



BUILDING A PROCESS FOR GRILLED MEAT SPICE POWDER FROM ILLICIUM VERUM

Vi Dai Lam, Dang Thi To Nga, Nguyen Minh Tuan, Nguyen Quynh Anh, Luu Hong Son

Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry

Email address: luuhongson@tuaf.edu.vn

<https://doi.org/10.51453/2354-1431/2024/1091>

Article info

Received: 17/01/2024

Revised: 18/03/2024

Accepted: 25/4/2024

Keywords:

*spices, Illicium verum,
grilled meat, ratio,
tixosil 38.*

Abstract:

Spices are one of the most important and indispensable elements of dishes, largely determining the flavor and deliciousness of the dish. Grilled meat is a close and familiar dish to Vietnamese people due to its attractive scent, easy to eat, and attractive to both old and young people, especially young people. However, to be able to create delicious and attractive grilled meat, in addition to choosing meat, choosing spices to marinate the meat is the most important step. Barbecue seasoning is a blend of many different spices. As a result, we researched and selected the grinding mode, anti-caking agent Tixosil 38 at a rate of 1% and successfully built a process for producing barbecue seasoning from anise fruit.



XÂY DỰNG QUY TRÌNH BỘT GIA VỊ THỊT NƯỚNG TỪ HOA QUẢ HỒI

Vì Đại Lâm, Đặng Thị Tố Nga, Nguyễn Minh Tuấn, Nguyễn Quỳnh Anh, Lưu Hồng Sơn

Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên, Việt Nam

Địa chỉ email: uuhongson@tuaf.edu.vn

<https://doi.org/10.51453/2354-1431/2024/1091>

Thông tin bài viết

Ngày nhận bài: 17/01/2024

Ngày sửa bài: 18/03/2024

Ngày duyệt đăng: 25/4/2024

Từ khóa:

gia vị, hồi, thịt nướng, tỉ lệ, tixosil 38

Tóm tắt

Gia vị là một trong những yếu tố quan trọng không thể thiếu của các món ăn, quyết định phần lớn hương vị và độ ngon của món ăn. Thịt nướng là món ăn gần gũi, quen thuộc đối với người Việt Nam do có mùi hương quyến rũ, dễ ăn, hấp dẫn từ người già đến người trẻ, đặc biệt là người trẻ. Tuy nhiên, để có thể tạo ra món thịt nướng ngon, cuốn hút, ngoài việc lựa chọn thịt, lựa chọn gia vị ướp thịt là khâu quan trọng nhất. Gia vị thịt nướng chính là sự hòa quyện của rất nhiều loại gia vị khác nhau. Kết quả đã nghiên cứu lựa chọn chế độ nghiền, chất chống vón Tixosil 38 với tỉ lệ 1% và đã xây dựng thành công quy trình sản xuất gia vị thịt nướng từ hoa hồi.

1. Giới thiệu

Gia vị là các nguyên liệu được sử dụng để tăng hương vị, mùi thơm và màu sắc cho món ăn (Nguyen Thuong Dong, 2010). Chúng có vai trò quan trọng trong ẩm thực của mọi nền văn hóa, giúp tạo nên sự phong phú và đa dạng về vị giác (Luc Thuong Dai, 2019). Gia vị có thể bao gồm các loại thảo mộc, hạt, trái cây khô, và chất chiết xuất từ động vật, thực vật. Hồi là một loại gia vị có mùi thơm đặc trưng, được lấy từ quả cây hồi (tên khoa học là *Illicium verum*) (Nguyen Dang Dao, 2007). Quả hồi có hình ngôi sao và thường được sử dụng trong ẩm thực Á Đông, nhất là trong các món hầm, phở, và nấu nước dùng. Hương vị của hồi ngọt, cay nhẹ, tương

tự cam thảo (Nguyen Van Duong, 2011). Ngoài việc tạo hương vị, hồi còn có tác dụng hỗ trợ tiêu hóa và kháng viêm trong y học cổ truyền (Nguyen Quyet Chien, 2007).

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Hoa hồi: được thu mua tại huyện Thạch An, tỉnh Cao Bằng.

- Các gia vị khác: Hạt tiêu, muối bột canh, bột ớt, ngũ vị hương,...: được mua tại chợ Đồng Quang - TP Thái Nguyên.

- Chất chống vón: đường Isomalt, Tixosil 38, bột Talc..

2.2. Hóa chất, trang thiết bị và dụng cụ

Bảng 2.1: Các thiết bị, dụng cụ chính được sử dụng trong đề tài

TT	Thiết bị, dụng cụ	Hãng sản xuất, nước sản xuất
1	Tủ sấy	UN110 plus (Đức)
2	Tủ cấy	SMETEST (Đài Loan)
3	Cân phân tích	OHAUS (Mỹ)
4	Cân điện tử	OHAUS (Mỹ)
5	Đĩa petri	Dinlab (Đức)
6	Máy xay	Philips (Hà Lan)
7	Nồi chiên không dầu	Philips (Hà Lan)

2.3. Phương pháp nghiên cứu

- Thí nghiệm 1: Xác định chất chống vón
- Thí nghiệm 2: Xác định tỉ lệ chống vón thích hợp
- Thí nghiệm 3: Xác định tỉ lệ nghiền thích hợp

- Thí nghiệm 4: Xác định chế độ phối trộn thích hợp

Sản phẩm sau khi đạt thành phẩm được bảo quản ở nhiệt độ thường. Sau thời gian bảo quản đem ra đánh giá chất lượng cảm quan, chất lượng vi sinh của sản phẩm.

2.4. Phương pháp phân tích

Chất lượng cảm quan sản phẩm được đánh giá bằng phương pháp cho điểm theo Tiêu chuẩn Quốc Gia TCVN 3215-79.

Bảng 2.2: Bảng hệ số trọng lượng

Tên chỉ tiêu	Hệ số trọng lượng
Màu sắc	0,8
Mùi	1,0
Vị	1,2
Trạng thái	1,0

Bảng 2.3: Chỉ tiêu cho điểm cảm quan sản phẩm gia vị thịt nướng từ hoa hồi

Điểm	Màu	Mùi	Vị	Trạng thái
1	Có màu nhạt, khó nhận biết sản phẩm	Mùi khó chịu, ảm mốc hoặc mùi lạ	Không vị	Bột bị vón cục, kích thước bột to, lợn cợn, lẫn nhiều tạp chất
2	Có màu nhạt, không đặc trưng cho sản phẩm	Mùi hơi khó chịu, có mùi lạ	Có vị cay nhẹ	Bột không có độ tơi, kích thước to nhỏ không đồng đều
3	Có màu nâu, đặc trưng cho sản phẩm	Không mùi	Có vị cay đặc trưng của các thành phần đi kèm	Bột tơi, không bị dính vào nhau, kết cấu tạm ổn
4	Có màu nâu vàng, đặc trưng cho sản phẩm	Mùi thơm của hoa hồi	Có vị cay hài hòa đặc trưng cho sản phẩm	Bột tơi, kích thước bột đồng đều không bị lẫn tạp chất
5	Có màu nâu vàng sẫm, màu đặc trưng nhất cho sản phẩm	Mùi thơm đặc trưng nổi bật của sản phẩm	Có vị cay vừa miệng đặc trưng cho sản phẩm	Bột tơi, mịn, không bột dính, không vón, không có lẫn tạp chất

Bảng 2.4: Chỉ tiêu cho điểm đánh giá cảm quan sản phẩm thịt nướng

Chỉ tiêu	Điểm	Mô tả chi tiết
Cấu trúc	1	Cấu trúc cứng, hoặc quá bở
	2	Cấu trúc khó đồng nhất, cứng
	3	Cấu trúc có đồng nhất, khá mềm mại
	4	Cấu trúc đồng nhất, thịt mềm mại, khá tơi
	5	Cấu trúc rất đồng nhất, thịt mềm mại, vò giòn

Chỉ tiêu	Điểm	Mô tả chi tiết
Màu sắc	1	Đen, cháy, vỏ bị cháy hoặc không đều màu
	2	Thịt đen, vỏ bị cháy, không có tính hấp dẫn
	3	Thịt đều màu hơn, vỏ hơi xém, chất lượng tạm ổn
	4	Thịt đều màu, vỏ hơi giòn, đã có sự hấp dẫn
	5	Thịt vẫn giữ được độ tươi, vỏ giòn, đem lại sự hấp dẫn
Mùi	1	Có mùi lạ, khét, không có mùi đặc trưng của gia vị
	2	Không có mùi hoa hồi, có mùi hôi của thịt
	3	Có mùi thơm của hoa hồi, nhưng rất nhẹ
	4	Có mùi thơm của hoa hồi, đã át được mùi hôi của thịt
	5	Có mùi thơm đặc trưng của hoa hồi và gia vị đi kèm, mùi hương hấp dẫn át đi mùi hôi của thịt
Vị	1	Không có vị
	2	Có vị lạ
	3	Vị quá nhạt hoặc quá cay
	4	Vị vừa phải
	5	Vị rất vừa miệng, gây ấn tượng cho người thử

Bảng 2.5: Bảng thang điểm đánh giá chất lượng cho sản phẩm

Các cấp chất lượng	Thang điểm chất lượng
Tốt	18,6 - 20
Khá	15,2 - 18,3
Trung bình	11,2 - 15,1
Kém	7,2 - 11,1
Không sử dụng được	0 - 3,9

- Đánh giá độ mịn của sản phẩm theo phương pháp sàng tay TCVN 4890-89.

2.5. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được phân tích phương sai (ANOVA) một nhân tố với mức P = 0,05 bằng phần mềm SPSS (version 20)

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Kết quả nghiên cứu chất chống vón thích hợp

Trong nghiên cứu này, các chất chống vón được sử dụng để so sánh, đánh giá nhằm lựa chọn loại chất chống vón phù hợp cho gia vị thịt nướng sản xuất từ hoa hồi thu hái từ Cao Bằng. Đây là 3 chất chống vón được phép sử dụng trong thực phẩm theo Quy chuẩn Việt Nam QCVN 4-4 : 2010/BYT (Ministry

of Health, 2010). Kết quả nghiên cứu được tổng hợp trong bảng 3.1 dưới đây.

Bảng 3.1: Đánh giá cảm quan sản phẩm được bổ sung các chất chống vón khác nhau

Công thức	Độ mịn của sản phẩm (%)	Cảm quan sản phẩm
Không bổ sung chất chống vón	70,6b	Có dấu hiệu vón cục, kết cấu bột không tơi xốp, khá bết dính
Tixosil 38 (%)	91,0a	Bột có kết cấu khá tơi xốp nhưng vẫn còn dấu hiệu vón cục nhưng (khá ít), không còn bết dính
Chất chống vón nhóm Isomalt	75,0c	Bột có kết cấu tơi xốp, màu sắc nâu sẫm đặc trưng, không vón cục, không bết dính
Chất chống vón Amonium polyphosphate	74,2d	Bột có kết cấu không tơi xốp, màu nâu sẫm, vẫn còn vón cục, không bết dính
Bentonite	76,0e	Bột có kết cấu tơi xốp, màu sắc nâu sẫm đặc trưng, không vón cục, không bết dính

* Trên cùng 1 cột các giá trị mang cùng chữ số mũ thì khác nhau không có ý nghĩa ở mức $\alpha = 0,05$

Kết quả đánh giá cảm quan sản phẩm trình bày trong bảng 3.1 cho thấy: sử dụng các chất chống vón khác nhau, sản phẩm gia vị thịt nướng có kết quả đánh giá cảm quan khác nhau trong đó chất sử dụng chất chống vón là Tixosil 38 với hàm lượng 1% cho ta sản phẩm có kết quả đánh giá cảm quan cao nhất, bột có kết cấu tốt (tơi xốp, không dính bột, không vón cục), có màu nâu sẫm đặc trưng của hoa hồi rất phù hợp cho gia vị thịt nướng. Trong 3 loại chất chống vón sử dụng trong nghiên cứu này, Tixosil là chất có khả năng hút ẩm, chống vón cao nhất do đó bột gia vị khi được bổ sung chất này sẽ tơi xốp nhất, không bị vón cục, không bị dính.

3.2. Nghiên cứu tỉ lệ chống vón thích hợp

Từ kết quả nghiên cứu trên cho thấy, chất chống vón Tixosil 38 phù hợp nhất cho việc sản xuất bột gia vị từ hoa hồi Cao Bằng, do đó, trong nghiên cứu này, hàm lượng chất chống vón này tiếp tục được khảo sát để tìm ra hàm lượng chất chống vón bổ sung phù hợp nhất. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của hàm lượng chất chống vón với các tỷ lệ dao động từ 0,5% đến 4,0% đến chất lượng cảm quan sản phẩm được trình bày trong bảng 3.2.

Bảng 3.2: Đánh giá tỉ lệ chống vón cho sản phẩm

Công thức (Tixosil 38)	Cảm quan sản phẩm
0,5%	Bột có kết cấu khá tơi xốp, có dấu hiệu bị vón cục, màu sắc đặc trưng đại diện cho sản phẩm gia vị thịt nướng, có dấu hiệu của bột dính.
1%	Bột có kết cấu tốt, tơi xốp, không có dấu hiệu vón cục, màu sắc đặc trưng đại diện cho sản phẩm gia vị thịt nướng, không dính bột, tơi, mịn cao.
2%	Bột có kết cấu tơi quá mức, không vón cục, màu sắc hơi nhạt không đặc trưng cho sản phẩm gia vị thịt nướng, độ mịn cao.

Công thức (Tixosil 38)	Cảm quan sản phẩm
3%	Bột quá tơi, không vón cục, bột dễ bay và khá bụi, màu sắc nhạt không đặc trưng cho sản phẩm gia vị thịt nướng, độ mịn cao.
4%	Bột quá tơi, không vón cục, rất dễ bay và rất bụi, có màu trắng đục không đặc trưng cho sản phẩm gia vị thịt nướng, độ mịn cao.

Từ kết quả nghiên cứu tổng hợp trong bảng 3.2 cho thấy, khi tăng hàm lượng chất chống vón, bột gia vị thịt nướng càng trở nên quá tơi, không vón cục, rất dễ tạo thành bụi bay, sản phẩm chuyển dần từ màu sắc đặc trưng của gia vị thịt nướng (màu nâu sẫm), sang màu nhạt đến màu trắng đục. Khi sử dụng chất chống vón Tixosil 38% với hàm lượng 1,0 % là phù hợp nhất, bột gia vị có kết cấu tốt, tơi xốp, không dính bột, không có dấu hiệu vón cục, màu nâu sẫm đặc trưng của bột hoa hồi phù hợp cho sản phẩm gia vị thịt nướng.

3.3. Nghiên cứu chế độ nghiền thích hợp

Chế độ nghiền là một yếu tố quan trọng trong quy trình sản xuất gia vị, và nó có tác động lớn đến chất lượng, hương vị, màu sắc, và hiệu suất sản xuất của sản phẩm cuối cùng. Dưới đây là một số cách mà chế độ nghiền có thể ảnh hưởng đến quy trình sản xuất gia vị: Kích thước hạt và độ mịn: Chế độ nghiền quyết định kích thước hạt của nguyên liệu sau khi nghiền. Độ mịn của hạt có thể ảnh hưởng đến mùi vị và hương thơm của gia vị. Ví dụ, các loại gia vị như hạt tiêu hay ớt cần được nghiền đến một mức độ nhất định để giải phóng hương vị tốt nhất; Tỷ lệ tiếp xúc với không khí: Kích thước hạt cũng ảnh hưởng đến tỷ lệ tiếp xúc với không khí. Khi hạt gia vị được nghiền nhỏ hơn, diện tích tiếp xúc với không khí tăng lên, có thể dẫn đến quá trình oxy hóa nhanh hơn. Điều này có thể làm giảm chất lượng gia vị và cần được kiểm soát cẩn thận; Tốc độ giải phóng hương vị: Gia vị được nghiền mịn có xu hướng giải phóng hương vị nhanh hơn trong quá trình nấu ăn. Điều này có thể hữu ích trong một số trường hợp, nhưng cũng có thể dẫn đến mất mùi vị nếu gia vị bị nghiền quá mịn hoặc nếu không được bảo quản

đúng cách; Ảnh hưởng đến quá trình sản xuất: Chế độ nghiền cũng ảnh hưởng đến hiệu suất sản xuất. Nghiền quá mịn có thể gây tắc nghẽn trong máy móc, trong khi nghiền không đủ mịn có thể không giải phóng được đầy đủ hương vị. Ngoài ra, việc nghiền quá mạnh có thể tạo ra nhiệt độ cao, dẫn đến làm thay đổi hương vị và đặc tính của gia vị; Độ đồng nhất: Một chế độ nghiền tốt sẽ đảm bảo độ đồng nhất của sản phẩm cuối cùng, giúp đảm bảo chất lượng gia vị trong suốt quá trình sản xuất và đóng gói; Sự mất nước và bay hơi dầu thơm: Trong quá trình nghiền, nhiệt độ có thể tăng lên, dẫn đến sự mất nước hoặc bay hơi các hợp chất dầu thơm quan trọng. Điều này có thể ảnh hưởng đến hương vị và chất lượng của gia vị. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của chế độ nghiền được trình bày trong bảng 3.3 dưới đây.

Bảng 3.3: Ảnh hưởng của chế độ nghiền tới chất lượng sản phẩm

Công thức	Chế độ nghiền	Cảm quan sản phẩm
CT1	1	Nghiền chậm, mảnh vụn khá lớn, không đạt yêu cầu
CT2	2	Nghiền chậm, các mảnh vụn lớn vẫn còn khá nhiều, chưa đạt yêu cầu
CT3	3	Nghiền nhanh, cấu trúc nhỏ, mịn, tơi xốp, đạt yêu cầu
CT4	4	Nghiền rất nhanh, phá vỡ các mảnh vụn, bột mịn, tơi xốp, đạt yêu cầu

Từ bảng 3.3 cho ta thấy, các chế độ nghiền khác nhau cho chất lượng cảm quan sản phẩm khác nhau. Chất lượng sản phẩm nghiền được cải thiện dần từ chế độ nghiền 1 đến chế độ nghiền 4, trong đó với chế độ nghiền 4 có tốc độ nghiền nhanh nhất, các mảnh vụn bị phá hủy, bột hoa hồi ở trạng thái mịn, tơi xốp và đạt yêu cầu. Do vậy, chế độ nghiền 4 của máy say Phillips được sử dụng cho nghiên cứu tiếp theo.

3.4. Nghiên cứu thời gian nghiền thích hợp

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian nghiền đến chất lượng cảm quan sản phẩm được tổng hợp trong bảng 3.4.

Bảng 3.4: Ảnh hưởng của thời gian nghiền tới chất lượng sản phẩm

Công thức	Thời gian (phút)	Cảm quan sản phẩm
CT9	15	Bột còn nhiều mảnh vụn rất lớn, chưa đạt yêu cầu
CT10	30	Bột tơi, mịn, mảnh vụn sót lại còn ít, đạt yêu cầu
CT11	45	Bột tơi, mịn, mảnh vụn sót lại còn ít, đạt yêu cầu
CT12	60	Bột tơi xốp, mịn, mảnh vụn còn ít, đạt yêu cầu

Qua bảng 3.4 cho thấy, khi tăng dần thời gian nghiền, sản phẩm nghiền càng nhỏ, mịn, bột nghiền càng tơi xốp, càng đáp ứng được yêu cầu. Trong đó, khi nghiền trong tổng thời gian 30 phút là phù hợp nhất khi sử dụng loại máy xay này để nghiền bột hoa hồi thu hái từ Cao Bằng, bột hoa hồi tơi xốp, mịn, còn rất ít mảnh vụn, bột đạt yêu cầu.

3.5. Nghiên cứu tỉ lệ phối trộn thích hợp

Để có thể có được một loại gia vị thịt nướng chất lượng nhất thì khâu phối trộn cũng hết sức quan trọng quyết định độ mặn nhạt, mùi thơm, độ tơi mịn của bột (Ha Duyen Tu, 2010).

Trong nghiên cứu này, tỷ lệ các thành phần nguyên liệu của các công thức nghiên cứu được trình bày trong bảng 3.5 dưới đây.

Bảng 3.5: Các công thức phối trộn

Công thức	Chi tiết công thức
CT1	CT1: 0% bột hồi + (77% muối+ 10% bột gạo + 6% tiêu+ 1% hành tây+ 1% tỏi+ 1% hương vị)
CT2	CT2: 1% bột hồi + (77% muối + 10% bột gạo + 6% tiêu+ 1% hành tây+ 1% tỏi+ 5% hương vị)
CT3	CT3: 5% bột hồi + (77% muối + 10% bột gạo + 6% tiêu+ 1% hành tây+ 1% tỏi+ 5% hương vị)
CT4	CT4: 10% bột hồi + (77% muối+ 10% bột gạo + 6% tiêu+ 1% hành tây+ 1% tỏi+ 5% hương vị)
CT5	CT5: 15% bột hồi + (77% muối+ 10% bột gạo + 6% tiêu+ 1% hành tây+ 1% tỏi+ 5% hương vị)

Kết quả đánh giá cảm quan sản phẩm của các công thức phối trộn nguyên liệu được trình bày trong bảng 3.6.

Bảng 3.6: Kết quả cảm quan của công thức phối trộn

TT	Mùi	Vị	Màu sắc	Trạng thái	Điểm tổng chất lượng	Mức chất lượng
1	2,86 ^b	2,92 ^{bc}	2,06 ^b	3,0 ^{ab}	10,83	Kém
2	2,71 ^b	3,77 ^{ab}	1,94 ^b	2,29 ^b	10,71	Kém
3	2,43 ^b	2,23 ^c	1,94 ^b	2,57 ^b	9,18	Kém
4	4,0 ^a	4,0 ^a	4,0 ^a	4,14 ^a	16,14	Khá
5	2,0 ^b	2,916 ^{bc}	1,832 ^b	2,71 ^b	9,46	Kém

Ghi chú: Các chữ trong cùng một cột biểu thị sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức $\alpha = 0,05$

Kết quả đánh giá chất lượng cảm quan sản phẩm cho thấy sản phẩm gia vị thịt nướng từ hoa hồi Cao Bằng được chấm điểm đạt 4,14 điểm trạng thái, 4,0 điểm màu sắc, 4,0 điểm mùi và 4,0 điểm vị (điểm trung bình chưa có trọng lượng), đạt 4,14 điểm về trạng thái, 3,2 điểm về màu sắc, 4,0 điểm mùi và 4,8 điểm vị (điểm trung bình có trọng lượng), điểm chất lượng đạt 16,14 xếp loại khá.

4. Kết luận

Kết quả nghiên cứu đã xác định được chất chống vón Tixosil 38 với tỉ lệ 1%, xác định chế độ nghiền thích hợp, xác định được công thức phối trộn 10% bột hoa hồi + 40% muối + 25% bột ớt + 15% bột quế + 5% hạt dổi + 5% mắc khén. Sản phẩm có cảm quan đáp ứng yêu cầu.

Lời cảm ơn

Nhóm tác giả xin trân trọng cảm ơn Sở khoa học và công nghệ tỉnh Cao Bằng đã tạo điều kiện hỗ trợ kinh phí, cơ sở vật chất để nhóm tác giả thực hiện thành công nghiên cứu này

REFERENCES

Ministry of Science and Technology (1979). *Vietnamese Standard TCVN 3215-79, Sensory analysis of food products - Scoring method*. Hanoi.

Ministry of Health (2009). *Vietnamese Pharmacopoeia (4th edition)*. Medical Publishing House

Ministry of Health (2010). *National technical regulation QCVN 4-4: 2010/BYT on food additives - Anti-caking agents*. Hanoi

Ha Duyen Tu (2010). *Sensory analysis techniques of food*. Hanoi Science and Technology Publishing House.

Luc Thuong Dai (2019). *Research on growth and propagation techniques of Star Anise (Illicium verum Hook.F) in Muong Khuong district, Lao Cai province*. Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry.

Nguyen Dang Dao (2007). *Forestry development in the Northwest region - The case of Lai Chau province (2007-2015 period)*. Journal of Social Sciences of Vietnam, 5, pp. 25-38.

Nguyen Quyet Chien (2006). *Isolation of shikimic acid from Vietnamese star anise*. Vietnam Journal of Chemistry, 44 (6), pp. 745-748.

Nguyen Quyet Chien (2007). *Choosing a direction in the research of oseltamivir (tamiflu) synthesis in Vietnam*. Vietnam Journal of Chemistry, 45 (2), pp. 199-206.

Nguyen Thuong Dong (2010). *Research on developing Star Anise as raw material for producing shikimic acid and exploiting essential oil*. Report on the results of a scientific research project at the Ministry of Health level.

Nguyen Van Duong, Vu Thi Hoang Phuong (2011). *Building a technological process for distilling Star Anise essential oil in the laboratory as a basis for calculating and designing a small-scale Star Anise essential oil distillation system*. Journal of Forestry Science, 1, pp. 1736-1744.