

NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG NATRI ALGinate BAO GÓI CHOCOLATE SAUCE TRONG CHẾ BIẾN VÀ TRANG TRÍ MÓN ĂN

Đặng Thúy Mùi¹*, Dương Thành Đạt¹

TÓM TẮT

Natri alginate là một sản phẩm từ tảo biển, có khả năng tạo gel khi tương tác với ion canxi. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm tạo viên bao gói chocolate sauce và ứng dụng vào trong chế biến, trang trí món Chocolate Coffee Mousse Cake. Qua các thí nghiệm, viên chocolate sauce được chế biến với tỉ lệ chocolate syrup và chocolate chip 80 : 20, tỉ lệ hàm lượng natri alginate 1,25%, tỉ lệ dung môi canxi clorua 1,5% cho kết quả tốt nhất. Viên chocolate sauce có thể sử dụng kỹ thuật tạo viên từ xi lanh hoặc từ muông đo lường, tùy thuộc vào kích cỡ mong muốn của viên. Các viên chocolate sauce được sử dụng trong chế biến và trang trí món Chocolate Coffee Mousse Cake, kết quả nhận 48 lựa chọn ưa thích trong số 70 người thử.

Từ khóa: *Natri alginate, chocolate sauce, Chocolate Coffee Mousse Cake.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ẩm thực phân tử (molecular gastronomy) là một ngành khoa học tương đối mới, hiện đang phát triển mạnh mẽ trên thế giới. Ẩm thực phân tử được định nghĩa là các hoạt động tìm hiểu về cơ chế, nguyên lý của các hiện tượng, biến đổi xảy ra trong quá trình chế biến và tiêu thụ món ăn [1].

Nước sốt có thể được định nghĩa là một chất lỏng có hương vị, thường được làm đặc, được sử dụng để làm tăng hương vị, bổ sung vào món ăn với nhiều mục đích khác nhau [2].

Alginate là một polysaccharide, tồn tại trong thành phần cấu trúc của rong nâu và các nang polysaccharide của vi khuẩn, alginate có phân bố rộng trong tự nhiên [3]. Alginate có hai tính chất quan trọng là tạo độ nhớt dung dịch và khả năng tạo gel [4]. Natri alginate được ứng dụng phổ biến trong công nghệ thực phẩm như tạo màng bao gói nguyên liệu tươi sống để kéo dài thời gian bảo quản [5], cố định một thành phần trong chế biến thực phẩm [6], chất làm đặc và chất ổn định [4].

Trong chế biến món ăn, natri alginate lại được sử dụng nhiều trong kỹ thuật bao gói tạo viên (spherification), một kỹ thuật của ẩm thực phân tử. Kỹ thuật bao gói tạo viên là kỹ thuật tạo lớp màng gel bao quanh chất lỏng tạo sản phẩm giống trứng cá tằm [7]. Tại nhiều nước trên thế giới, ứng dụng natri alginate trong bao gói sốt đã trở nên phổ biến nhưng vẫn chưa được biết đến nhiều ở Việt Nam. Việc ứng dụng natri alginate bao gói sốt không chỉ giúp đa dạng hóa các phong cách trang trí món ăn, sản phẩm ẩm thực mà còn mang đến trải nghiệm mới lạ cho thực khách khi thưởng thức.

2. VẬT LIỆU PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Chocolate syrup Hershey sử dụng trong nghiên cứu được mua ở cửa hàng Tân Nhất Hương (Thành phố Hồ Chí Minh). Chocolate chip Grand-Place được mua tại cửa hàng Thích Làm Bánh (Thành phố Hồ Chí Minh).

Natri alginate, canxi clorua được mua tại cửa hàng kinh doanh hóa chất, thiết bị phòng thí nghiệm Hóa Nam (239/4 Lý Thường Kiệt, Phường 15, Quận 11, TP.HCM).

¹ Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm thành phố Hồ Chí Minh

*Email: dangthuyemui@gmail.com

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm 1: Khảo sát tỉ lệ phối trộn chocolate syrup, chocolate chip tạo chocolate sauce.

Hai nguyên liệu chocolate syrup và chocolate chip được khảo sát theo công thức trong bảng 1 sao cho tổng khối lượng chocolate sauce tạo thành là 100 g. Mỗi thí nghiệm lặp lại 3 lần. Theo đó có 5 tổ hợp (công thức thí nghiệm) và $5 \times 3 = 15$ nghiệm thức.

- Độ nhớt của hỗn hợp chocolate sauce được xác định bằng máy đo độ nhớt Brookfield Viscometer DVE. Mẫu chocolate sauce sau khi chế biến trong cốc thủy tinh, tiến hành đo mẫu với các đầu đo thích hợp (số 62 hoặc 63).

- Sản phẩm viên sẽ được đo kích thước đường kính theo chiều ngang. Hình dạng của viên được xác định dựa trên hình ảnh sản phẩm.

- Xác định độ đồng đều của sản phẩm bằng cách xếp lần lượt các sản phẩm nằm cạnh nhau trên cùng một thước đo kỹ thuật để so sánh, xác

định phương sai và độ lệch chuẩn để xác định mẫu có ít khác biệt nhất về kích thước giữa các hạt. Phương sai của một bảng số liệu là số đặc trưng cho độ phân tán của các số liệu trong tập dữ liệu so với giá trị trung bình. Độ lệch chuẩn là giá trị chênh lệch trong tập dữ liệu so với giá trị trung bình.

Công thức tính phương sai:

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Trong đó: n là số phần tử của tập số liệu; $\bar{x}$ là giá trị trung bình của bộ số liệu; x_i là các giá trị của bộ số liệu.

Cách tính độ lệch chuẩn: Độ lệch chuẩn bằng căn bậc hai của giá trị phương sai.

- Đánh giá cảm quan viên chocolate sauce dùng phương pháp cho điểm cảm quan theo TCVN 3215-79. Hội đồng đánh giá gồm 5 chuyên gia trong lĩnh vực ẩm thực (bếp trưởng, giảng viên ngành ẩm thực...). Thời gian thử nghiệm từ 16 giờ đến 17 giờ.

Bảng 1. Bảng tỉ lệ phối trộn tạo chocolate sauce từ chocolate syrup, chocolate chip

Khối lượng thành phần (g)	Mẫu 1	Mẫu 2	Mẫu 3	Mẫu 4	Mẫu 5
Chocolate syrup	100	90	80	70	60
Chocolate chip	0	10	20	30	40

Thí nghiệm 2: Khảo sát tỉ lệ hàm lượng natri alginate phối trộn vào chocolate sauce.

Tỉ lệ natri alginate được khảo sát ở các mức nồng độ là 1%, 1,25%, 1,5%, 1,75%, 2% [8]. Mỗi thí nghiệm lặp lại 3 lần. Theo đó có 5 tổ hợp (công thức thí nghiệm) và $5 \times 3 = 15$ nghiệm thức.

Chocolate sauce sau khi phối trộn với natri alginate sẽ được đo độ nhớt. Các viên sau khi rửa sạch được đo kích thước, xác định hình dạng, độ đồng đều giữa các viên và đánh giá cảm quan.

Thí nghiệm 3: Khảo sát tỉ lệ dung môi canxi clorua trong bao gói chocolate sauce

Tỉ lệ canxi clorua được khảo sát ở các mức nồng độ là 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5% [9]. Mỗi thí nghiệm lặp lại 3 lần. Theo đó có 5 tổ hợp (công

thức thí nghiệm) và $5 \times 3 = 15$ nghiệm thức.

Các viên sau khi rửa sạch được đo kích thước, xác định hình dạng, độ đồng đều giữa các viên và đánh giá cảm quan.

Thí nghiệm 4: Khảo sát kỹ thuật tạo viên bao gói

Khảo sát kỹ thuật sử dụng xi lanh [10] và phương pháp sử dụng muỗng đo lường (muỗng 1,25 ml, 2,5 ml, 5 ml và 7,5 ml) [11]. Mỗi thí nghiệm lặp lại 3 lần. Theo đó có 5 tổ hợp (công thức thí nghiệm) và $5 \times 3 = 15$ nghiệm thức.

Các viên sau khi rửa sạch được đo kích thước, xác định hình dạng, độ đồng đều giữa các viên và đánh giá cảm quan.

Thí nghiệm 5: Khảo sát thị hiếu người tiêu dùng đối với sản phẩm Chocolate Coffee Mousse Cake có sử dụng hạt chocolate sauce



Hình 1. Mẫu bánh đánh giá cảm quan bằng phép thử ưu tiên cặp đôi

(a) Mẫu Chocolate Coffee Mousse Cake có sử dụng hạt chocolate sauce

(b) Mẫu Chocolate Coffee Mousse Cake phủ chocolate sauce bên trên mặt bánh

Sản phẩm Chocolate Coffee Mousse Cake có sử dụng hạt chocolate sauce và sản phẩm Chocolate Coffee Mousse Cake phủ chocolate sauce bên trên mặt bánh. Mẫu bánh sử dụng hạt chocolate sauce sẽ ứng dụng cả hạt bằng phương pháp sử dụng xi lanh và muỗng đo lường. Các hạt tạo bằng xi lanh được phối trộn vào bên trong bánh, các hạt tạo bằng muỗng đo lường được đặt lên trên bề mặt bánh. Mẫu bánh còn lại phủ một lượng chocolate sauce bằng với hạt chocolate sauce bên trên bề mặt bánh. Hai sản phẩm được

đánh giá bằng phép thử ưu tiên cặp đôi. Số lượng người thử là 70 người. Nhóm người thử có các đặc điểm sau: Độ tuổi từ 20 - 40, mức thu nhập từ 8.000.000 đồng mỗi tháng trở lên, yêu thích món ăn tráng miệng. Thời gian thử nghiệm từ 17 giờ đến 18 giờ.

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

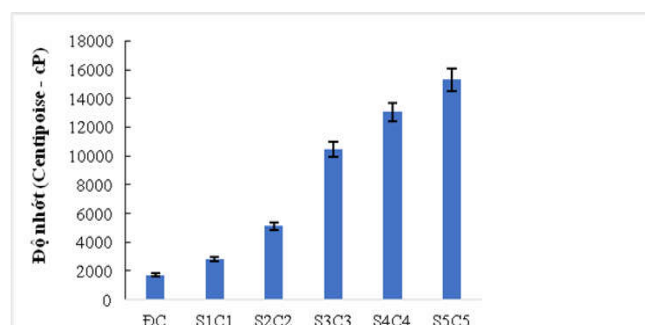
Mỗi thí nghiệm được tiến hành lặp lại ba lần ($n = 3$), kết quả trình bày ở dạng giá trị trung bình. Đồ thị biểu diễn bằng phần mềm Excel (Microsoft Office Professional Plus 2019). Giá trị phương sai, độ lệch chuẩn được tính toán bằng phần mềm Excel (Microsoft Office Professional Plus 2019).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả khảo sát tỉ lệ phối trộn tạo chocolate sauce từ chocolate syrup, chocolate chip

3.1.1. Độ nhớt của chocolate sauce

Độ nhớt của hỗn hợp sốt thể hiện tính chất đặc hay lỏng của chocolate sauce. Độ nhớt là yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến hầu hết các chỉ tiêu đánh giá viên chocolate sauce như kích thước, hình dạng, độ đồng đều, cấu trúc viên, mức độ giải phóng sốt. Các mẫu được đo trong phòng thí nghiệm ở nhiệt độ phòng. Hình 3 thể hiện độ nhớt của các mẫu với tỉ lệ phối trộn chocolate syrup, chocolate chip khác nhau để tạo chocolate sauce.



Hình 2. Độ nhớt của các mẫu với tỉ lệ phối trộn chocolate syrup, chocolate chip khác nhau

Nhìn chung, độ nhớt tăng khi tỉ lệ chocolate syrup giảm và chocolate chip tăng. Mẫu đối chứng (ĐC) có độ nhớt thấp nhất là 1727 cP và mẫu S5C5 có độ nhớt cao nhất là 15310 cP. Chocolate chip nói riêng, hay các loại chocolate nói chung có xu

hướng đông cứng lại khi nhiệt độ giảm [12]. Từ đó, chúng làm tăng độ nhớt của chocolate sauce, hay nói cách khác làm hỗn hợp sốt trở nên đặc hơn. Ngoài ra, natri alginate có tính chất làm tăng độ nhớt dung dịch sau khi hòa tan [4] nên độ nhớt

mẫu S1C1 (2.800 cP) cao hơn mẫu đối chứng (1.727 cP).

3.1.2. Kích thước, hình dạng, độ đồng đều của viên

Bảng 2. Bảng kích thước trung bình viên của các mẫu chocolate sauce với tỉ lệ chocolate syrup:chocolate chip khác nhau

Ký hiệu mẫu	Tỉ lệ chocolate syrup: chocolate chip	Kích thước trung bình của viên (cm)
S1C1	100 : 0	0,5027
S2C2	90 : 10	0,5453
S3C3	80 : 20	0,57
S4C4	70 : 30	0,59
S5C5	60 : 40	0,676

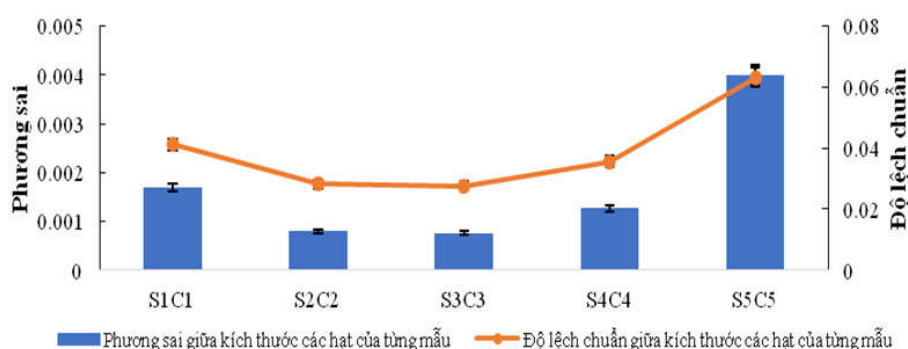
*Ghi chú: *Số liệu là trung bình của ba lần lặp lại, kích thước trung bình tính từ tổng kích thước của 5 viên ngẫu nhiên chia 5.*

Kích thước, hình dạng, độ đồng đều là các yếu tố về hình thức ảnh hưởng đến yếu tố hấp dẫn, tính thẩm mỹ của món ăn. Kích thước cũng một phần phản ánh lượng sốt mà viên có thể chứa, với

kích thước viên càng to thì lượng sốt bên trong càng nhiều và ngược lại.

Kết quả ở bảng 3 cho thấy, kích thước trung bình của từng mẫu có xu hướng tăng dần khi tỉ lệ hàm lượng chocolate chip tăng và chocolate syrup giảm, hay nói cách khác khi độ nhớt của chocolate sauce tăng thì kích thước viên chocolate sauce tăng. Kích thước viên nhỏ nhất (0,5027 cm) khi công thức sốt gồm 100% chocolate syrup và có độ nhớt thấp nhất (2.800 cP). Tương tự, công thức 60% chocolate syrup, 40% chocolate chip (độ nhớt 15.310 cP) cho kích thước viên trung bình lớn nhất (0,676 cm).

Hình dạng sản phẩm phần lớn bị ảnh hưởng bởi độ nhớt hay độ đặc của sốt. Sốt có độ nhớt càng cao thì khả năng tạo viên cầu có chóp càng cao do phần sốt bơm ra tách từ từ khỏi phần hỗn hợp sốt bên trong, không dứt khoát dẫn đến kéo chóp dài. Các giọt sốt rơi xuống sẽ va chạm với bề mặt dung môi canxi tạo ra một áp lực lên bề mặt tiếp xúc của giọt sốt [8]. Trong trường hợp sốt có độ nhớt quá thấp, chúng không có đủ khả năng để chống chọi lại lực va chạm với bề mặt dung môi canxi nên phần viên bị biến dạng thành hình bán cầu hoặc hình elip.



Hình 3. Kết quả phương sai và độ lệch chuẩn giữa kích thước viên của các mẫu với tỉ lệ phối trộn chocolate syrup, chocolate chip khác nhau

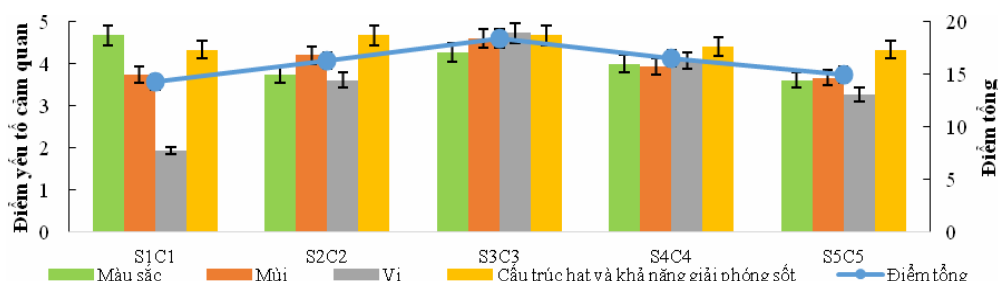
Phương sai và độ lệch chuẩn càng lớn chứng tỏ kích thước giữa các viên có sự khác biệt lớn, không đồng đều với nhau. Hình 3 cho thấy, mẫu S5C5 (độ nhớt là 15.310 cP) có phương sai và độ lệch chuẩn cao nhất, lần lượt là 0,004 và 0,0632. Xếp sau đó là mẫu S1C1 với độ nhớt thấp nhất

trong 5 mẫu (2.800 cP) có phương sai và độ lệch chuẩn lần lượt là 0,0017 và 0,0276. Mẫu có phương sai và độ lệch chuẩn thấp nhất (0,008 và 0,0266) là mẫu C3 với độ nhớt 10.470 cP. Kết quả này chứng tỏ độ nhớt sốt quá cao hay quá thấp đều tạo ra các viên không đồng đều về kích thước.

3.1.3. Đánh giá cảm quan viên chocolate sauce

Kết quả đánh giá cảm quan ở hình 4 cho thấy, mẫu S3C3 đạt chất lượng tốt nhất với tổng điểm số trung bình của tất cả các yếu tố là 18,373. Trong

đó, điểm trung bình của yếu tố vị và yếu tố cấu trúc viên, khả năng giải phóng sốt đều là 4,733. Mẫu S1C1 bị đánh giá thấp nhất về vị với số điểm trung bình chỉ vón vện 1,933.



Hình 4. Kết quả đánh giá cảm quan viên chocolate sauce với tỉ lệ phối trộn chocolate syrup và chocolate chip khác nhau

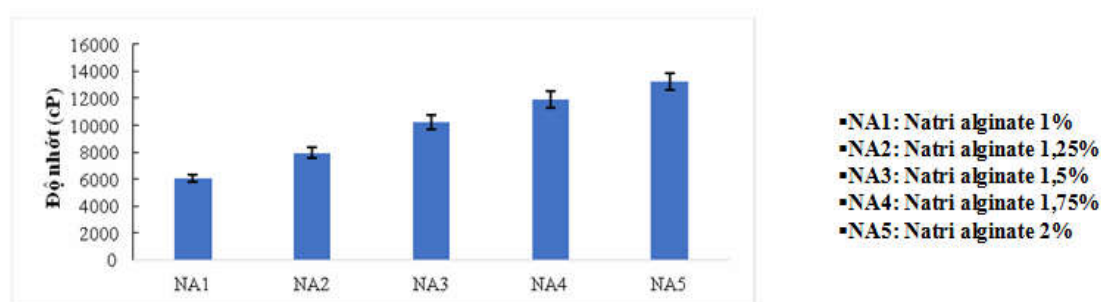
Ghi chú: *Số liệu là trung bình của ba lần lặp lại với $\alpha=0,05$.

Mẫu S3C3 với tỉ lệ hàm lượng chocolate syrup 80% và tỉ lệ hàm lượng chocolate chip 20% cho chất lượng viên chocolate sauce tốt nhất với độ nhớt của sốt là 10.470 cP, kích thước trung bình của viên là 0,57 cm. Phương sai và độ lệch chuẩn của mẫu S3C3 thấp nhất, lần lượt là 0,008 và 0,0267. Điểm tổng trung bình tất cả các yếu tố cảm quan của mẫu S3C3 là 18,373. Tỉ lệ chocolate syrup và chocolate chip của mẫu S3C3 được lựa chọn cho các thí nghiệm sau.

3.2. Kết quả khảo sát tỉ lệ natri alginate phối trộn vào chocolate sauce

3.2.1. Độ nhớt của chocolate sauce

Tổng quan, khi hàm lượng natri alginate tăng dần, độ nhớt của chocolate sauce cũng tăng. Mẫu NA1 có độ nhớt thấp nhất (6.060 cP). Tương tự, mẫu NA5 có hàm lượng natri alginate cao nhất trong 5 mẫu (2%) nên kết quả độ nhớt cao nhất (13.240 cP). Kết quả này tương đồng với nghiên cứu tạo viên cà phê của W. B. Sunarharum và cs (2020) [8]. Nguyên nhân vì natri alginate sau khi hòa tan vào dung dịch có khả năng làm tăng độ nhớt của dung dịch [4].



Hình 5. Độ nhớt các mẫu chocolate sauce với tỉ lệ hàm lượng natri alginate khác nhau

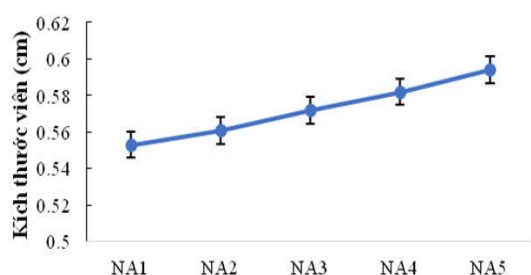
3.2.2. Kích thước, hình dạng, độ đồng đều của viên

Hình 6 cho thấy, kích thước trung bình viên của các mẫu tăng dần từ 0,5 cm đến 0,6 cm. Mẫu NA1 cho kích thước viên trung bình nhỏ nhất

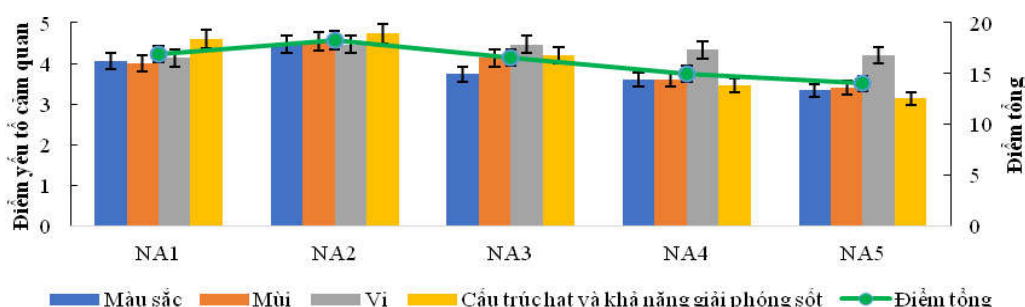
(0,553 cm) và mẫu NA5 cho kích thước viên trung bình lớn nhất (0,594 cm). Tương tự như thí nghiệm trước đó, tác nhân chính dẫn đến kết quả này là kích thước đường kính đầu ống bơm của xi lanh sử dụng là 0,6 cm. Hàm lượng natri alginate tăng dần đến độ nhớt của hỗn hợp chocolate sauce tăng [4],

từ đó kích thước viên tạo ra cũng lớn hơn. Kết quả này tương tự với nghiên cứu tạo viên syrup xoài của Gaikwad SA và cs (2019) [11].

Tương tự thí nghiệm chọn công thức phối trộn chocolate sauce, hình dạng các viên sau khi tạo thành có thể là hình cầu, bán cầu, elip, hình cầu có chóp... Hỗn hợp sốt có độ nhớt thấp sẽ tạo nên các viên hình bán cầu, hình elip. Trường hợp sốt có độ nhớt quá cao thì các viên càng dễ dàng có chóp nhọn.



Hình 6. Kích thước trung bình viên của các mẫu chocolate sauce với tỉ lệ hàm lượng natri alginate khác nhau



Hình 7. Kết quả đánh giá cảm quan viên chocolate sauce với tỉ lệ hàm lượng natri alginate khác nhau

Ghi chú: *Số liệu là trung bình của ba lần lặp lại với $\alpha=0,05$.

Mẫu NA2 với tỉ lệ hàm lượng natri alginate 1,25% cho chất lượng tổng quan của viên chocolate sauce tốt nhất với độ nhớt chocolate sauce là 7.944 cP, kích thước trung bình viên là 0,561 cm, đồng thời phương sai và độ lệch chuẩn lần lượt là 0,0011 và 0,0327. Kết quả đánh giá cảm quan của viên chocolate sauce mẫu NA2 đạt điểm tổng cao nhất 18,24. Tỉ lệ natri alginate 1,25% phù hợp trong khoảng nghiên cứu của Masahiro Yuasa (2019) [10] và W. B. Sunarharum và cs (2020) [8]. Tỉ lệ

Mẫu NA2 có phương sai và độ lệch chuẩn thấp nhất lần lượt là 0,0011 và 0,0327. Mẫu NA5 với độ nhớt cao nhất (13240 cP) có phương sai và độ lệch chuẩn cao nhất (0,0017 và 0,0417). Mẫu NA1 với độ nhớt thấp nhất (6060 cP) có phương sai và độ lệch chuẩn chỉ thấp hơn mẫu NA5 (0,0015 và 0,0386). Kết quả chứng minh rằng hàm lượng natri alginate càng cao không giúp các viên trở nên đồng đều hơn mà cần lựa chọn một định lượng phù hợp.

3.2.3. Đánh giá cảm quan viên chocolate sauce

Về cấu trúc viên và khả năng giải phóng sốt, mẫu NA2 được đánh giá cao nhất với số điểm trung bình là 4,7333. Tuy nhiên, điểm tổng của mẫu NA2 cao nhất trong cả 5 mẫu với số điểm tổng là 18,24. Mẫu NA5 có điểm trung bình cảm quan cấu trúc, khả năng giải phóng sốt thấp nhất (3,133) do hàm lượng natri alginate cao, tạo lớp màng dày khiến cấu trúc viên cứng và khi ăn không có cảm giác tan trong miệng. Chính vì thế, mẫu NA2 được đánh giá mang tính vượt trội nhất.

hàm lượng natri alginate 1,25% của mẫu NA2 được lựa chọn để sử dụng trong các thí nghiệm tiếp theo.

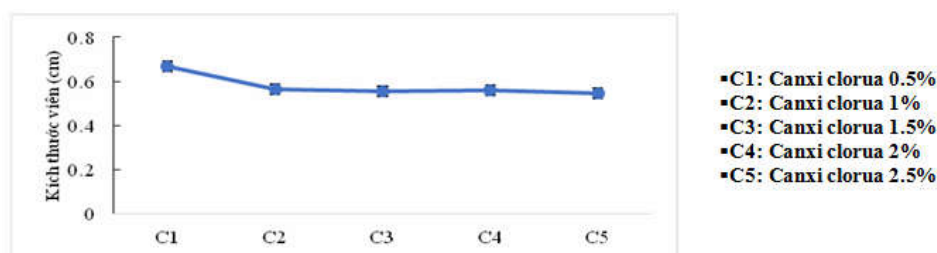
3.3. Kết quả khảo sát tỉ lệ dung môi canxi clorua

3.3.1. Kích thước, hình dạng, độ đồng đều của viên

Hình 8 cho thấy, mẫu C1 với tỉ lệ dung môi canxi clorua thấp nhất (0,5%) lại có kích thước viên lớn nhất. Thực chất, các viên được đo kích thước

theo phương ngang. Hàm lượng canxi thấp khiến lớp màng gel bao quanh sốt có cấu trúc mỏng, yếu khiến viên có hình bán cầu với kích thước lớn về phương ngang nhưng độ cao viên lại rất thấp. Chính vì thế, tuy kích thước trung bình viên của mẫu C1 to nhất nhưng lại không đáp ứng về hình dạng cũng như độ cao viên. Các mẫu còn lại có

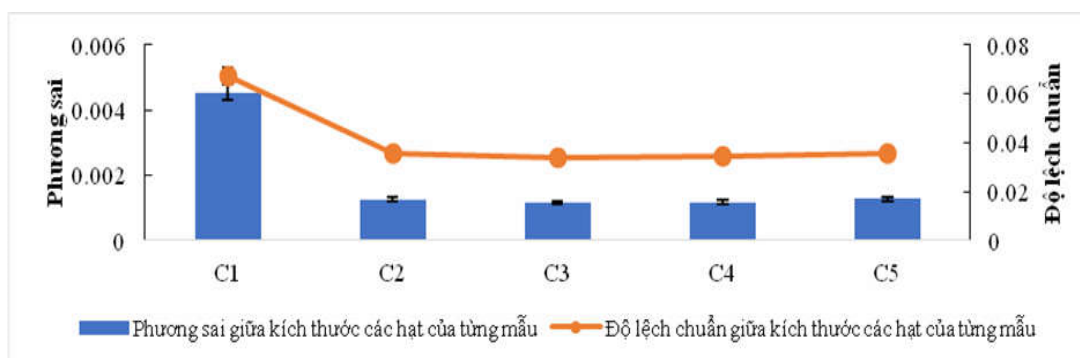
kích thước trung bình viên không chênh lệch quá nhiều. Về hình dạng, ngoại trừ mẫu C1, các viên của những mẫu còn lại nhìn chung có hình cầu và elip, không có quá nhiều sự khác biệt. Điều đó chứng tỏ tỉ lệ dung môi canxi của mẫu C2, C3, C4, C5 có thể tạo viên với lớp màng gel dày, đủ khả năng giữ định hình và giữ hình dạng của viên.



Hình 8. Kích thước trung bình viên của các mẫu với tỉ lệ dung môi canxi clorua khác nhau



Hình 9. Chiều cao viên chocolate sauce của các mẫu (thứ tự từ trái sang phải: mẫu C1, mẫu C2, mẫu C3, mẫu C4, mẫu C5)



Hình 10. Kết quả phương sai và độ lệch chuẩn giữa kích thước viên của các mẫu với tỉ lệ dung môi canxi clorua khác nhau

Hình 10 cho thấy, các viên của mẫu C1 có phương sai và độ lệch chuẩn rất lớn, vượt xa so với 4 mẫu còn lại, chứng tỏ kích thước các viên của mẫu C1 không đồng đều. Nguyên nhân lớn dẫn đến kết quả trên là do hàm lượng canxi trong dung môi của mẫu C1 quá ít, không đủ tạo màng gel dày, cứng để cố định hình dạng và kích thước viên. Mẫu C3 có giá trị phương sai và độ lệch chuẩn thấp nhất, lần lượt là 0,0012 và 0,0341. Tuy nhiên,

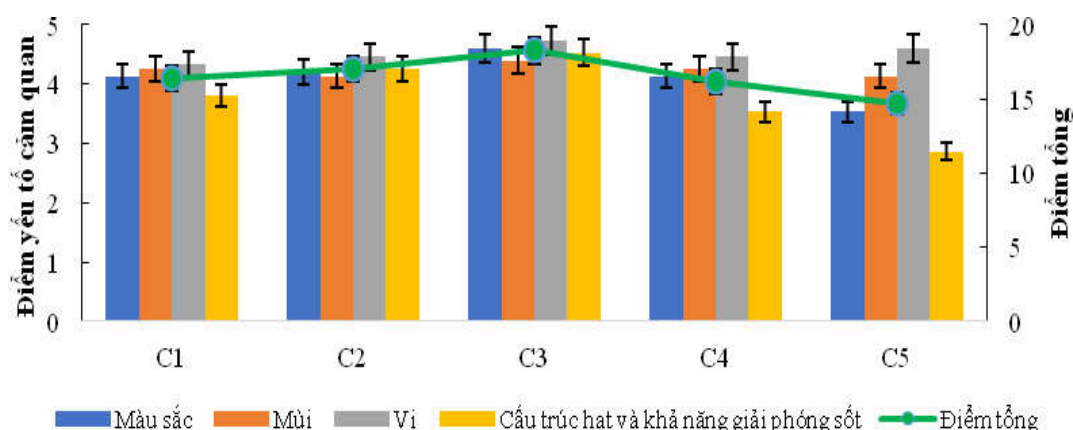
phương sai và độ lệch chuẩn của các mẫu C2, C4 và C5 không chênh lệch quá nhiều so với mẫu C3. Điều đó chứng tỏ cả 4 mẫu C2, C3, C4 và C5 đều có thể cho ra các hạt với kích thước đồng đều nhau.

3.3.2. Đánh giá cảm quan viên chocolate sauce

Hình 11 cho thấy, mẫu C3 đạt điểm cao nhất (4,533) đối với yếu tố cấu trúc viên và khả năng

giải phóng sốt. Xét tổng thể, mẫu C3 được đánh giá cao nhất với tổng điểm là 18,267. Tiếp đến, mẫu C2 xếp thứ hai với tổng điểm cảm quan là 17,04. Mẫu C1 không có kết quả điểm số tốt về cấu trúc viên và khả năng giải phóng sốt (điểm trung bình là 3,8) do vài viên dễ bị vỡ trước khi đưa vào miệng thưởng thức. Ngoài ra, điểm trung bình của yếu tố cấu trúc viên và khả năng giải phóng sốt của mẫu C5 thấp (điểm trung bình là 2,867) do lớp màng bao cứng, ít sốt bên trong.

Mẫu C3 với tỉ lệ dung môi canxi clorua 1,5% phù hợp nhất để tạo viên chocolate sauce. Kích thước trung bình của viên là 0,555 cm. Giá trị phương sai và độ lệch chuẩn lần lượt là 0,0012 và 0,0341. Mẫu C3 có điểm số trung bình về cấu trúc hạt, khả năng giải phóng sốt là 4,533 và điểm tổng các yếu tố cảm quan cao nhất là 18,267. Tỉ lệ canxi clorua 1,5% phù hợp với kết quả nghiên cứu của Jiwei Li và cs (2016) [9]. Tỉ lệ canxi clorua 1,5% của mẫu C3 được lựa chọn để sử dụng trong các thí nghiệm.



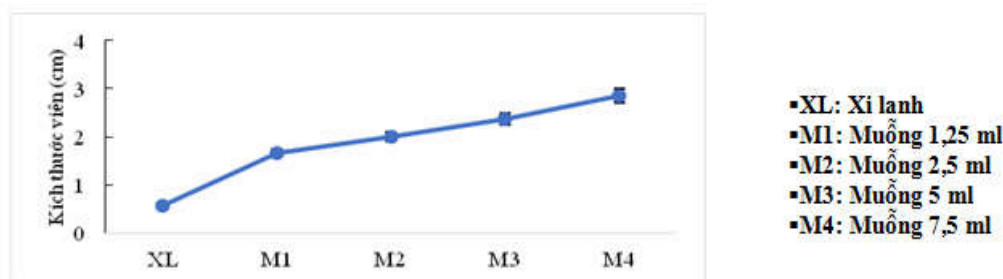
Hình 11. Kết quả đánh giá cảm quan viên chocolate sauce với tỉ lệ dung môi canxi clorua khác nhau

Ghi chú: *Số liệu là trung bình của ba lần lặp lại với $\alpha=0,05$.

3.4. Kết quả khảo sát kỹ thuật tạo viên

3.4.1. Kích thước, hình dạng, độ đồng đều của viên

Kỹ thuật tạo viên là nhân tố quyết định kích thước của viên. Tùy thuộc phương pháp và dụng cụ sử dụng mà kích thước viên có thể khác nhau.



Hình 12. Kích thước trung bình viên của các mẫu với kỹ thuật tạo viên khác nhau

Hình 12 thể hiện kích thước trung bình viên của các mẫu sử dụng 2 kỹ thuật tạo viên khác nhau: Sử dụng xi lanh và sử dụng muỗng đo lường. Trong đó, kỹ thuật sử dụng muỗng đo

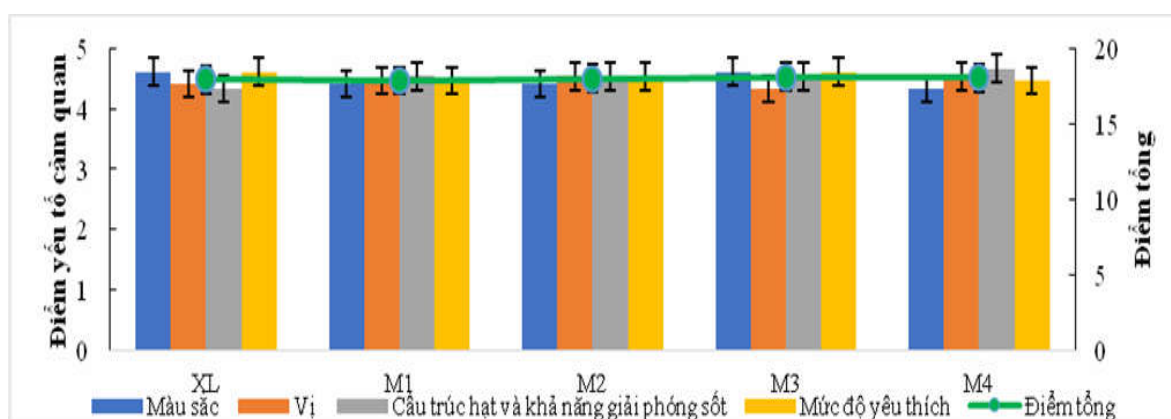
lượng khảo sát 4 loại muỗng khác nhau: muỗng 1,25 ml, 2,5 ml, 5 ml và 7,5 ml. Phương pháp sử dụng xi lanh cho kích thước viên nhỏ nhất với kích thước trung bình là 0,574 cm vì kích thước

đường kính đầu ống bơm của xi lanh chỉ khoảng 0,6 cm. Các muỗng đo lường có mức dung tích càng lớn thì kích thước của đầu muỗng càng lớn, từ đó tạo các viên cũng to dần. Muỗng 7,5 ml cho kích thước viên lớn nhất 2,85 cm.

Hình dạng của các viên tạo bằng xi lanh có thể là hình cầu hoặc hình elip. Tuy nhiên, đối với kỹ thuật sử dụng muỗng đo lường, hình dạng viên luôn luôn là hình bán cầu bởi hình dạng đầu muỗng đo lường là bán cầu. Muỗng đo lường đóng vai trò như chiếc khuôn định hình viên, vì vậy hình dạng viên sẽ luôn giống với hình dạng của đầu muỗng.

Phương sai và độ lệch chuẩn của các mẫu sử dụng muỗng đo lường thấp hơn nhiều so với mẫu sử dụng xi lanh bởi đầu muỗng đo lường giống như một cái khuôn có kích thước cố định và các viên sẽ được hình thành bên trong đầu muỗng nên sự chênh lệch về kích thước giữa các viên không lớn (phương sai dao động từ 0,0002 - 0,0003 và độ lệch chuẩn dao động từ 0,0141 - 0,0184. Qua đó cho thấy kỹ thuật sử dụng muỗng đo lường tạo các viên đồng đều hơn so với sử dụng xi lanh.

3.4.2. Đánh giá cảm quan viên chocolate



Hình 13. Kết quả đánh giá cảm quan viên chocolate sauce với kỹ thuật tạo viên khác nhau

Ghi chú: *Số liệu là trung bình của ba lần lặp lại với $\alpha=0,05$.

Hình 13 cho thấy, giữa các mẫu không có quá nhiều sự khác biệt ở tất cả các yếu tố cảm quan. Điều đó chứng tỏ tất cả các kỹ thuật đều có thể được sử dụng và cho kết quả tối ưu. Điểm mức độ ưa thích của cả 5 mẫu đều không chênh lệch quá nhiều (giá trị chênh lệch là $\pm 0,1$). Điểm tổng của các mẫu dao động từ 17,88 - 18,107, không có sự chênh lệch lớn.

Thí nghiệm cho thấy, không có dụng cụ tạo viên tối ưu, tùy thuộc vào mục đích sử dụng, kích thước viên mong muốn mà lựa chọn kỹ thuật phù hợp. Cả hai loại dụng cụ đều được lựa chọn sử dụng trong các thí nghiệm tiếp theo.

3.5. Kết quả khảo sát thị hiếu người tiêu dùng đối với sản phẩm Chocolate Coffee Mousse Cake có sử dụng viên chocolate sauce

Bảng 3 thể hiện số lượng người yêu thích mẫu Chocolate Coffee Mousse Cake có sử dụng viên chocolate sauce và Chocolate Coffee Mousse Cake phủ lớp chocolate sauce bên trên mặt bánh.

Dựa vào bảng tra so sánh cặp đôi hai phía, dự đoán được số lựa chọn tối thiểu để kết luận một sản phẩm được ưa thích hơn là 44. Qua bảng 3 cho thấy, mẫu Chocolate Coffee Mousse Cake có sử dụng viên chocolate sauce có 48 lựa chọn ưa thích, cao hơn giá trị 44 trong bảng tra so sánh cặp đôi hai phía. Từ đó, có thể kết luận mẫu Chocolate Coffee Mousse Cake có sử dụng viên chocolate sauce được ưa thích hơn mẫu Chocolate Coffee Mousse Cake phủ lớp chocolate sauce bên trên mặt bánh. Qua đó cho thấy natri alginate được ứng dụng thành công trong việc chế biến và trang trí món ăn, tăng sự thu hút, hấp dẫn của món ăn.

Bảng 3. Kết quả số lựa chọn ưa thích của từng mẫu sản phẩm Chocolate Coffee Mousse Cake

Mẫu sản phẩm	Số lựa chọn ưa thích
Chocolate Coffee Mousse Cake có sử dụng viên chocolate sauce	48
Chocolate Coffee Mousse Cake phủ lớp chocolate sauce bên trên mặt bánh	22

*Ghi chú: *Số liệu là trung bình của ba lần lặp lại với $\alpha=0,05$.*

4. KẾT LUẬN

Natri alginate là một polysaccharide có trong rong nâu và vi khuẩn với khả năng liên kết ion với canxi để tạo gel. Trong chế biến món ăn, natri alginate được sử dụng trong kỹ thuật bao gói tạo viên. Các viên chocolate sauce có chất lượng tốt với tỉ lệ phối trộn chocolate syrup, chocolate chip là 80 : 20, tỉ lệ hàm lượng natri alginate phối trộn vào chocolate sauce là 1,25%, tỉ lệ dung môi canxi clorua sử dụng là 1,5%. Kỹ thuật tạo viên tùy thuộc vào kích thước viên mong muốn mà lựa chọn dụng cụ tạo viên phù hợp như xi lanh, muỗng đo lường...

LỜI CẢM ƠN

Xin trân trọng cảm ơn Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm thành phố Hồ Chí Minh đã hỗ trợ kinh phí, phòng thí nghiệm, máy móc thiết bị để thực hiện nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nicola Caporaso and Diego Formisano (2016). *Developments, Applications and Trends of Molecular Gastronomy among Food Scientists and Innovative Chefs*. Food Reviews International, pp. 417-435, vol. 32.
2. Wayne Gisslen (2010). *Professional Cooking Seventh Edition*. John Wiley & Sons, Inc.
3. Cheong S. H., et al. (1993).

Microencapsulation Of Yeast Cells In The Calcium Alginate Membrane. Biotechnology Techniques, pp. 879-884, vol. 7.

4. Alan Imeson (2010). *Food Stabilisers, Thickeners and Gelling Agents*. Blackwell Publishing Ltd.

5. Trần Thị Ngọc Mai và cộng sự (2022). Nghiên cứu bảo quản táo cắt tươi bằng màng bao ăn được alginate có bổ sung cao chiết rong nâu *Sargassum polycystum*. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Việt Nam*, 64(2), tr. 43-47.

6. Hà Thị Mai Trang và cộng sự (2018). Biến đổi hàm lượng polyphenol vi bao bổ sung trong quá trình chế biến yaourt. *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp*, tr. 26-34, số 1.

7. César Vega, et al. (2012). *The Kitchen as Laboratory, Reflections on the science of food and cooking*. Columbia University Press, pp. 48-54.

8. W. B. Sunarharum, et al. (2020). *The physical properties of coffee caviar as influenced by sodium alginate alginate concentration and calcium sources*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Vol. 475 IOP Publishing Ltd.

9. Jiwei Li, et al. (2016). A new insight to the effect of calcium concentration on gelation process and physical properties of alginate films. *Journal of Materials Science*, pp. 5791-5801, vol. 51.

10. Masahiro Yuasa (2019). The texture and preference of “mentsuyu” (Japanese noodle soup base) caviar” prepared from sodium alginate and calcium lactate. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, vol. 18.

11. Gaikwad SA, et al. (2019). Characterization of flavoured sweet water balls prepared by basic spherification technique. *International Journal of Chemical Studies*, pp. 1714-1718, vol. 7(1).

12. Joseph J. Provost, et al. (2016). *The Science of Cooking: Understanding the Biology and Chemistry Behind Food and Cooking*. John Wiley & Sons, Inc.

**A STUDY OF USING SODIUM ALGinate TO CREATE SPHERES
FROM CHOCOLATE SAUCE IN CULINARY ART**

Dang Thuy Mui¹, Duong Thanh Dat¹

¹Ho Chi Minh city University of Food Technology

Summary

Sodium alginate, a product of algae, has the capability of creating a gel when interacting with calcium ions. This study was conducted to create chocolate sauce spheres and utilize them in making, decorating Chocolate Coffee Mousse Cake. After various experiments, the chocolate spheres which have the 80 : 20 ratio of chocolate syrup to chocolate chips, 1.25% sodium alginate, 1.5% calcium chloride solution have the best quality. The chocolate spheres can either be made from a syringe or a measuring spoon, depending on the anticipated size of the spheres. Chocolate Coffee Mousse Cakes which had the chocolate spheres were chosen as their favorite by 48 out of 70 participants.

Keywords: *Sodium alginate, chocolate sauce, Chocolate Coffee Mousse Cake.*

Người phản biện: PGS.TS. Tôn Thất Minh

Ngày nhận bài: 17/02/2023

Ngày thông qua phản biện: 5/3/2023

Ngày duyệt đăng: 15/6/2023