



THỰC TRẠNG SẢN XUẤT, SỬ DỤNG DẦU LẠC TRUYỀN THỐNG Ở TỈNH THỪA THIÊN HUẾ VÀ ẢNH HƯỞNG CỦA CHẾ ĐỘ XỬ LÝ NHIỆT ĐẾN CHẤT LƯỢNG BAN ĐẦU CỦA DẦU LẠC

Nguyễn Thị Thủy Tiên*, Trần Bảo Khánh, Lê Thị Khánh Huyền,
Đỗ Thị Bích Thủy, Nguyễn Hiền Trang

Khoa Cơ khí và Công nghệ, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế, Việt Nam

Tóm tắt. Sản xuất dầu lạc truyền thống ở Thừa Thiên Huế vẫn còn nhỏ lẻ, quy trình không thống nhất, chủ yếu dựa trên kinh nghiệm của các hộ sản xuất nên chất lượng không ổn định. Người sản xuất ít quan tâm đến chất lượng nguyên liệu ban đầu. Khoảng 61,3% số hộ không xử lý lạc nhân trước khi ép và 6,5% không lắng lọc dầu trước khi đem đi tiêu thụ. Bột lạc được hấp trung bình 28,38 phút trước khi ép. Tất cả các cơ sở sản xuất không có công đoạn sấy sau khi hấp. Lý do chính để người tiêu dùng sử dụng sản phẩm này là nhờ vào tính nguyên chất, đậm đặc (89%) và an toàn (88%) vì không sử dụng hóa chất trong quá trình sản xuất và bảo quản. Chúng tôi đánh giá chất lượng ban đầu của dầu lạc dựa trên tỷ lệ dầu thu được, màu và mùi, hàm lượng tạp chất không tan, hàm lượng nước trong dầu, chỉ số iốt, peroxide, xà phòng và axit với các chế độ xử lý nhiệt khác nhau bao gồm hấp và hấp kết hợp sấy. Kết quả cho thấy thời gian hấp bột lạc 30 phút và sấy bột chung trong 5 phút ở 100 °C giúp nâng cao tỷ lệ dầu thu được, màu sắc dầu sáng hơn, hàm lượng nước trong dầu thấp hơn và chất lượng dầu thu được tốt hơn so với mẫu không có quá trình sấy bột lạc sau khi chung.

Từ khóa: dầu lạc truyền thống, ép dầu, hấp sấy bột lạc, thực trạng sản xuất

Production and consumption of traditional groundnut oil in Thua Thien Hue province and effect of heat treatments on oil's initial quality

Nguyen Thi Thuy Tien*, Tran Bao Khanh, Le Thi Khanh Huyen,
Do Thi Bich Thuy, Nguyen Hien Trang

Faculty of Engineering and Food Technology, University of Agriculture and Forestry,
Hue University, Vietnam

* Liên hệ ntttien@hueuni.edu.vn

Abstract. Traditional production of groundnut in Thua Thien Hue province is small and non-uniform, mainly based on the experience of household producers, thus the oil quality is unstable. The household groundnut oil producers do not pay enough attention to the quality of raw materials, 61.3% did not sort groundnut seeds before pressing while 6.5% did not sediment nor filter the oil before selling for consumption. The groundnut flour was steamed for 28.38 minutes without drying before pressing. Among those surveyed, 89% chose to use traditionally produced groundnut oil because of its natural origin and concentrate while 88% chose based on its safety. Evaluation of the initial quality of groundnut oil by various heat treatments, including steaming groundnut flour for 20, 25, 30, and 35 min and drying the flour after steaming for 5, 10, 15, and 20 min based on the ratio obtained oil, color, and odor, insoluble impurities content, the water content in oil and values of iodine, peroxide, saponification and acid. Our study showed that steaming the groundnut flour for 30 minutes followed by 5 minutes of drying increased the oil expressing yield and produced oil with brighter color, less water content, and higher quality in comparison with the non-dried samples after steaming.

Keywords: production current situations, drying and steaming groundnut flour, oil pressing, traditional groundnut oil

1 Giới thiệu

Dầu lạc được sản xuất từ hạt lạc (*Arachis hypogaea* L.) có giá trị dinh dưỡng cao, được coi là một loại dầu ăn và chiên cao cấp do có điểm hóa khói và tính ổn định oxy hóa cao [14]. Có thể sản xuất dầu lạc theo phương pháp thủ công truyền thống và công nghiệp. Trong đó, việc sản xuất và sử dụng dầu lạc sản xuất thủ công chủ yếu được duy trì và phát triển ở các nước đang phát triển như Ghana, Nigeria, Gambia [21] và Việt Nam [1]. Theo Ajao và cs., trong phương pháp truyền thống, dầu được chiết xuất từ hạt lạc đã rang và nghiền. Sau đó, bột mịn được trộn với nước và gia nhiệt. Dầu cuối cùng được tách ra và loại nước bằng cách đun nóng [15].

Các nghiên cứu về sản xuất dầu lạc trên thế giới tập trung vào khảo sát các yếu tố công nghệ từ chế độ xử lý nguyên liệu cho đến các chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm. Nhìn chung, chế độ gia nhiệt và độ ẩm nguyên liệu có ảnh hưởng đáng kể đến hiệu suất ép dầu và chất lượng của dầu lạc. Khi dầu được ép từ ba mẫu lạc khác nhau, bao gồm lạc đã phơi khô không qua xử lý nhiệt, lạc rang và lạc nấu chín, phân trăm axit béo tự do, chỉ số peroxide, axit và iốt là cao nhất trong mẫu dầu từ lạc rang không qua xử lý nhiệt [28]. Đối với lạc được rang ở 80, 90, 100 và 110 °C và ba mức độ ẩm sau khi rang 7, 8 và 9 %, hiệu suất ép tăng khi tăng nhiệt độ nhưng có xu hướng giảm khi nhiệt độ tăng quá 100 °C và hiệu suất ép tối ưu là 81,53 % ở độ ẩm 7% [30].

Quy trình sản xuất dầu lạc thủ công ở Việt Nam về cơ bản bao gồm các bước theo tuần tự: lựa chọn lạc nhân, nghiền mịn, hấp chín, gói bánh và ép lấy dầu thành phẩm [12]. Dầu thô được cung cấp đến người tiêu dùng không qua công đoạn tinh luyện như thủy hóa, trung hòa và tẩy màu và mùi. Các tạp chất, như cặn, sáp và nước tồn tại trong dầu thô, gây ra những biến đổi làm

ảnh hưởng đến chất lượng dầu, góp phần thúc đẩy các quá trình thủy phân và oxy hóa chất béo tạo ra màu, mùi và vị không mong muốn và dầu nhanh hỏng trong quá trình bảo quản [10]. Ngoài ra, các axit béo tự do có thể hình thành do phản ứng của dầu với nước trong dầu [22].

Hiện nay, theo tìm hiểu của chúng tôi, dầu lạc tinh luyện chủ yếu do Công ty sản xuất dầu ăn Tường An cung cấp, nhưng trên thị trường bán lẻ, sản phẩm này không phổ biến như dầu đậu nành [30]. Công ty cổ phần chế biến nông sản Tamico có sản xuất dầu lạc, nhưng sản phẩm vẫn chưa được đưa ra thị trường bán lẻ trong nước mà chủ yếu xuất khẩu dầu thô hoặc tinh luyện [31]. Trên thực tế, đối với người sử dụng dầu lạc làm dầu ăn trong gia đình, nguồn dầu lạc chủ yếu đến từ các cơ sở sản xuất dầu lạc thủ công truyền thống. Dầu lạc sản xuất theo phương pháp này có quy mô nhỏ lẻ, chủ yếu được cung cấp từ các cơ sở ép dầu tại địa phương, chất lượng sản phẩm không ổn định. Hiện nay, các công bố khoa học về tình hình sản xuất và tiêu thụ dầu lạc thủ công ở Việt Nam nói chung và ở Thừa Thiên Huế nói riêng còn hạn chế.

Trong nghiên cứu này, chúng tôi tiến hành khảo sát, điều tra tình hình sản xuất và sử dụng dầu lạc ép truyền thống trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên Huế để có cơ sở dữ liệu nhằm làm rõ về thực trạng sản xuất và tiêu thụ sản phẩm này. Ngoài ra, công đoạn xử lý nhiệt trong quy trình sản xuất dầu lạc thủ công thường được quan tâm bởi vì nó ảnh hưởng đến chất lượng dầu thành phẩm. Vì vậy, chúng tôi bước đầu nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian hấp bột lạc và ảnh hưởng của thời gian sấy bột lạc sau khi hấp đến các chỉ tiêu chất lượng ban đầu của dầu lạc ép truyền thống nhằm đưa ra chế độ xử lý nhiệt tốt hơn cho quy trình sản xuất sản phẩm này.

2 Vật liệu và phương pháp

2.1 Vật liệu

Trái lạc khô nguyên vỏ (giống lạc cao sản L14) với kích thước đồng đều nhau được thu mua tại huyện Hương Trà vào tháng 6 năm 2020. Các hạt bị sâu bệnh và hạt kém phẩm chất được loại bỏ. Dầu lạc được thu mua từ các cơ sở sản xuất ở huyện Hương Trà, Phong Điền và Quảng Điền, tỉnh Thừa Thiên Huế.

2.2 Phương pháp

Phương pháp điều tra hộ

Phương pháp điều tra theo hộ được sử dụng nhằm khảo sát thực trạng sản xuất và sử dụng dầu lạc truyền thống. Thời gian khảo sát là từ tháng 10/2019 đến 01/2020, với thời lượng 60 phút/1 bảng hỏi tại các huyện Phong Điền, Quảng Điền, Hương Trà và Phú Vang. Đối với hộ sản xuất dầu

lạc truyền thống, phương pháp chọn mẫu điều tra quả bóng tuyết được áp dụng [18]. Theo phương pháp này, dung lượng mẫu bằng hoặc lớn hơn 30 thì đảm bảo tính khoa học trong xử lý thống kê và độ tin cậy của số liệu [25]. Số lượng mẫu được điều tra trong nghiên cứu này là 31 hộ. Nội dung bảng hỏi được thiết kế dựa trên những khảo sát sơ bộ về quy trình sản xuất, bao gồm việc xử lý nguyên liệu, chế độ hấp bột nghiền trước khi ép, việc xử lý dầu trong khi ép và sau khi ép và vật liệu chứa dầu. Đối với hộ sử dụng dầu lạc truyền thống như nguồn dầu ăn chính của gia đình ($n = 100$), chúng tôi sử dụng phương pháp chọn mẫu ngẫu nhiên [20, 22]. Bảng hỏi được thiết kế dựa trên số lượng dầu sử dụng mỗi tháng, lý do chọn dầu lạc làm nguồn dầu ăn chính, tính chất cảm quan của dầu và những nhận thức của người dùng về những biến đổi của dầu trong quá trình bảo quản.

Ảnh hưởng của thời gian hấp bột lạc đến chất lượng dầu thành phẩm

Lạc khô nguyên vỏ được tách vỏ bằng máy bóc vỏ lạc. Lạc nhân được loại bỏ hạt sâu bệnh, hạt kém phẩm chất trước khi nghiền thành hạt nhỏ kích thước khoảng 1–2 mm bằng máy nghiền. Để hấp bột lạc, cho nước vào nồi (5 L nước/nồi 70 L) và cho bột lạc vào xúng hấp, đun lửa vừa. Thời gian hấp được tính từ thời điểm này với bốn mức khảo sát: 20, 25, 30 và 35 phút cho mỗi mẻ 35 kg bột lạc. Sau khi hấp, lấy mẫu bột chung (là bột lạc đã hấp chín) để xác định độ ẩm ở mỗi công thức; bột còn lại được gói kín trong các túi vải khi còn nóng, mỗi túi chứa 1–2 kg và đưa vào máy ép thủy lực có năng suất 80–90 kg/mẻ/30 phút. Thu dầu thành phẩm và xác định tỷ lệ dầu thu được. Dầu được chứa trong các can nhựa 5 L; để lắng trong 15 ngày, sau đó gạn lấy dầu trong để xác định các chỉ tiêu cảm quan (màu và mùi), vật lý (hàm lượng nước trong dầu và hàm lượng tạp chất không tan) và hóa lý (chỉ số peroxide, chỉ số iốt, chỉ số axit và chỉ số xà phòng) đối với từng thời gian hấp. Mỗi chỉ tiêu được xác định với ba lần lặp lại, trừ chỉ tiêu tỷ lệ dầu thu được chỉ xác định một lần. Các mẫu dầu lạc đối chứng ĐC1, ĐC2 và ĐC3 được mua tại các cơ sở ép dầu của ba địa phương Hương Trà, Quảng Điền và Phong Điền. Các mẫu dầu này được mua khi các cơ sở vừa ép xong, đựng trong can nhựa, để lắng trong 15 ngày, gạn lấy dầu trong để xác định các chỉ tiêu như của các mẫu dầu được ép theo phương pháp nghiên cứu.

Ảnh hưởng của thời gian sấy bột chung đến chất lượng dầu thành phẩm

Sau khi xác định được thời gian hấp phù hợp ở thí nghiệm trên, bột chung sau khi hấp được sấy ở 100 °C bằng thiết bị sấy dạng trao đổi nhiệt đối lưu, đã cài đặt nhiệt độ yêu cầu 30 phút trước khi đưa bột chung vào. Khối bột chung được chia đều trên các khay, dàn đều với chiều dày 3 cm; mỗi khay chứa 3,5 kg. Tiến hành sấy trong các khoảng thời gian khảo sát: 0 (đối chứng), 5, 10, 15 và 20 phút. Sau đó, khối bột được lấy ra, gói bánh và tiến hành ép dầu, xác định tỷ lệ dầu thu được, đánh giá các chỉ tiêu vật lý, hóa lý và cảm quan của dầu thành phẩm như trên

thí nghiệm trên. Mỗi chỉ tiêu thực hiện với ba lần lặp, trừ chỉ tiêu tỷ lệ dầu thu được chỉ xác định một lần.

Xác định tỷ lệ dầu thu được

Tỷ lệ dầu thu được được tính theo công thức: Tỷ lệ dầu thu được (%) = khối lượng dầu thu được/khối lượng nguyên liệu đem đi ép dầu \times 100 [27].

Xác định các chỉ tiêu vật lý

Độ ẩm của bột lạc sau khi hấp, hàm lượng nước trong dầu được xác định theo TCVN 8949:2011 [2]. Hàm lượng tạp chất không tan được xác định theo TCVN 6125:2010 [3]. Các chỉ tiêu được xác định ba lần.

Xác định các chỉ tiêu hóa lý

Chỉ số peroxide được xác định theo TCVN 6121:2015 [5]. Chỉ số iốt được xác định theo TCVN 6122:2015 [6]. Chỉ số axit được xác định theo TCVN 6127:2010 [7]. Chỉ số xà phòng hóa được xác định theo TCVN 6126:2015 [8]. Các chỉ tiêu được xác định ba lần.

Xác định màu sắc, mùi

Màu sắc và mùi của dầu được xác định theo TCVN 2627:1993 [9]. Màu sắc được xác định bằng thang màu iốt tiêu chuẩn. Để xác định mùi của dầu, phết một lớp dầu mỏng lên mặt kính hoặc xoa vào lòng bàn tay rồi tiến hành ngửi để đánh giá.

Xử lý số liệu

Các số liệu từ kết quả điều tra được xử lý bằng cách nhóm các yếu tố liên quan, nhóm các chỉ tiêu có thang đo định tính và khoảng, các chỉ tiêu có thang đo định lượng và các nhóm có nhiều câu hỏi lựa chọn dựa trên phần mềm SPSS 20. Các số liệu thu được từ phương pháp khảo sát được mã hóa và lưu trữ cũng như xử lý bằng phần mềm Excel. Thống kê mô tả và phân tích phương sai một nhân tố ANOVA (Anova single factor) và so sánh các giá trị trung bình bằng kiểm định Duncan (Duncan's Multiple Range Test) trên phần mềm thống kê SPSS 20.

3 Kết quả và thảo luận

3.1 Thực trạng sản xuất và sử dụng dầu lạc truyền thống ở tỉnh Thừa Thiên Huế

Thực trạng sản xuất

Có tổng cộng 31 cơ sở sản xuất tại 4 huyện đã được khảo sát các nội dung liên quan đến việc ép dầu lạc thủ công ở Phong Điền, Hương Trà, Quảng Điền và Phú Vang. Về cơ bản, dầu lạc ép thủ công trên địa bàn nghiên cứu được sản xuất theo các bước: Nguyên liệu (lạc nguyên vỏ) → Tách vỏ → Làm sạch, lựa chọn (có hoặc không) → Nghiền mịn → Hấp → Gói bánh → Ép → Lọc (có hoặc không) → Lắng → Dầu lạc thành phẩm. Các bước thực hiện trong quy trình không đồng nhất giữa các cơ sở sản xuất, tùy thuộc vào kinh nghiệm của chủ cơ sở (Bảng 1, Bảng 2, Bảng 3).

Bảng 1. Bảng thống kê mô tả chỉ tiêu có thang đo định tính và khoảng

Chỉ tiêu		Tỷ lệ, %
Tách vỏ	Tách hoàn toàn	0
	Giữ lại một phần (khoảng 2%)	100
Chế độ nhiệt	Lửa nhỏ	9,7
	Lửa vừa	83,9
	Lửa to	6,4
Hấp nguyên liệu vừa chín tới		100
Công đoạn sấy sau khi hấp	Có	0
	Không	100
Phương pháp ép	Ép thủ công	41,9
	Ép máy	32,3
	Cả hai	25,8

Bảng 2. Bảng thống kê mô tả chỉ tiêu có câu hỏi nhiều lựa chọn

Tên chỉ tiêu		Tỷ lệ (%)	
		Có	Không
Các yếu tố cần quan tâm khi chọn nguyên liệu	Độ khô của hạt	100	0
	Hạt bị mốc	100	0

Tên chỉ tiêu	Tỷ lệ (%)		
	Có	Không	
Xử lý nguyên liệu	Làm sạch	16,1	83,9
	Lựa chọn bỏ hạt mốc, sâu	32,3	67,7
	Tách vỏ lựa	0	100
	Không xử lý	61,3	38,7
Xử lý dầu sau khi ép	Lắng	83,9	16,1
	Lọc	61,3	38,7
	Không xử lý gì	6,5	93,5

Bảng 3. Bảng thống kê mô tả chỉ tiêu có thang đo định lượng

Chỉ tiêu	Giá trị trung bình
Thời gian hấp (phút)	28,38 ± 4,54

Nguyên liệu đem đi ép đầu là hạt lạc nguyên vỏ, khô và không bị mốc. Tuy nhiên, sau khi bóc vỏ bằng máy, 16,1% số cơ sở có làm sạch sơ bộ lạc nhân, 32,3% số cơ sở loại bỏ hạt mốc, hạt bị sâu và 61,3% số cơ sở không xử lý trước khi nghiền. Toàn bộ 31 hộ sản xuất đều bổ sung khoảng 2% vỏ quả vào xay cùng lạc nhân. Việc này được cho là giúp nâng cao hiệu suất ép, tạo điều kiện cho dầu thoát ra nhờ tăng độ xốp của vật liệu ép. Để tách tạp chất trong dầu thô, đa số các cơ sở sản xuất sử dụng phương pháp lắng, lọc. Tuy nhiên, vì lượng tạp chất lớn, cần lơ lửng nhiều nên phương pháp này hiệu quả không cao vì chỉ sau một thời gian bảo quản lại xuất hiện lớp cặn mới. Ngoài ra, 6,5% số cơ sở không thực hiện công đoạn lắng lọc này. Nguyên liệu hấp vừa chín tới là lựa chọn của tất cả các cơ sở sản xuất với thời gian hấp trung bình là 28,28 phút. Thời gian hấp nguyên liệu phụ thuộc vào chế độ nhiệt. Thời gian hấp dài nhất là 35 phút, ngắn nhất là 20 phút với 83,1% số cơ sở sử dụng lửa vừa phải; 9,7% số cơ sở đun lửa nhỏ và 6,4% số cơ sở đun lửa lớn. Sau khi hấp chín, bột lạc còn nóng (còn gọi là bột chung) được gói thành bánh và đem đi ép nóng. 41,9% số cơ sở sử dụng máy ép trực vít; 32,3% số cơ sở sử dụng máy ép thủy lực và 25,8% số cơ sở sử dụng đồng thời cả hai loại máy ép.

Việc sản xuất dầu lạc truyền thống cũng khá phổ biến ở các nước đang phát triển, nhưng quy trình sản xuất lại có tính đặc trưng vùng miền. Ở Nigeria, cách khai thác dầu ăn phổ biến nhất là quá trình tuyển nổi trong nước: hạt có dầu được xử lý nhiệt, nghiền và xay thành hỗn hợp sệt. Nước được thêm vào hỗn hợp dựa vào kinh nghiệm, khuấy đều, nhào bằng tay thêm khoảng năm phút nữa để thu lấy dầu mà không cần xử lý thêm trước khi tiêu thụ [17, 21]. Ở Ghana, quy

trình sản xuất tương tự như ở Nigeria, chỉ khác là lạc vỏ lụa được tách sau khi rang để tránh gây đắng, ảnh hưởng đến hương vị của phụ phẩm. Ở Gambia, lạc được tách vỏ và giã bằng tay, sàng để thu lấy bột lạc với kích thước khoảng 1 mm. Bột lạc được hấp bằng xừng trong khoảng 20 phút. Bột lạc sau khi được cho vào bao tải và đặt vào lồng ép để thu lấy dầu chảy ra. Khô dầu được lấy ra khỏi máy ép, làm toại, hấp và ép lại thêm lần nữa. Dầu không được tinh chế trước khi tiêu thụ [21]. Như vậy, các quy trình sản xuất dầu lạc thủ công trên thế giới khá đa dạng. Quy trình của các hộ sản xuất ở Thừa Thiên Huế gần giống với quy trình của các hộ sản xuất dầu lạc ở Gambia nhất.

Thực trạng tiêu thụ

Thực trạng sử dụng dầu lạc ép thủ công của 100 hộ gia đình có sử dụng dầu lạc được phân tích và trình bày trong Bảng 4 và Bảng 5. Tùy theo nhu cầu và số nhân khẩu trong mỗi hộ gia đình mà lượng dầu lạc tiêu thụ trong mỗi tháng có sự khác nhau, trung bình 2,56 L/tháng. Dầu lạc ép thủ công có giá trung bình 94.750 VNĐ/L, khá cao so với các loại dầu ăn khác. Điều này chứng tỏ người tiêu dùng rất quan tâm đến sức khỏe và chấp nhận chi phí cao để sử dụng dầu lạc thủ công vì họ nghĩ rằng dầu này có chất lượng tốt hơn dầu đã qua tinh chế (Bảng 5).

Bảng 4. Bảng thống kê giá dầu lạc và lượng dầu sử dụng hàng tháng

Chỉ tiêu	Giá trị trung bình
Giá 1 L dầu (VNĐ)	94.750 ± 11
Lượng dầu sử dụng 1 tháng (L)	2,56 ± 0,77

Bảng 5. Kết quả khảo sát hiểu biết của người tiêu dùng đối với sản phẩm dầu lạc

Chi tiêu	Tỷ lệ (%)	
Lý do lựa chọn sử dụng dầu lạc	Có sẵn, dễ kiếm	29
	Nguyên chất, đậm đặc	89
	Giá cả hợp lý	13
	Tốt cho sức khỏe	25
	An toàn	88
	Hương vị chế biến tốt	23
	Để được trong thời gian dài	33
Sử dụng	Dùng trực tiếp	33
	Xử lý đầu trước	67

Bảo quản	Can/chai nhựa	100
Những biến đổi xuất hiện trong thời gian bảo quản	Thay đổi màu	7,28
	Thay đổi mùi	52,72
	Thay đổi độ trong	52,72
	Xuất hiện lớp cặn	27,28
Mong muốn cải thiện	Cải thiện màu	1
	Cải thiện mùi	55
	Cải thiện độ trong	11
Tiếp tục sử dụng dầu lạc		100
Giới thiệu sản phẩm rộng rãi		100

Nhìn chung, lý do để hầu hết các hộ sử dụng dầu lạc truyền thống làm dầu ăn trong gia đình là nguyên chất, đậm đặc (89%) và an toàn (88%). Bên cạnh đó, các đặc điểm như để được trong thời gian dài (33%), nguyên liệu tự canh tác (29%), có nguồn gốc từ thực vật (25%), tạo hương vị tốt khi chế biến thức ăn (23%) hay giá cả hợp lý (13%) cũng là những lý do để người tiêu dùng lựa chọn. Dầu cũng có sự thay đổi theo thời gian bảo quản. Màu của dầu sẽ sẫm dần và mùi hăng của dầu cũng bị mất đi. Trong thời gian đầu, dầu trong suốt nhưng để lâu sẽ có hiện tượng đục, đóng cặn và có mùi đặc trưng. 33% số người tiêu dùng cho rằng dầu có thể bảo quản trong thời gian dài; họ cho rằng chất lượng của dầu không bị biến đổi trong quá trình bảo quản. Kết quả là 100% số người tiêu dùng được hỏi vẫn chọn tiếp tục sử dụng sản phẩm.

Nhìn chung, ở Thừa Thiên Huế, việc sản xuất dầu lạc truyền thống còn hoạt động nhỏ lẻ, chưa có quy trình với các thông số công nghệ thống nhất, chủ yếu sản xuất theo kinh nghiệm của các cơ sở. Điều này dẫn tới chất lượng dầu lạc thô có chất lượng không ổn định, thị trường tiêu thụ bị hạn chế. Đối với các công đoạn sản xuất, chế độ xử lý nhiệt được cho là ảnh hưởng lớn đến chất lượng dầu lạc. Do đó, chúng tôi tiến hành khảo sát ảnh hưởng của chế độ xử lý nhiệt đến chất lượng ban đầu của dầu lạc bằng cách khảo sát thời gian hấp bột lạc và thời gian sấy bột chung trước khi ép thu dầu thành phẩm.

3.2 Ảnh hưởng của chế độ xử lý nhiệt bột lạc đến chất lượng ban đầu của dầu lạc

Ảnh hưởng của thời gian hấp bột lạc đến chất lượng dầu thành phẩm

Ảnh hưởng của thời gian hấp bột lạc đến các chỉ tiêu cảm quan

Bốn mẫu thu được ở các thời gian hấp khác nhau có màu nhạt hơn màu của các mẫu đầu đối chứng (Bảng 6). Không có sự khác nhau về màu sắc giữa các mẫu đầu được ép từ bột chung có thời gian hấp khác nhau. Cả bốn mẫu đều có màu vàng sáng tương ứng với thang màu iốt trong khi ba mẫu đầu đối chứng đều có màu đậm hơn, tương ứng với thang màu 12. Mặc dù tất cả các mẫu đầu đều có mùi đặc trưng của dầu lạc, nhưng thời gian hấp càng dài thì mùi của dầu lạc càng nhẹ, ít hăng. Kết quả này là do các mùi đặc trưng của lạc bị bay hơi trong quá trình hấp nên thời gian hấp càng dài, mùi càng nhẹ hơn.

Chế độ xử lý nhiệt ảnh hưởng lớn đến màu sắc của dầu thành phẩm. Theo Adeeko và Ajibola, màu sắc của dầu đậm hơn khi tăng nhiệt độ và thời gian rang hạt lạc trước khi ép. Dầu có màu vàng nhạt khi rang lạc ở 70 °C trong các khoảng thời gian 15, 25, 35 và 45 phút và ở 90 °C sau 15 và 25 phút nhưng có màu vàng xanh ô liu sau 35 và 45 phút. Dầu bắt đầu có màu không mong muốn (hơi đỏ và nâu) khi rang ở 135 °C với thời gian dài hơn 35 phút và ở 160 °C ở tất cả các thời gian khảo sát. Điều này là do việc tăng thời gian và nhiệt độ rang làm tăng sự hình thành màu sắc từ carbohydrate có trong hạt lạc do sự mất nước của carbohydrate [13].

Có sự khác nhau giữa chế độ nhiệt sử dụng trong nghiên cứu này và nghiên cứu của Adeeko và Ajibola. Trong nghiên cứu này, hơi của nước sôi được sử dụng để làm chín bột lạc nên nhiệt độ dao động trong khoảng 100 °C. Ngoài ra, có sự xâm nhập của hơi nước vào khối bột lạc trong quá trình hấp, không xảy ra sự mất nước như trong quá trình rang. Kết quả là màu sắc sáng hơn, giúp cải thiện chất lượng cảm quan của dầu lạc.

Bảng 6. Ảnh hưởng của thời gian hấp đến màu sắc dầu lạc

Mẫu	Màu sắc	Chỉ thị màu theo thang màu iốt tiêu chuẩn
ĐC1	Vàng đậm	12
ĐC2	Vàng đậm	12
ĐC3	Vàng đậm	12
20 phút	Vàng sáng	10
25 phút	Vàng sáng	10
30 phút	Vàng sáng	10
35 phút	Vàng sáng	10

Ảnh hưởng của thời gian hấp bột lạc đến các chỉ tiêu vật lý của dầu

Thời gian hấp có ảnh hưởng đến các chỉ tiêu vật lý của dầu với mức độ khác nhau (Bảng 7). Tỷ lệ dầu thu được tăng dần cùng với thời gian hấp bột lạc, đạt cao nhất khi hấp trong 30 phút (42,28%) và có xu hướng giảm khi tăng thời gian hấp lên 35 phút. Kết quả này tương đồng với kết quả khảo sát thời gian hấp tại các cơ sở ép dầu lạc thủ công đã nêu ở Bảng 3 với thời gian hấp

trung bình là 28,38 phút. Như vậy, bột lạc hấp chưa chín tới hoặc quá chín đều làm giảm lượng dầu thu được. Khi thời gian hấp quá ngắn, các biến đổi vật lý của nguyên liệu chưa xảy ra nhiều, liên kết giữa phần kỵ nước và phần ưa nước còn bền nên dầu khó thoát ra. Khi thời gian hấp quá dài, độ ẩm lớn, bột chung quá nhão, dầu được giữ lại trong các khe vách tế bào, các tế bào lại liên kết chặt chẽ với nhau, làm tắc các đường thoát dầu, dầu sẽ khó thoát ra khi ép [10].

Thời gian hấp càng dài, độ ẩm của bột chung và hàm lượng nước trong dầu càng cao. Theo lý thuyết, trong quy trình sản xuất công nghiệp, khi kết thúc quá trình chung, bột chung đạt độ ẩm từ 7 đến 9% và được sấy đến độ ẩm 5–6% trước khi đi vào máy ép [10]. Như vậy, nhìn chung, độ ẩm của bột chung ở tất cả các thời gian hấp đã khảo sát đều cao hơn so với sản xuất ở quy mô công nghiệp. Ngoài ra, do không thực hiện quá trình sấy sau khi hấp nên hàm lượng nước còn lại trong bột chung cao, dẫn tới hàm lượng nước trong dầu cũng cao hơn tương ứng với độ ẩm của bột. Không có sự sai khác về hàm lượng nước trong dầu đối với mẫu hấp 25 và 30 phút và mẫu ĐC1 và ĐC3. Ở thời gian 35 phút, hàm lượng nước trong dầu đạt cao nhất là 0,11% và sai khác có ý nghĩa thống kê với các mẫu dầu còn lại. Hàm lượng nước trong dầu cao thúc đẩy quá trình ôi hóa theo thời gian và chất lượng nhanh chóng bị biến đổi [11].

Bảng 7. Ảnh hưởng của thời gian hấp đến tỷ lệ dầu thu được, độ ẩm bột chung và các chỉ tiêu vật lý của dầu

Mẫu	Tỷ lệ dầu thu được, %	Độ ẩm bột chung, %	Hàm lượng nước trong dầu, %	Hàm lượng tạp chất không tan, %
ĐC1	–	–	0,099 ± 0,001 ^{bc}	1,617 ± 0,029 ^d
ĐC2	–	–	0,097 ± 0,001 ^c	1,667 ± 0,029 ^{bcd}
ĐC3	–	–	0,101 ± 0,003 ^b	1,633 ± 0,029 ^{cd}
20 phút	39,45	9,333 ± 0,028 ^d	0,096 ± 0,001 ^c	1,617 ± 0,058 ^d
25 phút	41,02	9,533 ± 0,057 ^c	0,099 ± 0,001 ^{bc}	1,683 ± 0,029 ^{bc}
30 phút	42,28	9,867 ± 0,115 ^b	0,101 ± 0,001 ^b	1,700 ± 0,000 ^b
35 phút	39,66	10,467 ± 0,115 ^a	0,110 ± 0,001 ^a	1,783 ± 0,029 ^a

Ghi chú: Các kết quả có cùng ít nhất một chữ cái theo cột thì không khác nhau ở mức ý nghĩa 5%. Tỷ lệ dầu thu được chỉ xác định một lần nên không có sự so sánh giữa các mẫu. Mẫu đối chứng là dầu mua ngẫu nhiên nên các số liệu về lượng dầu thu được và độ ẩm bột chung sau khi hấp không có trong bảng số liệu.

Theo TCVN 6047:1995 [4] về dầu lạc thực phẩm, hàm lượng các tạp chất không hòa tan chiếm tối đa 0,05% khối lượng. Tuy nhiên, dầu lạc ép thủ công không trải qua giai đoạn tinh chế nên hàm lượng tạp chất không tan vượt quá quy định ở tất cả các mẫu dầu đã khảo sát, kể cả ba

mẫu đối chứng. Khi tăng thời gian hấp, hàm lượng tạp chất không tan trong dầu cũng tăng theo do thời gian hấp kéo dài giúp các thành phần không hòa tan thoát ra khỏi bột lạc nhiều hơn. Tuy nhiên, không có sự khác nhau giữa mẫu có thời gian hấp 25 và 30 phút, với 1,683 và 1,7% tạp chất không tan tương ứng.

Nhìn chung, hầu hết các chỉ tiêu vật lý, trừ hàm lượng tạp chất không tan của dầu lạc ép truyền thống ban đầu, đều đáp ứng TCVN 6047:1995. Đây có thể là tác nhân chính thúc đẩy các biến đổi không mong muốn của dầu trong quá trình bảo quản. Trong các thời gian khảo sát, bột lạc hấp trong 30 phút có tỷ lệ dầu thu được cao nhất, hàm lượng nước trong dầu và hàm lượng các chất không hòa tan không sai khác có ý nghĩa với mẫu dầu thu được từ bột lạc hấp trong 25 phút. Do đó, 30 phút là thời gian được cho là phù hợp để hấp bột lạc trước khi ép để thu được lượng dầu nhiều nhất.

Ảnh hưởng của thời gian hấp bột lạc đến các chỉ tiêu hóa lý của dầu

Theo TCVN 6047:1995 về dầu lạc thực phẩm, các chỉ số axit, peroxide, iốt và xà phòng của dầu lạc tương ứng không vượt quá 4 mg KOH/g dầu, 10 meqO₂/kg, 80–106 Wijs và 187–196 mg KOH/g dầu [4]. Các chỉ số thu được của dầu lạc trong Bảng 8 đều đáp ứng tiêu chuẩn của này.

Bảng 8. Ảnh hưởng của thời gian hấp đến các chỉ tiêu hóa lý

Mẫu	Chỉ số axit (mgKOH/g)	Chỉ số peroxide (meq O ₂ /kg)	Chỉ số iốt (Wijs)	Chỉ số xà phòng (mgKOH/g)
ĐC1	0,81 ± 0,03 ^{ab}	2,88 ± 0,17 ^b	92,26 ± 0,13 ^c	187,67 ± 0,31 ^a
ĐC2	0,71 ± 0,03 ^{cd}	2,83 ± 0,12 ^c	93,93 ± 0,21 ^a	187,79 ± 0,40 ^a
ĐC3	0,85 ± 0,02 ^a	3,07 ± 0,13 ^{ab}	92,18 ± 0,20 ^c	186,87 ± 0,31 ^{bc}
20 phút	0,62 ± 0,06 ^e	2,47 ± 0,12 ^c	93,94 ± 0,15 ^a	186,17 ± 0,37 ^c
25 phút	0,65 ± 0,03 ^{de}	2,70 ± 0,10 ^{bc}	93,79 ± 0,28 ^{ab}	187,00 ± 0,23 ^b
30 phút	0,71 ± 0,03 ^{cd}	2,83 ± 0,04 ^b	93,64 ± 0,10 ^{ab}	187,25 ± 0,21 ^b
35 phút	0,77 ± 0,03 ^{bc}	3,13 ± 0,12 ^a	93,50 ± 0,22 ^b	187,74 ± 0,81 ^a

Ghi chú: Các kết quả có cùng ít nhất một chữ cái in thường (theo cột) thì không khác nhau ở mức ý nghĩa 5%.

Chỉ số axit và peroxide tăng khi tăng thời gian hấp. Tuy nhiên, không có sự khác nhau của hai chỉ số này đối với thời gian hấp 25 và 30 phút. Đối với chỉ số peroxide, sự gia tăng này là do thời gian tiếp xúc với nhiệt càng dài sẽ dẫn đến sự hình thành các hydroperoxide càng nhiều. Hydroperoxide được xác định là những sản phẩm đầu tiên của sự oxy hóa [16]. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Adeeko và Ajibola, việc tăng nhiệt độ và thời gian gia nhiệt của

nguyên liệu làm tăng chỉ số axit béo tự do, chỉ số peroxide và cường độ màu của dầu [13]. Chỉ số iốt là thước đo hàm lượng tổng chất béo không bão hòa của dầu thực vật, cũng như một chỉ số về tính nhạy cảm với quá trình oxy hóa của chúng [29]. Chỉ có sự khác biệt về chỉ số iốt và xà phòng giữa mẫu dầu có thời gian hấp bột lạc 20 phút và 35 phút trong bốn khoảng thời gian khảo sát. Sự khác nhau của các mẫu đối chứng so với mẫu dầu nghiên cứu có thể là do điều kiện để thu dầu khác nhau trong một số công đoạn nào đó.

Từ các kết quả đánh giá các chỉ tiêu cảm quan, vật lý và hóa lý của dầu, có thể thấy khoảng thời gian hấp từ 25 đến 30 phút là thời gian hấp bột lạc đem lại các chỉ số ban đầu của dầu lạc khá tốt. Điều này hoàn toàn phù hợp với thời gian hấp trung bình trong quy trình sản xuất dầu lạc thủ công đã khảo sát (28,38 phút). Tuy nhiên, tỷ lệ dầu thu được cao sau 30 phút hấp bột lạc là cao nhất. Do đó, thời gian này được sử dụng để nghiên cứu tiếp theo. Trong công nghiệp, sau khi hấp, bột sau khi chung thường được sấy ở 105 °C trước khi ép để giảm hàm lượng nước trong quá trình hấp [10]. Do đó, chúng tôi khảo sát ảnh hưởng của thời gian sấy bột chung đến chất lượng ban đầu của dầu thành phẩm.

Ảnh hưởng của thời gian sấy bột chung đến chất lượng dầu thành phẩm

Ảnh hưởng của thời gian sấy bột chung đến các chỉ tiêu cảm quan

Màu và mùi của dầu được ép từ bột chung được sấy ở 100 °C trong các khoảng thời gian khác nhau được trình bày trong Bảng 9. Quá trình sấy bột chung trong khoảng 15 phút làm giảm màu và mùi của dầu lạc. Dầu lạc thành phẩm có màu vàng sáng, màu nhạt hơn so với mẫu đối chứng, tương ứng với cường độ màu ở mức 5 so với 10 của mẫu đối chứng trong thang màu iốt tiêu chuẩn khi sấy từ 5 đến 15 phút.

Bảng 9. Ảnh hưởng của thời gian sấy bột chung đến màu sắc dầu lạc

Mẫu	Màu sắc	Chỉ thị màu theo thang màu iốt tiêu chuẩn
ĐC	Vàng	10
5 phút	Vàng sáng	5
10 phút	Vàng sáng	5
15 phút	Vàng sáng	5
20 phút	Vàng	10

Tuy nhiên, khi sấy lâu hơn 15 phút, màu của dầu giống màu của mẫu đối chứng; có thể là kết quả của nhiệt độ cao trong thời gian dài làm tăng một số phản ứng của carbohydrate và

protein có trong bột chung [10]. Bên cạnh đó, mùi của dầu cũng nhẹ hơn ở tất cả các thời gian khảo sát. Đây là ưu điểm vượt trội của quá trình đầu ép từ bột chung có trải qua quá trình sấy sau khi hấp so với đầu ép từ bột chung không qua quá trình sấy. Điều này có thể là do sự bay hơi nước trong quá trình sấy kéo theo các chất có mùi trong dầu, làm giảm mùi hăng đặc trưng của dầu lạc.

Ảnh hưởng của thời gian sấy bột chung đến các chỉ tiêu vật lý

Sự thay đổi của tỷ lệ dầu, độ ẩm của bột chung và các chỉ tiêu vật lý của dầu thu được sau khi ép từ bột chung đã sấy trong các khoảng thời gian khác nhau được trình bày trong Bảng 10.

Khi sấy trong 5 đến 10 phút, tỷ lệ dầu thu được so với nguyên liệu tăng lên; độ ẩm của bột chung và hàm lượng nước trong dầu giảm so với mẫu đối chứng, đạt cao nhất sau khi sấy 5 phút (43,95%). Ở giai đoạn sấy, hơi nước bốc hơi một phần và protein bị biến tính làm bột trở nên cứng và có tính đàn hồi. Sự biến tính của protein làm giảm liên kết với dầu và độ nhớt của dầu làm dầu trở nên linh động hơn và dễ dàng thoát ra khi ép [10]. Ngoài ra, sự giảm độ ẩm của khối bột sau khi sấy làm nó trở nên tơi xốp, giúp dầu thoát ra thuận lợi, tăng tỷ lệ dầu thu được, giảm hàm lượng nước trong dầu. Việc đưa độ ẩm bột chung về 5–6 % có ý nghĩa lớn, hoàn toàn phù hợp với quy trình ép dầu trong công nghiệp [10]. Tuy nhiên, khi tăng thời gian sấy lên 15 và 20 phút, mặc dù độ ẩm dầu tiếp tục giảm nhưng tỷ lệ dầu thu được cũng giảm so với thời gian sấy 5 và 10 phút, đồng thời hàm lượng tạp chất không tan tăng, lên đến 1,867% đối với mẫu bột chung sấy trong 20 phút. Hiện tượng này có thể do khi bột quá khô sẽ không vón thành cục có kích thước nhất định để tạo được lực ép lớn, khi ép, bột rời rạc, dầu không thoát ra được làm giảm hiệu suất ép và tăng hàm lượng tạp chất không tan [10]. Hơn nữa, khi thời gian sấy quá dài, khối bột trở nên khô cứng, bịt kín các mao quản, cản trở quá trình thoát ra của dầu [26].

Bảng 10. Ảnh hưởng của thời gian sấy đến tỷ lệ dầu thu được, độ ẩm bột chung và các chỉ tiêu vật lý

Thời gian sấy	Tỷ lệ dầu thu được, %	Độ ẩm bột chung, %	Hàm lượng nước trong dầu, %	Hàm lượng tạp chất không tan, %
ĐC	42,28	9,867 ± 0,087 ^a	0,101 ± 0,001 ^a	1,700 ± 0,100 ^c
5 phút	43,95	5,804 ± 0,159 ^b	0,091 ± 0,001 ^b	1,750 ± 0,050 ^{bc}
10 phút	42,83	5,369 ± 0,022 ^c	0,087 ± 0,000 ^c	1,767 ± 0,029 ^{abc}
15 phút	41,79	5,134 ± 0,019 ^d	0,073 ± 0,001 ^d	1,817 ± 0,029 ^{ab}
20 phút	38,07	4,162 ± 0,005 ^e	0,070 ± 0,000 ^e	1,867 ± 0,029 ^a

Ghi chú: Các kết quả có cùng ít nhất một chữ cái theo cột thì không khác nhau ở mức ý nghĩa 5%. Tỷ lệ dầu thu được chỉ xác định một lần nên không có sự so sánh giữa các mẫu.

Không có sự khác nhau về hàm lượng tạp chất không tan giữa thời gian sấy 5 và 10 phút; trong khi đó, tỷ lệ đầu thu được sau 5 phút sấy bột chung cao hơn so với 10 phút. Mặc dù hàm lượng nước trong dầu sau khi bột chung được sấy 10 phút thấp hơn so với sấy 5 phút, tương ứng 0,087 và 0,091%, nhưng xét về mặt kinh tế (tỷ lệ đầu thu được, chi phí máy móc và nhiên liệu) và thời gian, thời gian sấy 5 phút được xem là phù hợp để sấy bột chung trước khi đem đi ép dầu.

Ảnh hưởng của thời gian sấy bột lạc đến các chỉ tiêu hóa lý

Thời gian sấy bột chung trước khi ép có ảnh hưởng đến các chỉ tiêu hóa lý của dầu thành phẩm (Bảng 11).

Thời gian sấy bột lạc càng dài thì chỉ số axit và chỉ số peroxide của dầu càng tăng. Chỉ số axit đo mức độ phân hủy các glyceride trong dầu dưới tác dụng của lipase [28]. Anyage và cs. cho biết trong các loại dầu được chiết xuất từ bột lạc xay từ hạt tươi, hạt rang ở 90 và 120 °C trong 3 giờ và từ hạt rang sẵn mua ngoài thị trường, thì dầu thu được từ hạt tươi có chỉ số peroxide thấp nhất và tăng dần khi nhiệt độ xử lý hạt tăng. Sự hình thành các hydroperoxide trong dầu do quá trình oxy hóa được cho là nguyên nhân gây ra hiện tượng này [16]. Xử lý nhiệt trong thời gian dài cũng làm cho dầu dễ bị ôi, làm giảm sự ổn định oxy hóa của chúng [13].

Bảng 11. Ảnh hưởng của thời gian sấy đến các chỉ tiêu hóa lý của dầu

Thời gian hấp (phút)	Chỉ số axit (mgKOH/g)	Chỉ số peroxide (meqO ₂ /kg)	Chỉ số iốt (Wijs)	Chỉ số xà phòng (mgKOH/g)
ĐC	0,71 ± 0,03 ^d	2,87 ± 0,04 ^e	93,64 ± 0,10 ^a	187,25 ± 0,21 ^c
5	0,79 ± 0,02 ^c	3,00 ± 0,07 ^d	93,04 ± 0,21 ^b	187,35 ± 0,35 ^c
10	0,82 ± 0,03 ^c	3,23 ± 0,05 ^c	92,75 ± 0,15 ^{bc}	188,46 ± 0,50 ^b
15	0,88 ± 0,02 ^{ab}	3,51 ± 0,03 ^b	92,60 ± 0,30 ^{bc}	189,19 ± 0,42 ^b
20	0,92 ± 0,03 ^a	3,75 ± 0,12 ^a	92,33 ± 0,23 ^c	190,56 ± 0,36 ^a

Ghi chú: Các kết quả có cùng ít nhất một chữ cái theo cột thì không khác nhau ở mức ý nghĩa 5%.

Nhiệt độ sấy càng cao và thời gian càng dài thì chỉ số iốt càng giảm. Điều này là do sự hao hụt của các axit béo không bão hòa do quá trình oxy hóa. Giá trị chỉ số iốt giảm khi nhiệt độ xử lý tăng là bằng chứng cho thấy quá trình oxy hóa lipid đã xảy ra vì quá trình oxy hóa ảnh hưởng trực tiếp đến số lượng liên kết đôi trong axit béo của phân tử lipid [16]. Thành phần của axit béo cũng được cho là liên quan đến chỉ số xà phòng vì khi các axit béo không bão hòa cao thì chỉ số xà phòng của dầu cũng cao hơn [13]. Thời gian sấy càng tăng, chỉ số xà phòng càng cao. Trong 5 phút đầu, chỉ số xà phòng không có sự sai khác so với mẫu đối chứng, nhưng nếu sấy trên 10

phút thì chỉ số xà phòng tăng lên đáng kể. Điều này có thể là do lượng nước trong bột chung đã hỗ trợ quá trình thủy phân một phần dầu trong nguyên liệu nên ảnh hưởng đến chỉ số xà phòng hóa. Kết quả này hoàn toàn tương đồng với kết quả của Onyeike và Oguike, việc rang và làm mất nước của hạt lạc trước khi xay mịn để ép dầu làm tăng chỉ số xà phòng hơn so với mẫu dầu được ép từ hạt được luộc trong nước [28].

Qua phân tích các chỉ tiêu cảm quan, vật lý và hóa lý, chúng tôi nhận thấy dầu được ép từ bột chung và sấy 5 phút sau khi hấp 30 phút có chất lượng cảm quan tốt, tỷ lệ dầu thu được cao, các chỉ tiêu hóa lý tốt hơn so với các thời gian sấy khác. Do đó, chúng tôi xác định bột lạc sau khi hấp 30 phút nên được sấy ở 100 °C trong 5 phút trước khi ép.

4 Kết luận

Nhìn chung, trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên Huế, phương pháp sản xuất dầu lạc còn thủ công lạc hậu, chưa được trang bị thiết bị hiện đại, chủ yếu từ kinh nghiệm địa phương mà chưa có quy trình với các thông số cụ thể. Việc chế biến và bảo quản còn đơn giản, nhận thức của người tiêu dùng chủ yếu dựa trên hiểu biết cá nhân. Việc sản xuất dầu lạc theo quy trình thủ công với điều kiện xử lý nhiệt gồm hấp bột lạc trong 30 phút và sấy bột chung trong 5 phút ở 100 °C giúp nâng cao chất lượng dầu thu được so với dầu sản xuất theo quy trình sản xuất dầu lạc truyền thống.

Lời cảm ơn

Kết quả này thuộc một phần đề tài khoa học và công nghệ cấp Đại học Huế, mã số DHH2020-02-134, do Đại học Nông Lâm làm chủ quản.

Tài liệu tham khảo

1. Kitrigin, V. P (1977), *Chế biến hạt đậu*, Nxb. Nông nghiệp (Người dịch: Lê Văn Thạch, Nguyễn Năng Vinh, Lê Hồng Trọng, Phạm Sương Thu).
2. Tiêu chuẩn Việt Nam (2011), *TCVN 8949:2011, Hạt có dầu – Xác định độ ẩm và hàm lượng chất bay hơi*.
3. Tiêu chuẩn Việt Nam (2010), *TCVN 6125:2010, Dầu mỡ động vật và thực vật – Xác định hàm lượng tạp chất không tan*.
4. Tiêu chuẩn Việt Nam (1995), *TCVN 6047:1995, Dầu lạc thực phẩm*.
5. Tiêu chuẩn Việt Nam (2015), *TCVN 6121:2015, Dầu mỡ động vật và thực vật – Xác định trị số peroxid*.
6. Tiêu chuẩn Việt Nam (2015), *TCVN 6122:2015, Dầu mỡ động vật và thực vật – Xác định chỉ số iodine*.
7. Tiêu chuẩn Việt Nam (2010), *TCVN 6127:2010, Dầu mỡ động vật và thực vật – Xác định trị số axit và độ axit*.

8. Tiêu chuẩn Việt Nam (2015), TCVN 6126:2015, Dầu mỡ động vật và thực vật – Xác định chỉ số xà phòng hóa.
9. Tiêu chuẩn Việt Nam (1993), TCVN 2627:1993, Dầu thực vật – Phương pháp xác định màu sắc, mùi và độ trong.
10. Trần Thanh Trúc (2005), *Công nghệ chế biến đậu mỡ*, Trường Đại học Cần Thơ.
11. Lê Ngọc Tú (2002). *Hóa sinh công nghiệp*. Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
12. Nguyễn Đức Vượng, Phạm Nam Giang, Dương Thị Thủy, Nguyễn Thị Thu Hà (2018), *Nghiên cứu sản xuất đậu mè, đậu lạc từ hạt mè, hạt lạc tại tỉnh Quảng Bình*, Tạp chí Thông tin khoa học và công nghệ Quảng Bình, 1, 32–34.
13. Adeeko, K. A. & Ajibola, O. O. (1990), *Processing factors affecting yield and quality of mechanically expressed groundnut oil*, Journal of Agricultural Engineering Research, 45(C), 31–43.
14. Akhtar, S., Khalid, N., Ahmed, I., Shahzad, A., Suleria, H. A. R. (2014), *Physicochemical characteristics, functional properties, and nutritional benefits of peanut oil: A review*, Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 54, 1562–1575.
15. Ajao K. R., Ajimotokan H. A., Olaomi J. and Akande, H. F. (2010), *Design and development of a groundnut oil expelling machine*, Journal of Agricultural Technology, 6(4), 643–648.
16. Angaye, S. S., Maduelosi, N. J. & Amadi, C. (2015), *Effect of heat on the physicochemical properties of groundnut oil*, International Journal of Science and Research (IJSR), 4(1), 1278–1280.
17. Aremu, M. O., Ibrahim, H. & Bamidele, T. O. (2015), *Physicochemical characteristics of the oils extracted from some Nigerian plant foods – A review*, Chemical and Process Engineering Research, 32, 36–52.
18. Atkinson, R. & Flint, J. (2001), *Accessing hidden and hard-to-reach populations: Snowball research strategies*, Social Research Update, 33(January 2001), 1–4.
19. Ayoola P. B., Adeyeye A. (2010), *Effect of heating on the chemical composition and physicochemical properties of arachis hypogea (groundnut) seed flour and oil*, Pakistan Journal of Nutrition, 9(8), 751–54.
20. Chambers, R. (1994), *The origins and practice of participatory rural appraisal*, World Development, 22(7), 953–969.
21. Head, S. W., Swetman, A. A., Hammonds, T. W., Gordon, A., Southwell, K. H. & Harris, R. V. (1995), *Small scale vegetable oil extraction*, Hobbs the Printers, Totton, Hampshire.
22. Kummur, R. (2011), *Research methodology: A step-by-step guide for beginners*, Los Angeles, CA: SAGE.
23. Iqbal, S. & Bhangar, M. I. (2007), *Stabilization of sunflower oil by garlic extract during accelerated storage*, Food Chemistry, 100(1), 246–254.
24. Makeri M. U., Bala S. M., and Kassum A.S. (2021), *The effects of roasting temperatures on the rate of extraction and quality of locally-processed oil from two Nigerian peanut (Arachis hypogea L.) cultivars*, African Journal of Food Science, 5(4), 194–199.
25. Mikkelsen, B. (2005), *Methods for development work and research: A new guide for practitioners*, Sage publications, London.

26. Nautiyal P. C. (2002), *Groundnut: Post-Harvest operations*, National Research Centre for Groundnut (ICAR), Food and Agriculture Organization, 28 – 73.
27. Nkafamiya I. I., Maina H. M., Osemeahon S.A. and Modibbo U. U. (2010), *Percentage oil yield and physiochemical properties of different groundnut species (Arachis hypogaea)*, African Journal of Food Science, 4(7), 418 – 421.
28. Onyeike, E. N. & Oguike, J. U. (2016), *Influence of heat processing methods on the nutrient composition and lipid characterization of groundnut (Arachis hypogaea) seed pastes*, Biokemistri, 15(1), 34–43.
29. Pandurangan, M. K., Murugesan, S. & Gajivaradhan, P. (2014), *Physico-chemical properties of groundnut oil and their blends with other vegetable oils*, Journal of Chemical and Pharmaceutical Research, 6(8), 60–66.
30. Yusuf, K. A., Akhigbe, A. E. & Izuagie, F. I. (2017), *Performance evaluation of a screw press for extraction of groundnut (Arachis hypogaea) seeds and cashew (Anacardium occidentale) kernel*, International Journal of Engineering and Information Systems, 1(5), 1–8.
31. <https://www.tuongan.com.vn/san-pham/dau-phong.html>
32. <https://tamicovietnam.com/san-pham/>