

# Sử dụng bã cơm dừa để thay thế một phần bột mì trong sản xuất bánh bích quy giàu chất xơ

Võ Tấn Phát<sup>1,2</sup>, Lê Văn Việt Mẫn<sup>1,2</sup>, Trần Thị Thu Trà<sup>1,2</sup>, Tôn Nữ Minh Nguyệt<sup>1,2,\*</sup>



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

<sup>1</sup>Bộ môn Công nghệ Thực Phẩm, Trường Đại học Bách khoa TP.HCM, Việt Nam

<sup>2</sup>Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

## Liên hệ

**Võ Tấn Phát**, Bộ môn Công nghệ Thực Phẩm, Trường Đại học Bách khoa TP.HCM, Việt Nam

Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

## Liên hệ

**Tôn Nữ Minh Nguyệt**, Bộ môn Công nghệ Thực Phẩm, Trường Đại học Bách khoa TP.HCM, Việt Nam

Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

Email: tonnguyet@hcmut.edu.vn

## Lịch sử

- Ngày nhận: 14-4-2021
- Ngày chấp nhận: 18-5-2021
- Ngày đăng: 26-5-2021

DOI: 10.32508/stdjet.v4i2.831



## 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.



## TÓM TẮT

Bánh bích quy, loại thực phẩm được yêu thích bởi nhiều đối tượng tiêu dùng, thường cung cấp mức năng lượng cao vì giàu đường, bột, béo và ít chất xơ. Chất xơ đóng vai trò quan trọng trong việc ngăn ngừa bệnh táo bón, các bệnh về tim mạch và bệnh béo phì, vì vậy xu hướng chung hiện nay của các nhà sản xuất là tạo ra những dòng bánh bích quy giàu xơ. Bã cơm dừa tách béo (DCM) là nguồn thực phẩm giàu chất xơ, được bổ sung vào bánh bích quy nhằm tăng hàm lượng xơ cho bánh. Trong nghiên cứu này, bã cơm dừa tách béo, sau khi được thủy phân bằng chế phẩm enzyme Cellulast1.5L (HDCM), sẽ được dùng để thay thế bột mì với những tỷ lệ khác nhau, từ 10% đến 40%, trong công thức làm bánh bích quy giàu xơ. Quá trình thủy phân DCM được thực hiện với nồng độ enzyme là 5U/g chất khô, thời gian 30 phút. HDCM thu được có hàm lượng chất xơ hòa tan (SDF) đạt 7.3% chất khô, tăng 2.43 lần so với mẫu DCM. Đồng thời tỷ số giữa chất xơ không tan và chất xơ hòa tan (IDF/SDF) của HDCM cũng giảm 2.64 lần so với tỷ số này của DCM. Thành phần hóa học, độ cứng, các thông số vật lý và cảm quan của bánh bích quy đã được sử dụng để đánh giá ảnh hưởng của tỷ lệ thay thế bã cơm dừa đã qua thủy phân. Khi tăng tỷ lệ HDCM từ 20-40%, hàm lượng xơ tổng của bánh bích quy tăng 1.7-5.9 lần so với mẫu đối chứng. Tỷ lệ thay thế HDCM 20% và 30%, cho sản phẩm bánh bích quy có điểm cảm quan thị hiếu chấp nhận được lần lượt là 5.7 và 5.0, với hàm lượng xơ tổng lần lượt là 9.0 và 15.5%, là phù hợp để sản xuất bánh bích quy giàu xơ.

**Từ khoá:** bánh bích quy, bã cơm dừa, bã cơm dừa đã thủy phân, tỷ lệ thay thế, hàm lượng chất xơ

## MỞ ĐẦU

Bánh bích quy là một loại thực phẩm được sử dụng rộng rãi tại Việt Nam và nhiều quốc gia trên thế giới<sup>1</sup>. Các loại bánh bích quy thường cung cấp nhiều năng lượng vì giàu đường, bột, béo, ít chất xơ, vitamin, khoáng<sup>2</sup>. Chất xơ đóng vai trò quan trọng trong việc ngăn ngừa bệnh táo bón, các bệnh về tim mạch và bệnh béo phì<sup>3</sup>, vì vậy xu hướng chung của các nhà sản xuất bánh bích quy là tạo ra những dòng bánh bích quy giàu xơ. Các nguyên liệu phụ bổ sung để làm tăng chất xơ cho bánh thường từ các loại ngũ cốc như cám lúa mì<sup>4,5</sup>, cám gạo<sup>5,6</sup>, cám yến mạch, cám đại mạch<sup>5</sup>, bã malt<sup>7</sup>. Các loại bã của phụ phẩm công nghệ thực phẩm cũng được nghiên cứu sử dụng làm phụ liệu nhằm tăng hàm lượng xơ cho bánh bích quy như bã trái cây<sup>8</sup>, bã đậu nành<sup>9</sup>, bã cơm dừa<sup>10</sup>. Tuy nhiên, khi bổ sung phụ liệu giàu xơ, bánh trở nên cứng và nhám làm giảm độ ưa thích của người tiêu dùng<sup>5</sup>. Ngoài giải pháp cơ học là nghiền nhỏ phụ liệu thì việc sử dụng enzyme cellulase thủy phân chất xơ cũng là một giải pháp cần được khảo sát.

Quá trình thủy phân sẽ cắt ngắn mạch các chất xơ, làm giảm hàm lượng xơ không hòa tan (IDF): tăng hàm

lượng xơ hòa tan (SDF), giảm tỷ lệ IDF/SDF. Chất xơ hòa tan sẽ làm tăng khả năng hút nước, thay đổi tính chất bột nhào, giảm độ cứng, cải thiện tính chất cảm quan của bánh<sup>5</sup>. Hàm lượng chất xơ tan lớn hơn 10% tính trên hàm lượng chất khô của xơ tổng thì được xem là tốt cho sức khỏe con người. Chất xơ hòa tan tan được trong nước và tạo thành cấu trúc gel, đi qua ruột non trong hệ tiêu hóa và dễ dàng được lên men bằng hệ vi sinh vật trong ruột già. Ngoài ra, chất xơ hòa tan còn liên kết với lượng nhỏ cholesterol và giảm sự hấp thụ glucose trong ruột<sup>11</sup>.

Chất xơ (Dietary Fiber-DF) là thành phần hóa học chủ yếu của bã cơm dừa tách béo. Chất xơ của bã cơm dừa được cấu tạo từ ba đơn phân: mannose, glucose và galactose liên kết nhau qua liên kết  $\beta$ -1,4 và  $\beta$ -1,6 glycoside, mang tính chất của một prebiotic. Ngoài ra, bã cơm dừa còn có những thành phần dinh dưỡng khác như protein, tro, vitamin và muối khoáng<sup>12</sup>. Bã cơm dừa đã được tận dụng để làm bánh tráng, bánh bích quy<sup>10</sup>. Tuy nhiên, hiện nay chưa có nghiên cứu nào sử dụng bã cơm dừa tách béo đã qua thủy phân (HDCM) để thay thế bột mì trong sản xuất bánh bích quy giàu xơ.

**Trích dẫn bài báo này:** Phát V T, Mẫn L V V, Trà T T T, Nguyệt T N M. **Sử dụng bã cơm dừa để thay thế một phần bột mì trong sản xuất bánh bích quy giàu chất xơ.** *Sci. Tech. Dev. J. - Eng. Tech.*; 4(2):977-985.

Mục đích của nghiên cứu này là làm tăng hàm lượng chất xơ hòa tan (SDF) trong nguyên liệu bã cơm dừa tách béo (DCM) bằng chế phẩm enzyme thương mại Cellulast 1.5L. Bã cơm dừa tách béo đã qua thủy phân (HDCM) sau đó sẽ được sử dụng để thay thế bột mì với các tỷ lệ khác nhau trong công thức bánh bích quy giàu xơ. Kết quả được đánh giá thông qua thành phần hóa học, cấu trúc bột nhào, các thông số vật lý, màu sắc và cảm quan của bánh bích quy.

## NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### Nguyên liệu

**Bã cơm dừa** là phụ phẩm của quy trình sản xuất dầu dừa bằng phương pháp ép nóng áp lực cao và xử lý tách béo, được cung cấp bởi nhà máy sản xuất dầu dừa Yến, Bến Tre, Việt Nam. Nguyên liệu bã cơm dừa dạng bột, màu nâu, có độ ẩm thấp hơn 8% và hàm lượng lipid thấp hơn 5%. Bã cơm dừa nguyên liệu được nghiền và rây qua rây 40 mesh (0.4mm) để thu nhận bã cơm dừa tách béo (DCM). Để thống nhất mẫu nguyên liệu đầu vào, DCM được chuẩn bị một lần cho cả quá trình nghiên cứu.

**Nguyên liệu làm bánh** sử dụng trong nghiên cứu bao gồm: bột mì số 8, của công ty TNHH Bột mì Đại Phong; trứng gà tươi của công ty TNHH Ba Huân (độ ẩm 65-75%, protein 9-15%, âm tính với phản ứng H<sub>2</sub>S); đường ăn kiêng isomalt của công ty Vicky-bomi (hàm lượng carbohydrate 98%, hàm lượng natri không lớn hơn 10 ppm); bơ nhạt thương hiệu Pilot, Úc (hàm lượng lipid 84%); Acesulfame K từ thương hiệu Vitasweet, Trung Quốc (độ tinh khiết không ít hơn 98,87%); muối tinh sấy của Tập đoàn muối Miền Nam (hàm lượng NaCl lớn hơn 98%, độ ẩm bé hơn 1%); vani từ thương hiệu Rayner's (Anh); bột nở hiệu Alsa (Pháp).

**Hóa chất dùng cho phân tích** sử dụng trong nghiên cứu có xuất xứ từ công ty Sigma-Aldrich (Mỹ); Các loại enzyme sử dụng cho phân tích (Termamyl SC, Alcalase 2.5L) và enzyme thủy phân Cellulast 1.5L được cung cấp bởi tập đoàn BRENNTAG Vietnam Co.Ltd.

### Bố trí thí nghiệm

#### **Khảo sát quá trình thủy phân bột DCM bằng chế phẩm enzyme Cellulast 1.5L**

Bột DCM được cho vào bình tam giác chứa nước với tỷ lệ 1:10 w/v, bổ sung enzyme rồi ủ trong bể điều nhiệt 50°C theo thời gian khảo sát. Cuối quá trình thủy phân enzyme được vô hoạt ở 90°C trong 15 phút. Bột DCM sau thủy phân được sấy trong tủ sấy 105°C có đối lưu không khí đến độ ẩm đạt khoảng 5% sau đó được nghiền và rây qua rây 40 mesh.

Các yếu tố khảo sát thay đổi lần lượt là nồng độ enzyme (0, 3, 5, 10, 15 U/gCK) và thời gian thủy phân (0, 15, 30, 60, 90 phút).

Phần bột bã cơm dừa thủy phân qua rây (HDCM) được đem đi xác định chất xơ không hòa tan (IDF), hàm lượng chất xơ hòa tan (SDF), từ đó tính toán được tỷ lệ chất xơ không hòa tan so với chất xơ hòa tan (ISF/SDF) và tính được hàm lượng chất xơ tổng (TDF) trong mẫu HDCM.

### Quy trình chế biến bánh bích quy giàu xơ

**Chuẩn bị hỗn hợp bột HDCM-bột mì:** trộn bột HDCM với bột mì theo tỷ lệ thay thế là 10% - 20% - 30% - 40%.

**Quy trình tạo sản phẩm bánh bích quy:** Bột nhào làm bánh bích quy gồm hỗn hợp bột HDCM - bột mì và các thành phần nguyên liệu phụ khác. Công thức phối trộn ứng với 1Kg hỗn hợp HDCM - bột mì là 305g trứng gà tươi; 467g bơ nhạt; 310g isomalt, 4.4g muối, 10.6g bột nở, 4g vani và 87mL nước<sup>7</sup>. Quy trình làm bánh bắt đầu là đánh bông trứng gà tươi (gồm cả lòng đỏ và lòng trắng) bằng máy nhào bột (Model M8, UNIE), tốc độ 200 vòng/phút trong 4 phút; cho tiếp dung dịch muối NaCl, acesulfameK, isomalt, vani và bột nở vào hỗn hợp trứng gà đã đánh bông, trộn đều thêm 4 phút; bổ sung bơ và nhào trộn tiếp 5 phút; hỗn hợp HDCM - bột mì sẽ được cho vào cuối cùng và nhào trộn với tốc độ 100 vòng/phút trong 2 phút. Khối bột nhào được cán thành tấm có độ dày 4mm, dùng khuôn tròn đường kính 35 mm cắt tấm bột thành những miếng bánh có kích thước đồng nhất.

Bánh được nướng thành hai giai đoạn: giai đoạn một với nhiệt độ nướng là 175°C trong 14 phút; giai đoạn hai với nhiệt độ 150°C thời gian nướng là 4 phút. Sau khi nướng bánh sẽ được làm nguội về nhiệt độ phòng. Sau đó, các mẫu bánh được cho vào túi PE, hàn kín miệng để bảo quản. Mẫu đối chứng là mẫu bánh bích quy làm từ bột mì (tỷ lệ thay thế HDCM là 0%).

### Phương pháp phân tích

#### **Phương pháp xác định thành phần hóa học**

Thành phần hóa học của nguyên liệu và bánh bích quy được xác định theo các phương pháp của AOAC. Hàm ẩm được xác định bằng phương pháp sấy đến khối lượng không đổi theo AOAC 930.15; hàm lượng lipid được xác định bằng phương pháp trích ly Soxhlet theo AOAC 960.39; hàm lượng protein được xác định theo phương pháp Kjeldahl - Nessler AOAC 984.13; hàm lượng tro theo AOAC 930.30, hàm lượng chất xơ không tan (IDF) và chất xơ tan (SDF) được xác định theo AOAC 991.42 và AOAC 993.19; tổng của hàm lượng chất xơ hòa tan và không hòa tan chính là hàm

lượng xơ tổng (TSF); hàm lượng carbohydrate tổng là phần còn lại sau khi trừ phần trăm của ẩm, protein, lipid, tro.

### **Phương pháp phân tích các tính chất vật lý**

Các thông số cấu trúc bột nhào (độ cứng, độ cố kết, độ phục hồi) được xác định theo phương pháp TPA (Texture Profile Analysis) trên thiết bị đo cấu trúc Model 5543, Instron, USA, theo quy trình của Yildiz, Yurt<sup>13</sup>; khả năng giữ nước và dầu được xác định theo phương pháp của Jia, Yu<sup>1</sup>; biến đổi kích thước của bánh bích quy sau quá trình nướng (đường kính, độ dày) được xác định theo phương pháp của Mishra (2012)<sup>2</sup>; độ cứng của bánh bích quy được xác định theo phép đo 3 điểm của Aziah<sup>7</sup> trên thiết bị đo cấu trúc Model 5543, Instron, the USA; màu sắc của bánh bích quy bằng thiết bị đo màu Model CR-300 (Konica Minolta, Nhật Bản). Hệ màu được sử dụng là CIE Lab (L-độ sáng, a từ xanh lục đến đỏ, b từ xanh lam đến vàng, DE khoảng sai biệt màu sắc)<sup>7</sup>.

### **Đánh giá cảm quan của bánh bích quy**

Cảm quan thị hiếu của bánh bích quy được đánh giá theo phương pháp của Meilgaard (2006)<sup>14</sup>, sử dụng thang điểm 9, từ cực kì không thích đến cực kì thích. Số người tham gia đánh giá là 60 người.

### **Phương pháp xử lý số liệu**

Tất cả các thí nghiệm đều được lặp lại 3 lần. Kết quả trong bài báo là giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn. Các số liệu được xem là khác nhau có nghĩa khi  $p < 0,05$ . Phương pháp phân tích phương sai một yếu tố được thực hiện trên phần mềm Minitab 16.

## **KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

### **Quá trình thủy phân bột bã cơm dừa**

Ảnh hưởng của nồng độ enzyme đến hàm lượng chất xơ trong HDCM được trình bày trên Hình 1.

Với điều kiện thời gian thủy phân cố định là 60ph, khi nồng độ enzyme cellulase tăng từ 3U/gCK lên 5U/gCK, tốc độ quá trình thủy phân tăng nên hàm lượng SDF tăng 2,1 lần (Hình 1A) trong khi hàm lượng IDF giảm 5,6% (Hình 1B) dẫn đến tỉ số IDF/SDF giảm 55%, đạt giá trị 9,1 (Hình 1C). Tuy nhiên, nếu tăng nồng độ cellulase từ 5U/g CK lên 15U/g CK, quá trình thủy phân chất xơ tan thành đường đơn giản tăng nhanh dẫn đến hàm lượng SDF giảm 27,8%, hàm lượng IDF cũng giảm thêm 7% nên tỉ lệ IDF/SDF tăng 23,4% trong khi lượng xơ tổng giảm chỉ còn bằng 92,0% so với khi nồng độ enzyme 5U/gCK (Hình 1D). Kết quả thí nghiệm có sự tương đồng với nghiên cứu của Lebesi và cộng sự (2012) khi

thủy phân cám yến mạch bằng enzyme endoxylanase, khi tăng nồng độ enzyme sử dụng thì hàm lượng xơ hòa tan tăng lên đạt cực đại và sẽ giảm do xơ hòa tan tiếp tục được thủy phân thành các phân tử nhỏ hơn<sup>15</sup>. Lý do được giải thích là vì phương pháp phân tích AOAC để định lượng theo xơ hòa tan được kết tủa bằng cồn 78° không thể xác định được các phân tử có số gốc monomer nhỏ hơn 9 nên hàm lượng xơ hòa tan và xơ tổng lại giảm<sup>16</sup>.

Với mục tiêu giảm tỷ lệ IDF/SDF và giữ cho hàm lượng xơ tổng ít biến đổi nhất thì nồng độ enzyme 5U/g chất khô DCM được sử dụng cho loạt thí nghiệm khảo sát ảnh hưởng của thời gian thủy phân đến thành phần các chất xơ trong HDCM (Hình 2).

Khi tăng thời gian xử lý từ 15ph đến 30ph, hàm lượng chất xơ hòa tan trong HDCM tăng 138%. Khi tiếp tục tăng thời gian từ 30ph lên đến 90ph thì hàm lượng chất xơ hòa tan giảm đi 21% (Hình 2A). Thời gian xử lý càng dài thì hàm lượng xơ không hòa tan và xơ tổng càng giảm. Cụ thể, xơ không hòa tan và xơ tổng giảm lần lượt là 12% (Hình 2B) và 6.8% (Hình 2D) khi thời gian thủy phân tăng từ 0ph đến 90ph. Vì tại thời điểm thủy phân là 30ph, lượng xơ không tan giảm và lượng xơ tan đạt cực đại, nên ở 30ph tỷ lệ IDF:SDF cũng đạt giá trị cực tiểu, 9.0 (Hình 2C).

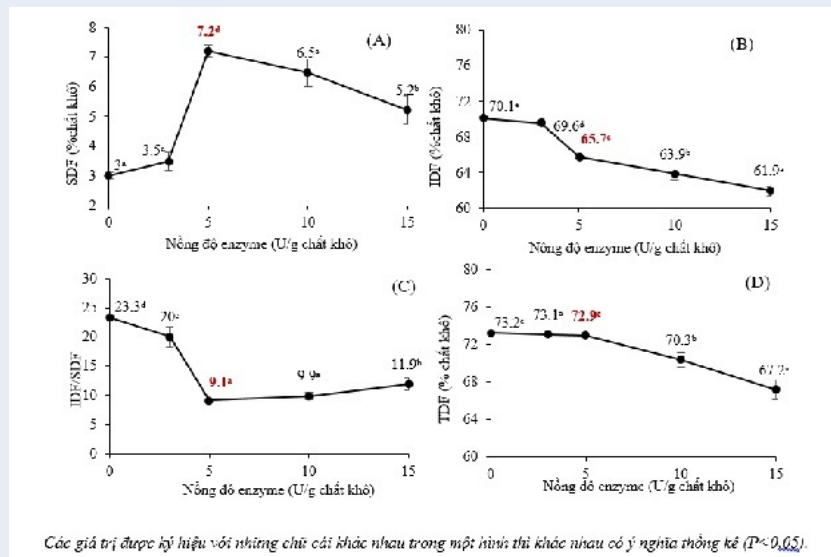
Hình 2 cũng cho thấy, tại thời điểm 60ph, các kết quả đều không khác biệt với thời điểm 30ph. Nếu thời gian thủy phân tiếp tục kéo dài đến 90ph, lượng xơ hòa tan, xơ không hòa tan và xơ tổng lại giảm. Nguyên nhân được giải thích tương tự trường hợp trên, là do thời gian thủy phân càng lâu, enzyme cellulose sẽ thủy phân chất xơ càng sâu, mạch xơ càng ngắn và bị thất thoát do hòa tan vào nước<sup>16</sup>.

Từ những phân tích trên, với nồng độ enzyme cellulase là 5U/gCK, thời gian thủy phân được chọn là 30ph. Bảng 1 trình bày thành phần hóa học của bột mì, bột DCM và bột HDCM đã qua rây 40mesh.

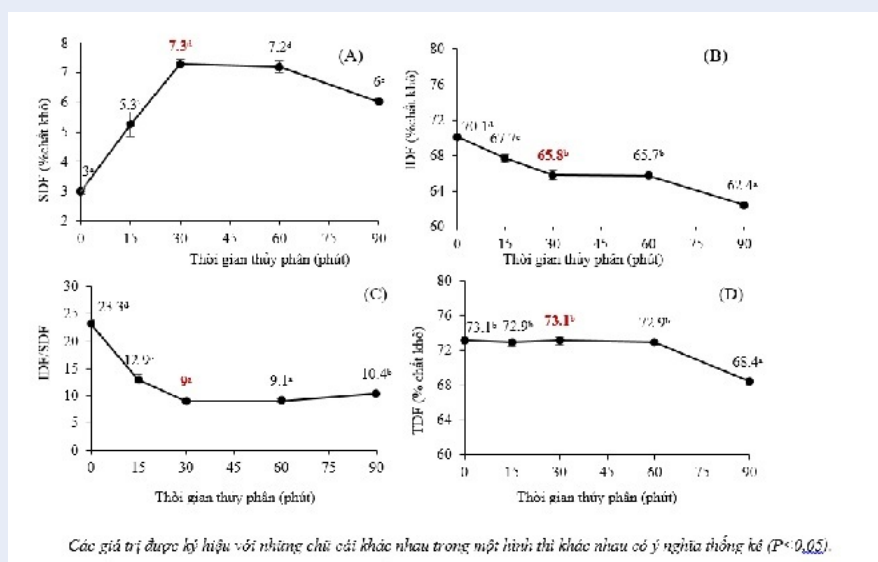
Bảng 1 cho thấy quá trình thủy phân chất xơ bằng enzyme cellulase không ảnh hưởng đến hàm lượng protein, lipid, tro, carbohydrate và chất xơ tổng của bột DCM; nhưng làm tăng hàm lượng chất xơ hòa tan, giảm hàm lượng chất xơ không hòa tan, dẫn đến giảm tỉ lệ IDF/SDF đối với bột HDCM. Đây là điểm thuận lợi để đưa bột HDCM vào thay thế một phần bột mì làm bánh bích quy giàu xơ.

### **Nghiên cứu bổ sung bột bã cơm dừa sau thủy phân vào công thức làm bánh bích quy**

Khi thay thế bột mì bằng bột HDCM với các tỷ lệ 0%, 10%, 20%, 30% và 40% trong công thức bánh bích quy, sự thay đổi tính chất của bột nhào và của bánh bích quy được trình bày trong Bảng 2.



Hình 1: Ảnh hưởng của nồng độ enzyme đến SDF (A), IDF (B), tỷ lệ IDF/SDF (C) và TDF (D) của HDCM.



Hình 2: Ảnh hưởng của thời gian thủy phân đến SDF (A), IDF (B), tỷ lệ IDF/SDF (C) và TDF (D) của HDCM.

So với mẫu không bổ sung HDCM thì tỉ lệ HDCM bổ sung càng nhiều càng làm cho độ cứng bột nhào tăng, độ bám dính, độ cố kết và độ phục hồi giảm. Với tỷ lệ thay thế HDCM là 40%, độ cứng của khối bột nhào tăng đến 22 lần, độ bám dính giảm 78,4%, độ cố kết giảm 80% và độ phục hồi giảm 37,9% so với mẫu đối chứng, tỷ lệ thay thế HDCM là 0%.

Tính chất bột nhào thay đổi, tính chất vật lý của bánh bích quy cũng thay đổi. Tính chất của bột nhào có liên quan trực tiếp đến cấu trúc, độ nở của bánh. Bột

nhào càng cứng thì bánh cũng càng cứng, chiều cao và đường kính bánh càng giảm.

Nhìn chung, đường kính và độ dày của bánh tỷ lệ nghịch, trong khi độ cứng và biến đổi màu sắc của bánh lại có xu hướng tỷ lệ thuận với tỷ lệ thay thế HDCM. Giá trị đường kính và độ dày bánh nhỏ nhất ghi nhận được ở các mẫu với tỷ lệ thay thế HDCM 40%. Ở tỷ lệ này bánh có đường kính và độ dày kém hơn mẫu đối chứng lần lượt là 6,8% và 24,6%.

**Bảng 1: Thành phần hóa học của bột mì, bột bã cơm dừa tách béo trước (DCM) và sau thủy phân (HDCM)**

Thành phần hóa học	DCM	HDCM	Bột mì
Độ ẩm % nguyên liệu	4.9±0.4 <sup>a</sup>	4.8±0.3 <sup>a</sup>	13.9±0.5 <sup>b</sup>
Protein % chất khô	6.0±0.1 <sup>a</sup>	6.0±0.1 <sup>a</sup>	9.3±0.1 <sup>b</sup>
Lipid % chất khô	4.2±0.1 <sup>a</sup>	4.2±0.2 <sup>a</sup>	1.6±0.2 <sup>b</sup>
Tro % chất khô	3.3±0.1 <sup>a</sup>	3.3±0.1 <sup>a</sup>	0.5±0.1 <sup>b</sup>
Carbohydrate % chất khô	81.6±0.2 <sup>a</sup>	81.7±0.2 <sup>a</sup>	74.6±0.3 <sup>b</sup>
TDF % chất khô	73.2±0.1 <sup>a</sup>	73.1±0.4 <sup>a</sup>	2.5±0.2 <sup>b</sup>
SDF % chất khô	3.0±0.2 <sup>a</sup>	7.3±0.1 <sup>b</sup>	0.6±0.1 <sup>c</sup>
IDF % chất khô	70.1±0.1 <sup>a</sup>	65.8±0.5 <sup>b</sup>	1.9±0.1 <sup>c</sup>
IDF/SDF	23.8±1.8 <sup>a</sup>	9.0±0.2 <sup>b</sup>	3.9±0.3 <sup>c</sup>

Các giá trị được ký hiệu với những chữ cái khác nhau trong cùng một hàng thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0.05$ )

Ở tỷ lệ thay thế HDCM 40%, bánh bích quy có độ cứng tăng 56,9% và màu biến đổi sẫm hơn so với bánh đối chứng. Quy luật này giống với các nghiên cứu trước đây của Lai và Vo (2017)<sup>10</sup> khi bổ sung bã cơm dừa chưa thủy phân vào bánh bích quy. Sudha và cộng sự (2007) cũng ghi nhận kết quả biến đổi tương tự về đường kính, độ dày, độ cứng và sự thay đổi màu sắc của bánh bích quy khi thay thế bột mì bằng các loại cám lúa mì, cám gạo, cám yến mạch và cám đại mạch với tỷ lệ từ 0% đến 40%<sup>5</sup>.

Cấu trúc bột nhào và bánh bích quy phụ thuộc vào thành phần nguyên liệu, nhất là số lượng các nhóm hydroxyl (OH) tự do của nước, đường và chất xơ<sup>17</sup>. Các nhóm hydroxyl tự do của đường và chất xơ sẽ hấp thu nước, làm giảm hàm lượng nước tự do của bột nhào. Do HDCM có khả năng hấp thu nước cao hơn bột mì gấp 5,7 lần, nên cùng một tỷ lệ nước và đường trong công thức, khi tăng tỷ lệ thay thế HDCM, khả năng hấp thu nước của bột nhào tăng, hàm lượng nước tự do trong khối bột nhào giảm dẫn đến việc khối bột nhào trở nên khô ráo, độ cứng tăng lên, độ dính giảm xuống<sup>18</sup>.

Tỷ lệ thay thế HDCM tăng, không chỉ làm tăng các nhóm hydroxyl hút nước mà còn làm giảm hàm lượng gluten trong khối bột nhào, nên quá trình hình thành khung gluten bị cản trở, từ đó làm giảm độ cố kết và độ phục hồi của bột nhào<sup>19</sup>.

Lượng nước tự do trong khối bột nhào giảm sẽ làm giảm lượng hơi nước tạo thành trong quá trình nướng dẫn đến việc làm giảm độ nở của bánh. Đồng thời do cấu trúc mạng gluten không bền nên khả năng giữ khí và hơi trong quá trình nướng sẽ kém hơn dẫn đến làm giảm cả đường kính và độ dày, làm bánh giảm độ xốp và trở nên cứng hơn<sup>18</sup>.

Sự thay đổi thành phần hóa học của bánh bích quy khi tăng tỷ lệ thay thế HDCM được trình bày trong

Bảng 3.

Khi tỷ lệ thay thế HDCM trong công thức bánh tăng từ 0% đến 40%, hàm lượng protein, lipid, tinh bột trong bánh quy thành phẩm đều giảm. Với tỉ lệ thay thế là 40%, hàm lượng các chất giảm lần lượt là 18%, 11% và 38% so với mẫu đối chứng. Nguyên nhân là do hàm lượng protein, lipid và tinh bột trong bột HDCM thấp hơn so với trong bột mì.

Việc bổ sung bột HDCM vào công thức bánh đã làm tăng hàm lượng tro trong bánh bích quy do bột HDCM có hàm lượng tro cao hơn bột mì. Sự thay đổi về hàm lượng tro trong nghiên cứu của Shehu và cộng sự (2013) cũng có quy luật tương tự khi thay thế bột mì bằng cám gạo với những tỷ lệ lần lượt là 10%, 15% và 20%<sup>20</sup>. Ở tỉ lệ thay thế HDCM là 40%, hàm lượng tro của bánh bích quy là 3,2%, tăng 2,3 lần so với bánh đối chứng.

Bảng 3 còn cho thấy hàm lượng chất xơ không hòa tan (IDF), chất xơ hòa tan (SDF) và chất xơ tổng (TDF) của bánh quy thành phẩm tăng dần với việc tăng tỷ lệ thay thế HDCM. Với tỷ lệ thay thế HDCM 40%, bánh bích quy có SDF, IDF và TDF tăng lần lượt 2,4 lần, 7,3 lần và 5,9 lần. Tuy nhiên với tỷ lệ thay thế HDCM 10% thì TDF chỉ là 5,3%, chưa đạt tiêu chuẩn bánh quy giàu xơ.

Ajila và cộng sự (2008) đã tiến hành bổ sung bột vỏ xoài vào công thức bánh quy với tỷ lệ từ 5% đến 20%. Kết quả cho thấy IDF tăng từ 3,7% đến 12,5%, SDF tăng từ 2,8% đến 8,2% và TDF tăng từ 6.5% đến 20.7%<sup>19</sup>. Parate và cộng sự (2019) cũng ghi nhận kết quả tương tự khi tăng lượng cám bắp từ 5% đến 30% vào công thức bánh quy, khi đó TDF của bánh quy tăng từ 1,9% lên đến 24,8%<sup>21</sup>.

Kết quả của khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ thay thế bột bã cơm dừa đến chất lượng cảm quan của bánh bích

**Bảng 2: Sự thay đổi các tính chất cơ lý – vật lý của bột nhào và bánh bích quy khi tăng tỷ lệ thay thế của HDCM với bột mì**

Thông số cấu trúc bột nhào						
Tỷ lệ thay thế HDCM (%)	Độ cứng (g)	Độ bám dính (g. s)	Độ cố kết	Độ phục hồi (mm)		
0	75±0 <sup>a</sup>	116±21 <sup>c</sup>	0.70±0.00 <sup>e</sup>	0.95±0.03 <sup>d</sup>		
10	104±2 <sup>b</sup>	125±3 <sup>d</sup>	0.64±0.01 <sup>d</sup>	0.90±0.03 <sup>c</sup>		
20	261±1 <sup>c</sup>	76±4 <sup>c</sup>	0.37±0.01 <sup>c</sup>	0.67±0.01 <sup>b</sup>		
30	788±1 <sup>d</sup>	47±1 <sup>b</sup>	0.31±0.00 <sup>b</sup>	0.68±0.02 <sup>b</sup>		
40	1646±2 <sup>e</sup>	25±1 <sup>a</sup>	0.14±0.01 <sup>a</sup>	0.59±0.00 <sup>a</sup>		
Tính chất vật lý của bánh bích quy						
Tỷ lệ thay thế HDCM (%)	Đường kính (mm)	Độ dày (mm)	Độ cứng (g)	Thay đổi màu sắc (ΔE)		
0	34.0±0.0 <sup>d</sup>	6.9±0.1 <sup>e</sup>	3101±329 <sup>a</sup>	0±0 <sup>a</sup>		
10	34.3±0.1 <sup>d</sup>	6.1±0.0 <sup>d</sup>	2819±59 <sup>a</sup>	7.9±0.6 <sup>b</sup>		
20	33.5±0.2 <sup>c</sup>	5.8±0.1 <sup>c</sup>	3260±44 <sup>b</sup>	10.8±0.6 <sup>c</sup>		
30	32.7±0.1 <sup>b</sup>	5.4±0.1 <sup>b</sup>	4321±216 <sup>c</sup>	13.3±0.3 <sup>d</sup>		
40	31.7±0.2 <sup>a</sup>	5.2±0.1 <sup>a</sup>	4866±227 <sup>d</sup>	18.0±0.9 <sup>e</sup>		

Các giá trị được ký hiệu với những chữ cái khác nhau trong cùng một cột thì khác biệt có ý nghĩa thống kê (p<0.05)

**Bảng 3: Sự thay đổi thành phần hóa học của bánh bích quy khi tăng tỷ lệ thay thế HDCM**

Tỷ lệ HDCM (% bột mì)	0	10	20	30	40
Độ ẩm % sản phẩm	3.3±0.1 <sup>a</sup>	3.4±0.3 <sup>a</sup>	3.7±0.2 <sup>b</sup>	3.9±0.3 <sup>b</sup>	4.2±0.2 <sup>c</sup>
Protein % chất khô	8.1±0.1 <sup>d</sup>	7.8±0.2 <sup>c</sup>	7.7±0.1 <sup>c</sup>	7.2±0.1 <sup>b</sup>	6.7±0.2 <sup>a</sup>
Lipid % chất khô	18.6±0.1 <sup>a</sup>	19.9±0.1 <sup>b</sup>	20.0±0.2 <sup>b</sup>	20.4±0.1 <sup>c</sup>	21.0±0.1 <sup>d</sup>
Tro % chất khô	1.4±0.0 <sup>a</sup>	1.5±0.0 <sup>b</sup>	2.4±0.1 <sup>c</sup>	2.7±0.1 <sup>d</sup>	3.2±0.1 <sup>e</sup>
Carbohydrate % chất khô	57.2±0.2 <sup>a</sup>	55.2±0.2 <sup>b</sup>	55.9±0.4 <sup>b</sup>	54.6±0.2 <sup>c</sup>	52.4±0.1 <sup>d</sup>
Tinh bột % chất khô	54.1±0.4 <sup>e</sup>	50.0±0.8 <sup>d</sup>	46.8±0.7 <sup>c</sup>	39.2±0.8 <sup>b</sup>	33.6±0.6 <sup>a</sup>
TDF % chất khô	3.2±0.1 <sup>a</sup>	5.3±0.5 <sup>b</sup>	9.0±0.8 <sup>c</sup>	15.5±0.8 <sup>d</sup>	18.8±0.9 <sup>e</sup>
SDF % chất khô	0.9±0.1 <sup>a</sup>	1.3±0.1 <sup>b</sup>	1.6±0.0 <sup>c</sup>	1.9±0.0 <sup>d</sup>	2.4±0.4 <sup>e</sup>
IDF % chất khô	2.2±0.0 <sup>a</sup>	3.9±0.5 <sup>b</sup>	7.5±0.7 <sup>c</sup>	13.5±0.7 <sup>d</sup>	16.4±0.5 <sup>e</sup>
IDF/SDF	2.4±0.4 <sup>a</sup>	3.0±0.7 <sup>b</sup>	4.7±0.4 <sup>c</sup>	7.1±0.5 <sup>d</sup>	6.8±0.3 <sup>d</sup>

Các giá trị ký hiệu với những chữ cái khác nhau trong cùng một hàng thì khác biệt có ý nghĩa thống kê (p<0.05)

**Bảng 4: Ảnh hưởng của tỷ lệ thay thế bột HDCM đến điểm số cảm quan của bánh bích quy**

Tỷ lệ thay thế HDCM (%)	0	10	20	30	40
Mức độ yêu thích chung	6.1±1.6 <sup>c</sup>	6.5±1.5 <sup>c</sup>	5.7±1.5 <sup>b</sup>	5.0±1.3 <sup>a</sup>	4.8±1.8 <sup>a</sup>

Các giá trị được ký hiệu với những chữ cái khác nhau trong cùng một hàng thì khác biệt có ý nghĩa thống kê (p<0.05)

quy (mức độ yêu thích chung) được thể hiện trong Bảng 4.

Điểm đánh giá cảm quan của bánh quy bị giảm khi tăng dần tỷ lệ thay thế bột bã cơm dừa trong công thức bánh quy. Mức điểm cao nhất ghi nhận được thuộc về mẫu đối chứng (0%), trong khi đó mức điểm thấp nhất thuộc về mẫu bánh có tỷ lệ bột bã cơm dừa thay thế là 40%. Với mẫu bánh có tỷ lệ thay thế HDCM 40%, điểm yêu thích chung là 4,8, dưới giá trị 5,0. Các mẫu bánh còn lại đều đạt điểm yêu thích chung cao hơn giá trị 5,0. Mẫu bánh tỷ lệ thay thế 10% có điểm yêu thích chung không có khác biệt với mẫu đối chứng.

Từ các kết quả thu nhận được, để đạt được yêu cầu bánh quy giàu xơ và có điểm cảm quan yêu thích chung không nhỏ hơn 5,0 thì tỷ lệ thay thế HDCM trong công thức bánh quy có thể là 20 và 30%.

## KẾT LUẬN

Quá trình thủy phân bằng enzyme Cellulast 1,5L với nồng độ 5U/gCK trong 30 phút đã giúp bã cơm dừa tách béo (DCM) tăng hàm lượng chất xơ hòa tan (SDF) lên 2,4 lần, giảm 6,1% hàm lượng chất xơ không tan (IDF), duy trì hàm lượng chất xơ tổng (TDF) ở mức 73,1% và giảm tỷ số IDF/SDF từ 23,8 xuống 9,0. Tỷ lệ thay thế bột bã cơm dừa tách béo đã qua thủy phân (HDCM) có thể ứng dụng trong công thức làm bánh quy giàu xơ là trong khoảng 20% đến 30%. Hàm lượng chất xơ tổng số (TDF) của bánh quy lần lượt là 9,0 và 15,5% CK, điểm cảm quan yêu thích chung lần lượt là 5,7 và 5,0.

## DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

DCM: bã cơm dừa tách béo chưa thủy phân;

HDCM: bã cơm dừa tách béo đã thủy phân;

DF: chất xơ thực phẩm;

IDF: xơ không tan;

SDF: xơ tan;

TDF: xơ tổng (TDF=IDF+SDF);

CK: chất khô

## 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 cảm ơn Trường Đại học Bách Khoa, ĐHQG-HCM đã hỗ trợ thời gian, phương tiện và cơ sở vật chất cho nghiên cứu này.

## XUNG ĐỘT LỢI ÍCH

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

## ĐÓNG GÓP CỦA CÁC TÁC GIẢ

Tác giả Võ Tấn Phát: thu thập số liệu, viết phần giới thiệu, nguyên liệu và phương pháp nghiên cứu

Tác giả Tôn Nữ Minh Nguyệt: phân tích và kiểm chứng số liệu

Tác giả Trần Thị Thu Trà: kiểm chứng số liệu và viết phần kết quả và bàn luận

Tác giả Lê Văn Việt Mẫn: viết phần bàn luận và kết luận

Tác giả chính: Võ Tấn Phát

Tác giả liên hệ: Tôn Nữ Minh Nguyệt

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Jia M, et al. Physical quality and in vitro starch digestibility of biscuits as affected by addition of soluble dietary fiber from defatted rice bran. *Food Hydrocolloids*. 2020;99:105349; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2019.105349>.
2. Mishra N, Chandra R. Development of functional biscuit from soy flour & rice bran. *International Journal of Agricultural and Food Science*. 2012;2(1):14-20.
3. Slavin J. Fiber and prebiotics: mechanisms and health benefits. *Nutrients*. 2013;5(4):1417-35; PMID: 23609775. Available from: <https://doi.org/10.3390/nu5041417>.
4. Nandeesh K, et al. Effect of differently treated wheat bran on rheology, microstructure and quality characteristics of soft dough biscuits. *Journal of Food Processing Preservation*. 2011;35(2):179-200; Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1745-4549.2009.00470.x>.
5. Sudha M.L. Influence of fibre from different cereals on the rheological characteristics of wheat flour dough and on biscuit quality. *Food Chem*. 2007;100(4):1365-70; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2005.12.013>.
6. Cao TC, et al. Nghiên cứu ảnh hưởng của tỉ lệ cám gạo đã tách dầu và bột mì đến tinh chất hóa lý bột nhào và chất lượng bánh quy giàu chất xơ. *Tạp chí Nông nghiệp & Phát triển Nông thôn*. 2017;12:52-8.
7. Lâm TNC, et al. Nghiên cứu ảnh hưởng của tỉ lệ bã malt và bột mì đến chất lượng bánh quy giàu chất xơ. *Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn*. 2019;22:72-9.
8. Quiles A, et al. Fiber from fruit pomace: A review of applications in cereal-based products. *Food Reviews International*. 2018;34(2):162-81; Available from: <https://doi.org/10.1080/87559129.2016.1261299>.
9. Hawa A, et al. Nutritional and anti-nutritional evaluation of cookies prepared from okara, red teff and wheat flours. *International Food Research Journal*. 2018;25(5):
10. Lai QD, Vo THP. Functional properties and influences of coconut flour on texture of dough and cookies. *Vietnam Journal of Science and Technology*. 2017;55(5A):100; Available from: <https://doi.org/10.15625/2525-2518/55/5A/12184>.
11. Lattimer JM and Haub MD. Effects of dietary fiber and its components on metabolic health. *Nutrients*. 2010;2(12):1266-1289. PMID: 22254008. Available from: <https://doi.org/10.3390/nu2121266>.
12. Zheng Y, Li Y. Physicochemical and functional properties of coconut (*Cocos nucifera* L) cake dietary fibres: Effects of cellulase hydrolysis, acid treatment and particle size distribution. *Food Chem*. 2018;257:135-42; PMID: 29622189. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.03.012>.
13. Yildiz Ö, et al. Pasting properties, texture profile and stress-relaxation behavior of wheat starch/dietary fiber systems. *Food Research International*. 2013;53(1):278-90; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2013.04.018>.
14. Meilgaard MC, et al. Sensory evaluation techniques: CRC press. 2006; Available from: <https://doi.org/10.1201/b16452>.

15. Lebesi DM, Tzia C. Use of endoxylanase treated cereal brans for development of dietary fiber enriched cakes. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*. 2012;13:207–214. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2011.08.001>.
16. Dai FJ, Chau CF. Classification and regulatory perspectives of dietary fiber. *Journal of food and drug analysis*. 2017;25(1):37-42;PMID: 28911542. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jfda.2016.09.006>.
17. Liu R, et al. Development of a novel model dough based on mechanically activated cassava starch and gluten protein: Application in bread. *Food Chem*. 2019;300:125196;PMID: 31330373. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125196>.
18. Mudgil D, et al. Cookie texture, spread ratio and sensory acceptability of cookies as a function of soluble dietary fiber, baking time and different water levels. *LWT*. 2017;80:537-42;Available from: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2017.03.009>.
19. Ajila C, et al. Improvement of dietary fiber content and antioxidant properties in soft dough biscuits with the incorporation of mango peel powder. *Journal of cereal science*. 2008;48(2):319-26;Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2007.10.001>.
20. Shehu AA, et al. Studies on the Nutritional and Sensory Quality of Biscuit Partially Supplemented with Rice Bran at Different Levels. *International Journal of Applied Research and Technology*. 2013;2(4):100-6;.
21. Parate V, et al. Development of Fibre Rich Biscuits from Corn Bran. *Journal of Architecture & Technology*. 2019;11(4):37-42;.



# Use copra meal as a partial substitute for wheat flour in fiber-rich biscuits

Vo Tan Phat<sup>1,2</sup>, Le Van Viet Man<sup>1,2</sup>, Tran Thi Thu Tra<sup>1,2</sup>, Ton Nu Minh Nguyet<sup>1,2,\*</sup>



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

## ABSTRACT

Biscuits, which are loved by many consumers, often provide a high level of energy because they are rich in sugar, flour, fat and low in fiber. Fiber plays an important role in preventing constipation, cardiovascular diseases and obesity, so the current trend of manufacturers is to create high-fiber biscuit lines. Defatted copra meal (DCM) is a rich source of fiber and is added to biscuits to increase the fiber content of the cake. In this study, defatted copra meal, after being hydrolysed with the enzyme Cellulast1.5L (HDCM), will be used to replace wheat flour with different ratios, from 10% to 40%, in fiber rich biscuit recipe. The hydrolysis of DCM was carried out with an enzyme concentration of 5U/g dry matter, for 30 minutes. The obtained HDCM has a soluble fiber (SDF) content of 7.3% dry matter, an increase of 2.43 times compared to the DCM sample. At the same time, the ratio between insoluble fiber and soluble fiber (IDF/SDF) of HDCM also decreased by 2.64 times compared to this ratio of DCM. The chemical composition, hardness, physical and sensory parameters of biscuits were used to evaluate the effect of hydrolyzed copra meal replacement rate. When increasing the percentage of HDCM from 20-40%, the total fiber content of biscuits increased 1.7-5.9 times compared with the control sample. The HDCM substitution rates of 20% and 30%, for biscuits with acceptable taste scores of 5.7 and 5.0, respectively, with total fiber content of 9.0 and 15.5%, respectively, are suitable for manufactures fiber-rich biscuits.

**Key words:** biscuits, copra residue, hydrolyzed copra residue, replacement rate, fiber content

<sup>1</sup>Department of Food Technology, Ho Chi Minh City University of Technology, Vietnam

<sup>2</sup>Vietnam National University Ho Chi Minh City, Vietnam

## Correspondence

**Ton Nu Minh Nguyet**, Department of Food Technology, Ho Chi Minh City University of Technology, Vietnam

Vietnam National University Ho Chi Minh City, Vietnam

Email: tonnguyet@hcmut.edu.vn

## History

- Received: 14-4-2021
- Accepted: 18-5-2021
- Published: 26-5-2021

DOI : 10.32508/stdjet.v4i2.831



## Copyright

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



**Cite this article :** Phat V T, Man L V V, Tra T T T, Nguyet T N M. **Use copra meal as a partial substitute for wheat flour in fiber-rich biscuits.** *Sci. Tech. Dev. J. – Engineering and Technology*; 4(2):977-985.