

ỨNG DỤNG HẠT THANH LONG RUỘT ĐỎ (*Hylocereus polyrhizus*) NẤY MẦM TRONG CHẾ BIẾN BÁNH BÍCH QUY

VÕ NGỌC TƯỜNG VY¹ - NGÔ DUY QUANG² - PHAN THỊ THANH QUẾ^{2,*}

¹Học viên cao học ngành Công nghệ thực phẩm K31, Đại học Cần Thơ, Việt Nam
Master's student Cohort 31, Can Tho University, Vietnam

²Viện Công nghệ Sinh học và Thực phẩm, Đại học Cần Thơ, Việt Nam
Institute of Food and Biotechnology, Can Tho University, Vietnam

*Email: pttque@ctu.edu.vn

Ngày nhận bài: 25/6/2026

Ngày sửa bài: 10/7/2026

Ngày duyệt đăng bài: 24/7/2026

Tóm tắt:

Nghiên cứu nhằm ứng dụng hạt thanh long ruột đỏ nảy mầm để chế biến bánh bích quy, tạo ra một sản phẩm mới góp phần nâng cao giá trị dinh dưỡng và tận dụng hiệu quả nguồn phụ phẩm từ trái thanh long. Ảnh hưởng của phương pháp tiền xử lý bao gồm: Sấy nóng 50-60°C; sấy nóng 50-60°C kết hợp rang ở nhiệt độ 120°C trong 10 phút; rang ở nhiệt độ 120°C trong 10 phút; rang ở nhiệt độ 120°C trong 10 phút kết hợp sấy nóng 50-60°C, cùng với mẫu đối chứng là không xử lý nhiệt đến sự thay đổi hàm lượng chất béo tổng số, polyphenol tổng số, khả năng loại bỏ gốc tự do (DPPH) và màu sắc (L^* , a^* , b^*) trong hạt thanh long nảy mầm và trong sản phẩm bánh bích quy. Kết quả nghiên cứu cho thấy, tiền xử lý sấy hạt thanh long nảy mầm ở nhiệt độ 50-60°C đến độ ẩm 5%, sau đó rang ở 120°C trong 10 phút là điều kiện thích hợp nhất tạo ra sản phẩm bánh bích quy có chất lượng cảm quan tốt và duy trì được các thành phần có hoạt tính sinh học ở mức cao.

Từ khóa: hạt thanh long, nảy mầm, bánh bích quy

Application of germinated red-fleshed dragon fruit seeds (*Hylocereus polyrhizus*) in biscuit production

Abstract:

Red-fleshed dragon fruit seeds are a valuable processing by-product that may be nutritionally enhanced through germination. This study investigates the use of germinated dragon fruit seeds in biscuit production and evaluates several pretreatments, including hot-air drying at 50 - 60°C, roasting at 120°C for 10 minutes, and combinations of drying and roasting. Treatments were assessed based on total fat, total polyphenol content, DPPH free-radical scavenging activity, and color parameters in both germinated seeds and finished biscuits. The results show that drying germinated seeds at 50 - 60°C to 5% moisture content followed by roasting at 120°C for 10 minutes was the most suitable pretreatment. This condition produced biscuits with favorable sensory quality while maintaining relatively high levels of bioactive compounds, supporting the valorization of dragon fruit seed by-products in value-added food products.

Keywords: dragon fruit seeds, germination, biscuits

1. Đặt vấn đề

Thanh long là loại cây ăn quả thuộc họ xương rồng thường được trồng ở các quốc gia có khí hậu nhiệt đới, giàu chất dinh dưỡng (Liaotrakoon, 2013), được sử dụng để ăn tươi, làm nước ép, nước uống lên men... Tuy nhiên, quá trình chế biến tạo ra một lượng lớn phụ phẩm, trong đó hạt thanh long là nguồn phụ phẩm có giá trị lớn. Hạt thanh long chứa một lượng dầu đáng kể (31-34%), bao gồm các acid béo chưa bão hòa như acid linoleic, acid oleic và acid linolenic (Phan Thị Thanh Quế và ctv., 2018). Bên cạnh đó, hạt thanh long giàu các hợp chất polyphenol, flavonoid (Huang et al., 2021), là nguồn cung cấp các vitamin, khoáng, cũng như protein, chất béo, carbohydrate, chất xơ, phytoalbumin và caroten (Le Bellec et al., 2006). Quá trình nảy mầm làm thay đổi đáng kể thành phần hóa học và sinh học của hạt. Khi hạt nảy mầm, hoạt động của các enzyme nội sinh được kích hoạt, phân giải các hợp chất phức tạp thành dạng đơn giản hơn, dễ hấp thu, làm gia tăng hàm lượng các hợp chất chống oxy hóa, cải thiện giá trị sinh học của protein, tăng hàm lượng vitamin nhóm B và các acid amin tự do, đồng thời giảm bớt các chất kháng dinh dưỡng như phytate, tannin và oxalate. Nhờ vậy, hạt thanh long ruột đỏ sau khi nảy mầm có tiềm năng trở thành nguyên liệu chức năng giàu giá trị dinh dưỡng và có lợi cho sức khỏe.

Bánh bích quy được ưa chuộng bởi hương vị đa dạng, hình thức phong phú, thời hạn bảo quản dài và tính tiện lợi. Chính vì vậy, sản lượng sản xuất và mức tiêu thụ bánh quy đã tăng nhanh trên toàn cầu, mức tiêu thụ bình quân cao nhất toàn cầu lên đến 13 kg/người/năm (Blanco Canalis et al., 2017). Chính mức độ phổ biến này khiến bánh quy trở thành phương tiện lý tưởng để tăng cường dinh dưỡng. Việc bổ sung hạt thanh long ruột đỏ nảy mầm trong chế biến bánh bích quy góp phần cải thiện giá trị dinh dưỡng, nâng cao hàm lượng chất chống oxy hóa, chất xơ và các dưỡng chất thiết yếu, giúp tạo ra một sản phẩm mới mang tính khác biệt và gia tăng giá trị kinh tế từ nguồn phụ phẩm nông sản. Mặt khác, việc tận dụng phụ phẩm này mang ý nghĩa quan trọng trong giảm thiểu áp lực chất thải rắn nông nghiệp, góp phần bảo vệ môi trường và phát triển nền kinh tế tuần hoàn trong ngành chế biến thực phẩm.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Nội dung nghiên cứu

Hạt thanh long ruột đỏ còn lẫn bã thịt quả được thu gom từ các nhà máy chế biến thanh long ở Đồng bằng sông Cửu Long và vận chuyển về phòng thí nghiệm, sau đó được chà và rửa qua nước để thu được hạt thanh long sạch. Hạt được sấy khô ở nhiệt độ 25 - 28°C đến độ ẩm < 10% và bảo quản ở nhiệt độ 4°C sử dụng trong nghiên cứu. Hạt thanh long ruột đỏ khô được tiền xử lý nảy mầm để phá vỡ miên trạng, sau đó hạt được làm ẩm và ủ trong thời gian 6 giờ, được gieo vào giá thể khăn giấy. Hạt thanh long được cho nảy mầm ở nhiệt độ phòng (28-30°C), mầm hạt thanh long được thu hoạch ở ngày thứ 4 và tiến hành tiền xử lý bằng các phương pháp khác nhau bao gồm sấy nóng ở 50-60°C; sấy nóng ở 50-60°C đến độ ẩm 5%, sau đó rang ở 120°C trong 10 phút; rang ở 120°C trong 10 phút; Rang ở 120°C trong 10 phút, sau đó sấy nóng ở 50-60°C đến độ ẩm 5% và mẫu đối chứng (không xử lý nhiệt).

Hạt sau khi tiền xử lý được bổ sung vào bánh bích quy theo công thức cố định thành phần nguyên liệu (bột mì, đường, trứng, bơ, muối, bột nở). Bơ được làm mềm ở nhiệt độ phòng, đánh tan với đường, cho từ từ trứng vào, trộn tạo thành nhũ tương mịn. Hỗn hợp bột mì, muối, bột nở được thêm từ từ vào, trộn đều đến khi thu được khối bột đồng nhất. Bổ sung hạt thanh long ruột đỏ nảy mầm 15% tổng khối bột, cán

mỏng (~5 mm) và tạo hình bằng khuôn. Bánh được nướng ở nhiệt độ 160-180°C, thời gian từ 10-15 phút, tùy theo kích thước sản phẩm và làm nguội tự nhiên ở nhiệt độ môi trường (28-30°C). Sản phẩm bánh bích quy được phân tích các chỉ tiêu chất lượng bao gồm chất béo tổng số, polyphenol tổng, khả năng loại bỏ gốc tự do (DPPH), và màu sắc (L^* , a^* , b^*).

2.2. Phương pháp phân tích

Chất béo tổng số được xác định theo phương pháp Soxhlet. Polyphenol tổng số được đo theo phương pháp Folin-Ciocalteu bằng máy quang phổ UV (Singleton et al., 1999). Khả năng loại bỏ gốc tự do (DPPH) được xác định theo phương pháp Baliyan et al. (2022). Màu sắc được đo bằng máy đo màu hệ màu Lab (Pathare et al., 2013).

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Kết quả được xử lý theo phương pháp phân tích phương sai (ANOVA) và kiểm định LSD để kết luận về sự sai khác giữa trung bình các nghiệm thức bằng chương trình STATGRAPHICS 15.0.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Ảnh hưởng của phương pháp tiền xử lý hạt thanh long nảy mầm đến chất lượng sản phẩm bánh bích quy

Phương pháp tiền xử lý hạt thanh long ruột đỏ nảy mầm ảnh hưởng đến hàm lượng chất béo tổng, polyphenol tổng, khả năng loại bỏ gốc tự do (DPPH) thể hiện ở Bảng 1.

Bảng 1. Ảnh hưởng của phương pháp tiền xử lý hạt thanh long nảy mầm đến chất lượng sản phẩm bánh bích quy

Phương pháp tiền xử lý	Chất béo tổng (%)	Polyphenol (mg GAE/g)	DPPH (μM Trolox/g)
Đối chứng	19,19 $\pm$ 0,26 ^a	1,073 $\pm$ 0,031 ^{ab}	1,919 $\pm$ 0,045 ^a
Sấy	19,17 $\pm$ 0,14 ^a	1,053 $\pm$ 0,020 ^a	1,915 $\pm$ 0,083 ^a
Sấy + Rang	20,31 $\pm$ 0,66 ^b	1,285 $\pm$ 0,015 ^d	2,176 $\pm$ 0,049 ^c
Rang	20,01 $\pm$ 0,56 ^{ab}	1,132 $\pm$ 0,013 ^c	2,087 $\pm$ 0,026 ^{bc}
Rang + Sấy	19,90 $\pm$ 0,52 ^{ab}	1,101 $\pm$ 0,012 ^{bc}	2,021 $\pm$ 0,029 ^b

Chữ cái a, b, c trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5%

Từ kết quả Bảng 1 cho thấy, phương pháp tiền xử lý hạt thanh long nảy mầm bằng phương pháp sấy nóng ở 50-60°C, sau đó rang ở 120°C trong 10 phút, cho hàm lượng chất béo tổng cao nhất (20,31%) trong bánh bích quy, khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với mẫu còn lại và mẫu đối chứng. Phương pháp tiền xử lý sấy kết hợp rang là điều kiện tiền xử lý thích hợp để bảo tồn và tăng khả năng trích xuất lipid của sản phẩm. Khi giảm độ ẩm của hạt sau đó tiến hành rang làm giảm lượng nước tự do, giúp hạt có độ ẩm đồng đều từ đó quá trình rang hạt được đồng đều hơn và hạn chế sự tiêu tốn năng lượng cho quá trình bốc hơi nước (Andini & Suryanto, 2025). Đồng thời, dưới tác động của nhiệt, cấu trúc thành tế bào và các bào quan chứa lipid bị phá vỡ, tạo điều kiện cho các giọt dầu thoát ra khỏi mô hạt và tăng khả năng chiết xuất.

Theo Waszkowiak et al. (2020), xử lý nhiệt trên hạt lạnh làm phá vỡ cấu trúc mô hạt, từ đó tăng khả năng giải phóng dầu. Tương tự, Huang et al. (2026) cũng quan sát bằng kính hiển vi điện tử truyền quang (TEM) rằng tiền xử lý nhiệt làm thành tế bào bị nứt vỡ, các giọt dầu kết tụ và dễ dàng giải phóng khỏi tế bào, góp phần làm tăng hiệu suất thu hồi dầu của hạt đậu nành. Ngược lại, ở nghiệm thức hạt chỉ được sấy đến độ ẩm 5% mà không trải qua công đoạn rang, mức độ phá vỡ cấu trúc tế bào còn hạn chế, lipid vẫn tồn tại chủ yếu trong các tế bào dự trữ và khả năng chiết xuất không cao. Đối với mẫu xử lý rang và mẫu kết hợp rang và sấy, hạt được rang trực tiếp khi vẫn còn độ ẩm cao nên một phần năng lượng nhiệt được sử dụng để làm bay hơi nước, làm giảm hiệu quả phá vỡ cấu trúc tế bào (Dean et al., 2014). Đồng thời, sự hiện diện của nước trong quá trình gia nhiệt có thể thúc đẩy quá trình thủy phân và oxy hóa lipid, dẫn đến tổn thất một phần chất béo (Tenyang et al., 2022).

Kết quả ở Bảng 1 cũng cho thấy, phương pháp tiền xử lý hạt thanh long này khác nhau ảnh hưởng đến hàm lượng TPC trong bánh bích quy. Cụ thể, tiền xử lý hạt thanh long theo phương pháp sấy nóng ở 50-60°C, sau đó rang ở 120°C trong 10 phút đạt giá trị cao nhất (1,285 mg GAE/g), khác biệt có ý nghĩa thống kê so với mẫu đối chứng và các nghiệm thức còn lại ($p < 0,05$). Kết quả này cho thấy, việc kết hợp sấy sau đó rang là quy trình tiền xử lý thích hợp để bảo toàn hoặc làm gia tăng khả năng chiết xuất các hợp chất phenolic trước khi đưa vào chế biến bánh. Việc sấy trước giúp giảm độ ẩm của hạt xuống khoảng 5%, tạo điều kiện cho quá trình rang diễn ra đồng đều hơn và giảm tiêu tốn năng lượng cho quá trình bay hơi nước. Đồng thời, quá trình rang tiếp theo có thể làm phá vỡ cấu trúc tế bào, giải phóng các hợp chất phenolic liên kết, làm tăng lượng polyphenol có khả năng chiết xuất (Carciochi & Galván D' Alessandro, 2016). Ngược lại, mẫu chỉ sấy, năng lượng nhiệt không đủ để phá vỡ đáng kể cấu trúc tế bào và giải phóng các hợp chất phenolic liên kết nên hàm lượng TPC thu được thấp nhất. Đối với mẫu rang và mẫu kết hợp rang sau đó sấy, nhiệt độ cao tác động lên hạt có độ ẩm lớn có thể thúc đẩy sự oxy hóa hoặc phân hủy một phần các hợp chất phenolic, dẫn đến hàm lượng TPC thấp hơn so với mẫu kết hợp sấy sau đó rang.

Phương pháp tiền xử lý hạt thanh long ruột đỏ này cũng ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê đến khả năng loại bỏ gốc tự do DPPH trong bánh bích quy ($p < 0,05$). Giá trị DPPH của các nghiệm thức dao động từ 1,915 đến 2,176 μM Trolox/g. Trong đó, các nghiệm thức xử lý rang cho hoạt tính khử các gốc tự do cao hơn so với mẫu đối chứng và nghiệm thức tiền xử lý sấy. Đặc biệt, phương pháp xử lý kết hợp sấy và rang đạt giá trị cao nhất (2,176 μM Trolox/g), khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại ($p < 0,05$). Điều này cho thấy, việc rang hạt góp phần nâng cao hoạt tính chống oxy hóa của nguyên liệu, từ đó cải thiện khả năng khử gốc tự do của bánh sau khi nướng.

Quá trình rang ở nhiệt độ thích hợp làm biến đổi cấu trúc thành tế bào, giải phóng các hợp chất phenolic ở dạng liên kết thành dạng tự do, đồng thời có thể hình thành các sản phẩm phản ứng Maillard có hoạt tính chống oxy hóa (Peng et al., 2021). Việc sấy hạt trước khi rang cơ chế tương tự như tiền xử lý làm thay đổi hàm lượng TPC. Mặc dù xu hướng biến đổi của DPPH tương đồng với hàm lượng polyphenol tổng, hoạt tính khử gốc tự do còn có thể chịu ảnh hưởng bởi các hợp chất chống oxy hóa khác được tạo thành trong quá trình rang, chẳng hạn như các melanoidin hình thành từ phản ứng Maillard (da Costa et al., 2023).

Bảng 2. Ảnh hưởng của phương pháp tiền xử lý hạt thanh long ruột đỏ nảy mầm đến màu sắc của bánh bích quy

Phương pháp tiền xử lý	L*	a*	b*
Đối chứng	68,58±0,43 ^d	5,68±0,22 ^a	18,41±0,58 ^d
Sấy	65,06±0,66 ^c	6,08±0,26 ^a	17,60±0,53 ^c
Sấy + rang	57,29±0,61 ^a	7,31±0,30 ^b	15,32±0,24 ^a
Rang	60,96±0,55 ^b	7,05±0,14 ^b	16,21±0,26 ^b
Rang + sấy	57,25±0,59 ^a	7,32±0,25 ^b	15,36±0,28 ^a

Chữ cái a, b, c trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 95%

Từ kết quả Bảng 2 cho thấy, giá trị L*, a* và b* bị ảnh hưởng bởi phương pháp tiền xử lý trong cùng một tỷ lệ hạt bổ sung, công thức và thời gian nướng bánh như nhau. Khi xử lý nhiệt thì giá trị L* và b* có xu hướng giảm lần lượt (68,58 đến 57,25) và (18,41 đến 15,32), giá trị a* tăng (5,68 đến 7,32), có khác biệt ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Zhou et al. (2017) cho thấy quá trình rang làm giảm giá trị L* và tăng giá trị a*. Nguyên nhân được cho là do sự mất nước của carbohydrate và sự gia tăng cường độ phản ứng Maillard trong quá trình gia nhiệt, tạo các sắc tố nâu (melanoidin), làm hạt tối màu hơn (Ahmed et al., 2024). Trong đó phương pháp xử lý kết hợp sấy và rang; rang và sấy đều trải qua cả 2 quá trình rang và sấy nên khi bổ sung vào bánh làm cho bánh sẫm màu hơn. Giá trị b* của bánh giảm cho thấy cường độ màu vàng suy giảm. Nghiên cứu của Özcan et al. (2024) cho thấy, khi rang hạt mù tạt làm giảm đáng kể giá trị b*. Sự giảm này có thể là do quá trình hóa nâu không do enzyme hoặc phản ứng Maillard xảy ra trong quá trình rang.

4. Kết luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy, hạt thanh long ruột đỏ nảy mầm khi được tiền xử lý bằng phương pháp sấy nóng ở 50-60°C đến độ ẩm khoảng 5%, kết hợp với rang ở 120°C trong 10 phút, là điều kiện phù hợp để ứng dụng trong chế biến bánh bích quy. Quy trình tiền xử lý này không chỉ góp phần bảo toàn mà còn tăng cường khả năng chiết xuất các hợp chất có hoạt tính sinh học và hoạt tính chống oxy hóa. Đồng thời, tạo ra màu sắc và hương thơm đặc trưng, qua đó cải thiện đáng kể chất lượng cảm quan của sản phẩm. Từ những kết quả đạt được, có thể khẳng định rằng phương pháp tiền xử lý đề xuất là giải pháp hiệu quả nhằm nâng cao giá trị sử dụng của phụ phẩm hạt thanh long, đồng thời mở rộng tiềm năng phát triển các sản phẩm thực phẩm có giá trị gia tăng ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

- Phan Thị Thanh Quế, Nguyễn Thị Thu Thủy & Tống Thị Ánh Ngọc (2018). Khảo sát đặc tính và sự ổn định của dầu hạt thanh long (*Hylocereus* spp.) ở các điều kiện bảo quản khác nhau. Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ, 54, 192-201.
- Baliyan, S., Mukherjee, R., Priyadarshini, A., Vibhuti, A., Gupta, A., Pandey, R.P. and Chang, C.M., 2022. Determination of Antioxidants by DPPH Radical Scavenging Activity and Quantitative Phytochemical Analysis of *Ficus religiosa*. Molecules. 27(4), 1326.

- Blanco Canalis, M. S., Steffolani, M. E., León, A. E., & Ribotta, P. D. (2017). Effect of different fibers on dough properties and biscuit quality. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 97(5), 1607-1615.
- Carciochi, R. A., Dimitrov, K., & Galván D' Alessandro, L. (2016). Effect of malting conditions on phenolic content, Maillard reaction products formation, and antioxidant activity of quinoa seeds. *Journal of Food Science and Technology*, 53(11), 3978-3985.
- da Costa, D. S., Albuquerque, T. G., Costa, H. S., & Bragotto, A. P. A. (2023). Thermal contaminants in coffee induced by roasting: A review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(8), 5586.
- Dean, L. L., Miniayah, D. T., Hendrix, K., Davis, J. P., & Sanders, T. H. (2014). Microstructures of oil roasted peanuts as affected by initial moisture content. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 1(1), 1-5.
- Huang, Y., Brennan, M. A., Kasapis, S., Richardson, S. J., & Brennan, C. S. (2021). Maturation process, nutritional profile, bioactivities and utilisation in food products of red pitaya fruits: A Review. *Foods*, 10(11), 2862.
- Huang, Y., Zhao, C., Zheng, C., Jiang, B., Liu, C., Zhou, Q., & Li, W. (2026). Synergistic enhancement of nutritional, flavor, and functional quality profiles in soybean oil and cake through thermal pretreatment. *LWT*, 253, 119691.
- Le Bellec, F., Vaillant, F., & Imbert, E. (2006). Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a new fruit crop, a market with a future. *Fruits*, 61(4), 237-250.
- Liaotrakoon, W. (2013). Characterization of dragon fruit (*Hylocereus* spp.) components with valorization potential (Doctoral dissertation, Ghent University).
- Mohamed Ahmed, I. A., AlJuhaimi, F., Özcan, M. M., Uslu, N., & Karrar, E. (2024). The role of pan-roasting on changes in bioactive compounds, phenolic and fatty acid composition of chia (*Salvia hispanica* L.) seeds. *International Journal of Food Science and Technology*, 59(7), 5118-5127.
- Özcan, M. M., Uslu, N., Yalın, N., Kandil, M., Namalan, Z., & Atasoy, Z. B. (2024). White mustard (*Sinapis alba* L.) seeds: the role of oven and microwave roasting on their bioactive components, antioxidant potential, fatty acids and mineral contents. *European Food Research and Technology*, 250(6), 1563-1572.
- Pathare, P. B., Opara, U. L., & Al-Said, F. A. J. (2013). Colour measurement and analysis in fresh and processed foods: A review. *Food and Bioprocess Technology*, 6(1), 36-60.
- Peng, M., Lu, D., Liu, J., Jiang, B., & Chen, J. (2021). Effect of roasting on the antioxidant activity, phenolic composition, and nutritional quality of pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) seeds. *Frontiers in Nutrition*, 8, 647354.
- Singleton, V. L., Orthofer, R., & Lamuela-Raventós, R. M. (1999). Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of folin-ciocalteu reagent. In *Methods in enzymology* (Vol. 299, pp. 152-178). Academic Press.
- Tenyang, N., Ponka, R., Tiencheu, B., Tonfack Djikeng, F., & Womeni, H. M. (2022). Effect of boiling and oven roasting on some physicochemical properties of sunflower seeds produced in Far North, Cameroon. *Food Science & Nutrition*, 10(2), 402-411.
- Waszkowiak, K., Mikołajczak, B., Gliszczyńska-Świgło, A., & Niedźwiedzińska, K. (2020). Effect of thermal pre-treatment on the phenolic and protein profiles and oil oxidation dynamics of golden flaxseeds. *International Journal of Food Science and Technology*, 55(3), 1272-1280.
- Zhou, R., Cai, W., & Xu, B. (2017). Phytochemical profiles of black and yellow soybeans as affected by roasting. *International Journal of Food Properties*, 20(12), 3179-3190.