng và độ kéo dãn khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với mẫu mì từ 100% bột semolina. Tóm lại, việc bổ sung chất keo cải thiện được kết cấu mì pasta giàu xơ. Tuy nhiên, những chất keo khác nhau sẽ ảnh hưởng khác biệt đến kết cấu của mì pasta. Đối với mì giàu xơ từ 85% bột semolina và 15% bột VĐX, chất keo HPMC cải thiện kết cấu sản phẩm tốt hơn GG.

Chất lượng cảm quan

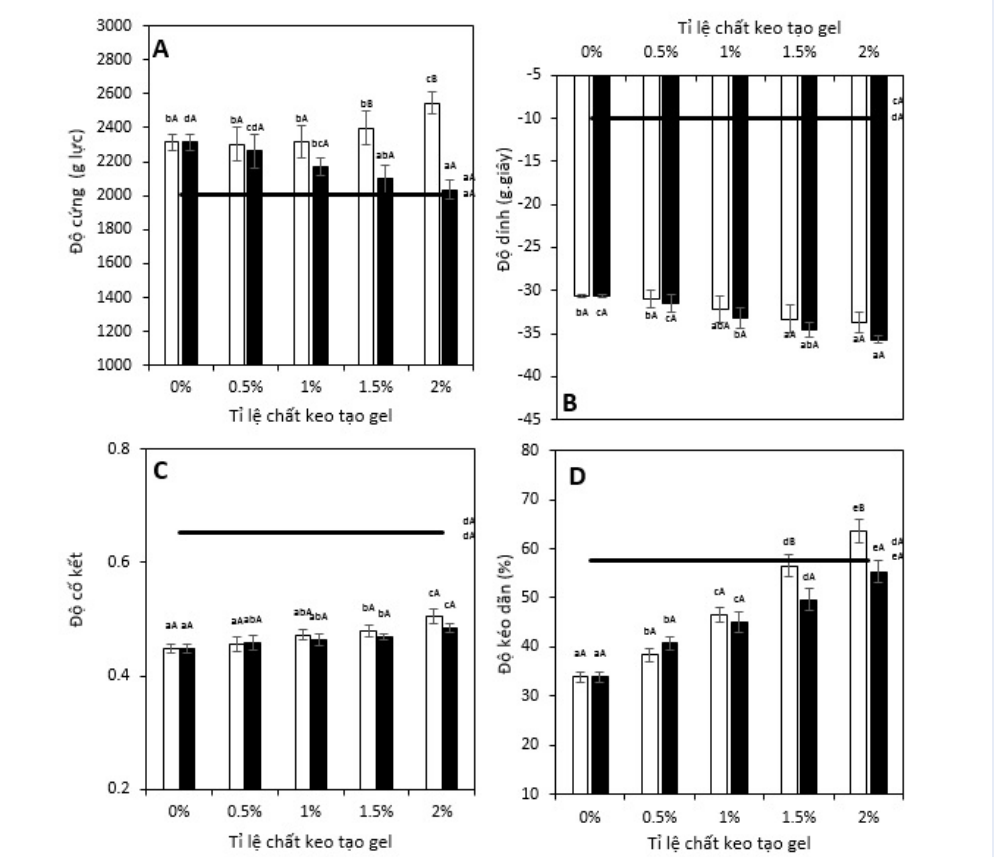
Ảnh hưởng của tỉ lệ bổ sung chất keo đến mức độ chấp nhận sản phẩm mì pasta giàu xơ từ 85% bột lúa mì cứng và 15% bột vỏ đậu xanh được trình bày trong Bảng 2.

Việc bổ sung 15% bột VĐX vào công thức mì làm giảm mức độ yêu thích của người thử so với mẫu mì từ 100% bột lúa mì cứng. Nguyên nhân là do các tính chất của sản phẩm, đặc biệt là thuộc tính kết cấu của mẫu mì giàu xơ kém hơn mẫu mì truyền thống. Khi tăng tỉ lệ bổ sung chất keo từ 0 đến 2% thì mức độ yêu thích của mẫu mì giàu xơ cũng tăng dần. Với tỉ lệ bổ sung 1.5% HPMC hoặc 2% GG, điểm cảm quan của mẫu mì từ 85% bột lúa mì cứng và 15% bột VĐX là không khác biệt có ý nghĩa thống kê so với mẫu

Bảng 1: Ảnh hưởng của tỉ lệ sử dụng chất keo đến các tính chất nấu của mì pasta

Tính chất	Loại chất keo	Mì pasta từ 100% bột lúa mì cứng	Mì pasta từ 85% bột lúa mì cứng và 15% bột vỏ đậu xanh Tỉ lệ chất keo				
			0%	0.5%	1%	1.5%	2%
Thời gian nấu tối ưu (phút)	Hydroxypropyl methylcellulose (HPMC)	13.8 ± 0.3^{bA}	12.8 ± 0.3^{aA}	13.3 ± 0.3^{abA}	13.8 ± 0.3^{bA}	14.7 ± 0.3^{cA}	16.0 ± 0.5^{dA}
	Guar gum (GG)	13.8 ± 0.3^{bcA}	12.8 ± 0.3^{aA}	13.7 ± 0.3^{bA}	14.3 ± 0.3^{cA}	15.2 ± 0.3^{dA}	15.7 ± 0.3^{dA}
Độ tổn thất khi nấu (g/100g mì)	Hydroxypropyl methylcellulose (HPMC)	4.5 ± 0.2^{aA}	5.7 ± 0.3^{cA}	5.9 ± 0.3^{cA}	5.5 ± 0.3^{bcA}	5.1 ± 0.2^{bA}	4.5 ± 0.2^{aA}
	Guar gum (GG)	4.5 ± 0.2^{aA}	5.7 ± 0.3^{cA}	5.8 ± 0.3^{cA}	5.5 ± 0.2^{bcA}	5.2 ± 0.2^{bA}	4.8 ± 0.2^{aA}
Chỉ số hấp thu nước (g/g mì)	Hydroxypropyl methylcellulose (HPMC)	1.6 ± 0.0^{aA}	1.6 ± 0.0^{aA}	1.8 ± 0.1^{bA}	2.1 ± 0.1^{cA}	2.2 ± 0.1^{cdA}	2.4 ± 0.1^{dA}
	Guar gum (GG)	1.6 ± 0.0^{aA}	1.6 ± 0.0^{aA}	1.7 ± 0.1^{aA}	1.9 ± 0.1^{bA}	2.1 ± 0.1^{cA}	2.3 ± 0.1^{dA}

Với cùng một loại chất keo, các giá trị có ký tự in thường (từ a đến d) khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p \leq 0.05$). Với cùng một tỉ lệ bổ sung, các giá trị có ký tự in hoa (A, B) khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p < 0.05$)



Hình 2: Thuộc tính kết cấu của mẫu mì pasta giàu xơ từ 85% bột lúa mì cứng và 15% bột vỏ đậu xanh được bổ sung hydroxypropyl methylcellulose (cột màu trắng) hoặc guar gum (cột màu đen); Đường màu đen song song với trục hoành thể hiện thuộc tính kết cấu của mẫu mì sợi từ 100% bột lúa mì cứng. Độ cứng (A), độ dính (B), độ cố kết (C), độ kéo dãn (D). Với cùng một loại chất keo, các giá trị có ký tự in thường (từ a đến e) khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p < 0.05$).Với cùng một tỉ lệ bổ sung, các giá trị có ký tự in hoa (A, B) khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p < 0.05$).

Bảng 2: Ảnh hưởng của tỉ lệ sử dụng chất keo đến mức độ yêu thích chung của mì pasta

Tính chất	Loại chất keo tạo gel	Mì pasta từ 100% bột lúa mì cứng	Mì pasta từ 85% bột lúa mì cứng và 15% bột vỏ đậu xanh Tỉ lệ chất keo				
			0%	0.5%	1%	1.5%	2%
Điểm cảm quan	Hydroxypropyl methylcellu-lose (HPMC)	6.8 ± 0.8^{cA}	5.4 ± 0.9^{aA}	5.5 ± 0.9^{aA}	5.9 ± 1.0^{bA}	6.5 ± 0.8^{cB}	6.6 ± 1.1^{cA}
	Guar gum (GG)	6.8 ± 0.8^{dA}	5.4 ± 0.9^{aA}	5.6 ± 0.8^{abA}	5.8 ± 0.8^{bcA}	6.1 ± 0.9^{cA}	6.6 ± 1.0^{dA}

Với cùng một loại chất keo, các giá trị có ký tự in thường (từ a đến d) khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p \leq 0.05$). Với cùng một tỉ lệ bổ sung, các giá trị có ký tự in hoa (A,B) khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p < 0.05$)

mì từ 100% bột lúa mì cứng. Các thuộc tính kết cấu của mì ảnh hưởng lớn đến sự yêu thích chung của người tiêu dùng đối với sản phẩm[25]. Khi bổ sung chất keo vào công thức mì giàu xơ, mức độ yêu thích chung tương quan thuận với độ cố kết (r=0.9257 đối với HPMC và r=0.9875 đối với GG) và độ kéo dãn (r=0.9851 đối với HPMC và r=0.9642 đối với GG). Chauhan và cộng sự (2017) khảo sát ảnh hưởng của GG đến chất lượng cảm quan của mì sợi không chứa gluten cũng thu được kết quả tương tự[26].

KẾT LUẬN

Chất keo HPMC và GG có thể được dùng để cải thiện thuộc tính kết cấu của mì pasta giàu xơ từ 85% bột lúa mì cứng và 15% bột vỏ đậu xanh. Sự gia tăng tỉ lệ bổ sung HPMC và GG vào công thức mì làm giảm độ tổn thất mì khi nấu, tuy nhiên làm tăng thời gian nấu tối ưu, chỉ số hấp thu nước, độ dính, độ cố kết và độ kéo dãn của mì pasta giàu xơ. Độ cứng mì sau nấu có xu hướng tăng khi bổ sung HPMC vào công thức mì, tuy nhiên, độ cứng có xu hướng giảm khi bổ sung GG. Mức độ yêu thích của người dùng tăng dần theo tỉ lệ bổ sung HPMC và GG. Với tỉ lệ từ 1.5% HPMC hoặc 2% GG, điểm cảm quan mì giàu xơ không khác biệt với mì từ 100% bột lúa mì cứng. So với cùng tỉ lệ bổ sung, HPMC cải thiện chất lượng mì giàu xơ từ 85% bột lúa mì cứng và 15% bột vỏ đậu xanh là tốt hơn so với GG.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu được tài trợ bởi Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh (ĐHQG-HCM) trong khuôn khổ chương trình mã số NCM2020-20-01. Chúng tôi xin cám ơn Trường Đại học Bách Khoa (ĐHQG-HCM) đã hỗ trợ thời gian và cơ sở vật chất cho nghiên cứu này.

XUNG ĐỘT LỢI ÍCH

Nhóm tác giả xin cam đoan không có bất kì xung đột lợi ích nào trong công bố bài báo.

ĐÓNG GÓP CÁC TÁC GIẢ

Lê Thị Thục Mẩn: Thu thập số liệu, viết bản thảo bài báo.

Lê Thị Thu Trà: Kiểm chứng số liệu, xác định phương pháp phân tích.

Tôn Nữ Minh Nguyệt: Kiểm chứng số liệu, xác định phương pháp phân tích.

Lê Văn Việt Mẫn: Lên ý tưởng, chỉnh sửa bài viết.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Brennan C. Fibre-enriched and whole-wheat pasta. In: Fibre-rich and wholegrain foods: improving quality. Woodhead Publishing; 2013. p. 273-90;Available from: https://doi.org/10.1533/9780857095787.3.273.
2. Maphosa Y, Jideani VA. Dietary fiber extraction for human nutrition-a review. Food Rev Int. 2016;32(1):98-115;Available from: https://doi.org/10.1080/87559129.2015.1057840.
3. Kaur G, Sharma S, Nagi HP, Dar BN. Functional properties of pasta enriched with variable cereal brans. J Food Sci Technol. 2012;49(4):467-74;PMID: 23904655. Available from: https://doi.org/10.1007/s13197-011-0294-3.
4. Ajila CM, Aalami M, Leelavathi K, Rao UJSP. Mango peel powder: A potential source of antioxidant and dietary fiber in macaroni preparations. Innov Food Sci Emerg Technol. 2010;11(1):219-24;Available from: https://doi.org/10.1016/j.ifset.2009.10.004.
5. Sykut-Domańska E, Zarzycki P, Sobota A, Teterycz D, Wirkijowska A, Blicharz-Kania A et al. The potential use of by-products from coconut industry for production of pasta. J Food Process Preserv. 2020;44(7):e14490;Available from: https://doi.org/10.1111/jfpp.14490.
6. Padalino L, Conte A, Del Nobile MA. Overview on the general approaches to improve gluten-free pasta and bread. Foods. 2016;5(4):87;PMID: 28231182. Available from: https://doi.org/10.3390/foods5040087.
7. Xing JJ, Qiao JY, Yang Z, Guo XN, Zhu KX. Effects of ultrasound-assisted resting on the qualities of whole wheat dough sheets and noodles. Int J Food Sci Technol. 2021;56(11):5609-18;Available from: https://doi.org/10.1111/ijfs.15078.
8. Culetu A, Duta DE, Papageorgiou M, Varzakas T. The role of hydrocolloids in gluten-free bread and pasta; rheology, characteristics, staling and glycemic index. Foods. 2021;10(12):3121;PMID: 34945672. Available from: https://doi.org/10.3390/foods10123121.
9. Lin Y, Wang H, Rao W, Cui Y, Dai Z, Shen Q. Structural characteristics of dietary fiber (Vigna radiata L. hull) and its inhibitory effect on phospholipid digestion as an additive in fish floss. Food Control. 2019;98:74-81;Available from: https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2018.11.016.
10. Mezaize S, Chevallier S, Le Bail A, De Lamballerie M. Optimization of gluten-free formulations for French-style breads. J Food Sci. 2009;74(3):E140-6;PMID: 19397719. Available from: https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2009.01096.x.
11. Foschia M, Peressini D, Sensidoni A, Brennan MA, Brennan CS. How combinations of dietary fibres can affect physicochemical characteristics of pasta. LWT Food Sci Technol. 2015;61(1):41-6;Available from: https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.11.010.
12. Nguyen SN, Tu Ngo TC, Tra Tran TT, Nguyet Ton NM, Man Le VV. Pasta from cellulase-treated wheat bran and durum semolina: effects of vital gluten addition and/or transglutaminase treatment. Food Biosci. 2020;38:100782;Available from: https://doi.org/10.1016/j.fbio.2020.100782.
13. Anandito R, Nurhartadi E, Agustiani R. Formulation of snack bars made from black rice bran (Oryza sativa L.) and sweet potato flour (Ipomoea batatas L.) in IOP Conference Series. Earth Environ Sci. 2021;828(1):012028;Available from: https://doi.org/10.1088/1755-1315/828/1/012028.
14. Padalino L, Mastromatteo M, Lecce L, Spinelli S, Contò F, Del Nobile MA. Chemical composition, sensory and cooking quality evaluation of durum wheat spaghetti enriched with pea flour. Int J Food Sci Technol. 2014;49(6):1544-56;Available from: https://doi.org/10.1111/ijfs.12453.
15. Peressini D, Tat L, Sensidoni A. Performance comparison between different hydrocolloids to improve quality of pasta made from common wheat. Eur Food Res Technol. 2019;245(2):263-71;Available from: https://doi.org/10.1007/s00217-018-3158-5.
16. Gasparre N, Rosell CM. Role of hydrocolloids in gluten free noodles made with tiger nut flour as non-conventional powder. Food Hydrocoll. 2019;97:105194;Available from: https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2019.105194.

17. Shere PD, Sahni P, Devkatte AN, Pawar VN. Influence of hydrocolloids on quality characteristics, functionality and microstructure of spinach puree-enriched instant noodles. Nutr Food Sci. 2020;50(6):1267-77;Available from: https://doi.org/10.1108/NFS-10-2019-0318.
18. Rajeswari G, Susanna S, Prabhasankar P, Venkateswara Rao GV. Influence of onion powder and its hydrocolloid blends on pasta dough, pasting, microstructure, cooking and sensory characteristics. Food Biosci. 2013;4:13-20;Available from: https://doi.org/10.1016/j.fbio.2013.07.004.
19. Silva E, Birkenhake M, Scholten E, Sagis LMC, Van der Linden E. Controlling rheology and structure of sweet potato starch noodles with high broccoli powder content by hydrocolloids. Food Hydrocoll. 2013;30(1):42-52;Available from: https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2012.05.002.
20. Bourne M. Food texture and viscosity: concept and measurement. Elsevier; 2002;Available from: https://doi.org/10.1016/B978-012119062-0/50007-3.
21. Padalino L, Conte A, Lecce L, Likyova D, Sicari V, Pellicanò TM et al. Functional pasta with tomato by-product as a source of antioxidant compounds and dietary fibre. Czech J Food Sci. 2017;35(1):48-56;Available from: https://doi.org/10.17221/171/2016-CJFS.
22. BeMiller JN. Hydrocolloids. In: Gluten-free cereal products and beverages. Elsevier; 2008. p. 203-15;Available from: https://doi.org/10.1016/B978-012373739-7.50011-3.
23. Kaur A, Shevkani K, Singh N, Sharma P, Kaur S. Effect of guar gum and xanthan gum on pasting and noodle-making properties of potato, corn and mung bean starches. J Food Sci Technol. 2015;52(12):8113-21;PMID: 26604384. Available from: https://doi.org/10.1007/s13197-015-1954-5.
24. Huh H, Shin W, Kim Y. Textural and cooking qualities of noodles made with soy flour and hydroxypropyl methylcellulose. Int Food Res J. 2019;26(2):421-8;.
25. Biró B, Fodor R, Szedljak I, Pásztor-Huszár K, Gere A. Buckwheat-pasta enriched with silkworm powder: technological analysis and sensory evaluation. LWT. 2019;116:108542;Available from: https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.108542.
26. Chauhan A, Saxena DC, Singh S. Effect of hydrocolloids on microstructure, texture and quality characteristics of gluten-free pasta. J Food Meas Char. 2017;11(3):1188-95;Available from: https://doi.org/10.1007/s11694-017-9495-4.

Science & Technology Development Journal – Engineering and Technology 2022, 5(4):1686-1694

Open Access Full Text Article

Research Article

Impacts of addition ratio of hydroxypropyl methyl cellulose or guar gum on the quality of high fiber pasta from wheat flour and mung bean husk

Thi Thuc Man Le, Thi Thu Tra Tran, Nu Minh Nguyet Ton, Van Viet Man Le*

Use your smartphone to scan this QR code and download this article

ABSTRACT

The production of peeled mung bean seed generates the husk which is currently used in the manufacturing of animal feed. This by-product is rich in dietary fiber and can be used as a dietary fiber source for supplementation to food products. The pasta originated from 85% wheat flour and 15% mung bean husk had high dietary fiber content and met the requirement of a high fiber food. Nevertheless, the use of mung bean husk negatively affected cooking properties, textural profile and sensorial quality of high fiber pasta. In this study, the effects of addition ratio of hydroxypropyl methyl cellulose (HPMC) and guar gum (GG) on the quality of pasta originated from 85% wheat flour and 15% mung bean husk were investigated. Increase in HPMC or GG ratio from 0 to 2% gradually decreased the cooking loss while improved the optimal cooking time, water absorption index, adhesiveness, cohesiveness, elongation rate as well as the overall acceptability of high fiber pasta. The increased hardness of the product added with HPMC was recorded while this property was reduced when GG was used in the pasta formulation. The use of HPMC resulted in pasta sample with better textural profile and overall acceptance than that of GG.

Key words: Mung been husk, hydroxypropyl methyl cellulose, guar gum, textural properties, high fiber pasta

Department of Food Technology, Ho Chi Minh City University of Technology (HCMUT), Vietnam National University Ho Chi Minh City (VNU-HCM). Vietnam

Correspondence

Van Viet Man Le, Department of Food Technology, Ho Chi Minh City University of Technology (HCMUT), Vietnam National University Ho Chi Minh City (VNU-HCM). Vietnam

Email: lvvman@hcmut.edu.vn

History

- Received: 07-10-2022
- Accepted: 12-01-2023
- Published: 31-1-2023

DOI : https://doi.org/10.32508/stdjet.v5i4.1044

Check for updates

Copyright

© VNUHCM Press. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International license.

VNUHCM PRESS

Cite this article : Le T T M, Tran T T T, Ton N M N, Le V V M. **Impacts of addition ratio of hydroxypropyl methyl cellulose or guar gum on the quality of high fiber pasta from wheat flour and mung bean husk** . *Sci. Tech. Dev. J. – Engineering and Technology;* 2022, 5(4):1686-1694.