

NGHIÊN CỨU SẢN XUẤT BỘT TỪ CÂY RAU DÈN ĐỎ (AMARANTHUS TRICOLOR) [1] VÀ ỨNG DỤNG VÀO SẢN XUẤT CHÁO DINH DƯỠNG

Đào Quang Hưng*, Đinh Thị Nhàn, Đinh Văn Dũng, Nguyễn Diệu Linh
Trường Đại học Nông Lâm - ĐH Thái Nguyên

TÓM TẮT

Mục đích của nghiên cứu là nghiên cứu quy trình sản xuất bột từ cây dền đỏ với chất tan có giá trị dinh dưỡng. Trên cơ sở nghiên cứu sản phẩm bột dền đỏ, ứng dụng vào sản phẩm cháo dinh dưỡng có bổ sung bột dền đỏ, làm tăng giá trị cảm quan, dinh dưỡng của sản phẩm là những yếu tố ảnh hưởng tới chất lượng và sự đa dạng sản phẩm. Bằng phương pháp nghiên cứu thực nghiệm trong phòng thí nghiệm, dền đỏ sau khi được sấy khô, xác định các chỉ tiêu lý hóa, được đem đi tách chiết chất tan bằng phương pháp Soxhlet với dung môi là nước với các thông số sau: Tỷ lệ dung môi: nguyên liệu (v/w) (5:1, 10:1, 15:1) (v/w), nhiệt độ chiết (40°C, 50°C, 60°C) trong khoảng thời gian (5 phút, 10 phút, 15 phút). Đã tìm được điều kiện tối ưu quá trình tách chiết dền đỏ sử dụng nước, tỷ lệ dung môi: nguyên liệu 10:1 (v/w), thời gian tách chiết 10 phút, nhiệt độ tách chiết 50°C, hàm lượng chất tan là cao nhất đạt 2,19588⁰bx, cho chất lượng cảm quan tốt nhất. Kết quả thực nghiệm cho kết quả có độ tương thích cao với mô hình thí nghiệm.

Từ khóa: quy trình; cây dền đỏ; tách chiết; chất tan; amaranthus

ĐẶT VẤN ĐỀ

Rau dền (*Amaranthus tricolor*) [4] là loại rau rất quý [1], từng có rất nhiều đóng góp trong đời sống dinh dưỡng và sức khỏe của con người.

Hạt rau dền đỏ có giá trị dinh dưỡng cao, nhất là loại rau dền ở Cu-ba, với hàm lượng tinh bột 62%, chất béo 6%, protid 16 – 18%, cao hơn cả lúa mì và các loại ngũ cốc khác. Rau dền đỏ có tác dụng giảm cholesterol, kiểm soát huyết áp cao, tốt cho bệnh nhân tiểu đường, tăng cường canxi... Đặc biệt trong hạt rau dền tía có một loại acid amin quan trọng nhất mà cơ thể con người không thể tự tạo ra, với hàm lượng cao hơn ngô 3 – 3,5 lần, lúa mì 2 – 2,5 lần, lá rau dền là một nguồn chứa tuyệt vời của vitamin A, vitamin C, canxi, mangan và folate.

Cháo dinh dưỡng món cháo dễ hấp thụ, nấu được bằng nhiều nguyên liệu bổ dưỡng, có bổ sung thành phần dễ hấp thụ như canxi, các vitamin tăng khả năng phục hồi sức khỏe ở người ốm dậy và góp phần vào phòng và chữa bệnh cho mọi người. Việc bổ sung cháo có mặt của bột rau dền nhằm tạo sự đa dạng sản phẩm cháo cũng như thành phần dinh dưỡng của một loại rau có giá trị dinh dưỡng nhất,

cùng sắc đỏ tươi tự nhiên tạo giá trị cảm quan tốt cho sản phẩm

Xuất phát từ những vấn đề trên, chúng tôi tiến hành nghiên cứu sản xuất bột từ rau dền đỏ bằng phương pháp tách - chiết [3] và ứng dụng trong sản xuất cháo dinh dưỡng nhằm tạo sự đa dạng cho sản phẩm cũng như cung cấp một sản phẩm giàu dinh dưỡng và tự nhiên.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Vật liệu nghiên cứu

Dền đỏ tươi được thu mua tại xã Quyết Thắng, tỉnh Thái Nguyên.

Nguyên liệu được rửa sạch, cắt bỏ phần rễ và những phần hư hỏng, sau đó được đem đi sấy ở nhiệt độ 60°C đến độ ẩm dưới 10% trong khoảng thời gian 24 giờ. Tiến hành bảo quản trong túi PE đặt trong hộp nhựa kín, lưu trữ ở nhiệt độ phòng, tránh ánh sáng và ẩm.

Dung môi: Dung môi H₂O (dạng tinh khiết)

Bố trí thí nghiệm

Khảo sát nhiệt độ sấy

Nguyên liệu dền đỏ được rửa sạch, để ráo, thái lát với kích thước từ 1 - 3 cm. Sau đó đem sấy khô với dải nhiệt độ 50°C, 60°C, 70°C trong khoảng thời gian nhất định đến khi độ ẩm Aw < 12%.

Dền đỏ sau khi sấy khô, đem nghiền nhỏ và xác định chất hòa tan bằng thiết bị chiết

* Tel: 0916 560062, Email: quanghungb95@gmail.com

quang kế, từ đó chọn ra nhiệt độ, thời gian sấy thích hợp nhất. Mỗi nhiệt độ sấy được lặp lại 3 lần và lấy giá trị trung bình

Khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ dung môi: nguyên liệu (v/w), thời gian chiết (phút), nhiệt độ (°C) chiết đến hàm lượng chất hòa tan

Tiến hành quá trình chiết theo phương pháp ngâm kết hợp với phương pháp Soxhlet, sử dụng dung môi là nước. Cân 10 g dền đỏ khô tiến hành chiết theo từng thí nghiệm khác nhau với các thông số tỷ lệ: tỷ lệ dung môi: nguyên liệu (v/w) (5:1,10:1,15:1) (v/w), nhiệt độ chiết (40°C, 50°C, 60°C) trong khoảng thời gian (5 phút, 10 phút, 15 phút). Sử dụng phần mềm Design expert 7.1.5 và mô hình Box-Behnken để đánh giá các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng hòa tan với 3 yếu tố, 3 cấp độ. Tiến hành 17 thí nghiệm (bao gồm 5 thí nghiệm tại tâm). Các nhân tố được khảo sát bao gồm: Nhiệt độ chiết (X1), tỷ lệ dung môi: nguyên liệu (X2) và thời gian chiết (X3).

Hàm đáp ứng được chọn là hàm lượng chất khô hòa tan (g), mô hình hóa được biểu diễn bằng phương trình bậc 2:

$$Y = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 + B_{12}X_1X_2 + B_{13}X_1X_3 + B_{23}X_2X_3 + B_{11}X_1^2 + B_{22}X_2^2 + B_{33}X_3^2$$

Với B₁, B₂, B₃: Là các hệ số bậc 1

B₁₁, B₂₂, B₃₃: Là các hệ số bậc 2

Khảo sát tỷ lệ phối trộn bột dền đỏ và cháo dinh dưỡng

Bột dền đỏ khô và cháo dinh dưỡng được tiến hành phối trộn theo từng tỷ lệ : bột dền đỏ : cháo dinh dưỡng = 1:9; 2:8; 3:7; 4:6. Sau đó được tiến hành đánh giá cảm quan về mùi vị, màu sắc, rồi chọn ra tỷ lệ phù hợp nhất theo yêu cầu sản phẩm.

Phương pháp phân tích

Phương pháp phân tích hàm lượng chất khô hòa tan bằng chiết quang kế cầm tay

Cân 5 – 10 g mẫu bằng cân kỹ thuật và lượng nước bằng lượng mẫu đã lấy, nghiền nhanh hỗn hợp trong cối chày sứ. Lấy một phần hỗn

hợp cho vào vải phin mịn, ép 2 – 3 giọt dung dịch ban đầu rồi nhỏ 2 – 3 giọt lên lăng kính và đo. Hiệu chỉnh gương phản chiếu để ánh sáng trong vùng quan sát sáng đều. Quay ốc điều chỉnh để tìm ranh giới vùng tối và vùng sáng của máy. Điều chỉnh đến khi ranh giới giữa hai vùng đen đậm không có ánh sáng khác (để tránh sai số). Đọc chiết suất hoặc phần trăm chất khô trên thước đo. Nếu không khống chế nhiệt độ ở 20°C thì phải tra bảng hiệu chỉnh. Ghi số đọc phần trăm chất khô và nhiệt độ [2].

Hàm lượng chất khô hòa tan (X) được tính theo công thức:

$$X = 2 \times a$$

Trong đó

2: Hệ số pha loãng

a: Chỉ số khúc xạ đo được

Kết quả là trung bình cộng kết quả của 2 lần xác định. Chênh lệch giữa 2 lần xác định không vượt quá 2%.

Phương pháp xác định độ ẩm nguyên liệu đến khối lượng không đổi

Nguyên tắc: Sấy mẫu đến khối lượng không đổi ở 105°C. Dưới tác dụng của nhiệt độ sấy làm bay hơi ẩm tự do và liên kết có trong mẫu. Độ ẩm của mẫu được tính dựa vào khối lượng giảm đi của mẫu trong quá trình sấy [2].

Công thức tính:

$$W (\%) = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \times 100\%$$

Trong đó:

W: Độ ẩm (%)

m₁: Khối lượng mẫu và chén sứ trước khi sấy (g)

m₂: Khối lượng mẫu và chén sứ sau khi sấy (g)

m₀: Khối lượng của chén sứ (g)

$$X (\%) = \frac{b}{a - p} \times 100\%$$

Trong đó:

b là khối lượng cặn thu được

a là khối lượng mẫu đem phân tích

p là độ ẩm của dược liệu

Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu nghiên cứu được xử lý bằng phần mềm xử lý số liệu Design expert 7.1.5.

KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy

Bảng 1. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến hàm lượng chất tan

Công thức	Nhiệt độ sấy (°C)	Hàm lượng chất tan (°bx)
CT1	40	2,033 ^{ab} ± 0,003
CT2	50	2,100 ^{ab} ± 0,001
CT3	60	2,166 ^b ± 0,007

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 bảng 1 cho thấy sấy ở nhiệt độ khác nhau sẽ được hàm lượng chất tan khác nhau và hàm lượng tăng lên khi chiết ở nhiệt độ nước từ 40°C đến 50°C. Chất tan cao nhất tại nhiệt độ nước 60°C tương ứng hàm lượng chất tan 2.166⁰bx. Vì vậy nhiệt độ nước thích hợp để thực hiện quá trình chiết chất hòa tan trong dền đỏ là 60°C.

Ảnh hưởng của tỷ lệ dền đỏ trên dung môi

Bảng 2. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của tỷ lệ dung môi : nguyên liệu (v/w) đến hàm lượng chất tan

Công thức	Tỷ lệ dung môi : nguyên liệu (v/w)	Hàm lượng chất hòa tan (°bx)
CT1	5	2,31 ^a ± 0,006
CT2	10	2,18 ^b ± 0,003
CT3	15	2,20 ^b ± 0,001

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 bảng 2 cho thấy chiết ở mức tỷ lệ dung môi: nguyên liệu khác nhau sẽ được hàm lượng chất tan khác nhau và hàm lượng giảm đi khi chiết ở mức tỷ lệ dung môi: nguyên liệu từ 5:1 đến 10:1. Chất tan cao nhất tại mức tỷ lệ dung môi: nguyên liệu là 5:1 tương ứng hàm lượng chất tan 2,31, tiếp tục tăng mức tỷ lệ dung môi: nguyên liệu lên 10:1 thì hàm lượng chất tan lại giảm. Tuy nhiên hàm lượng chất tan ở công thức tỷ lệ 10:1 và 15:1 sự sai khác không có ý nghĩa thống kê. Vì vậy chúng tôi chọn tỷ lệ dung môi: nguyên liệu thích hợp là 5:1 để tiết kiệm dung môi.

Ảnh hưởng của thời gian chiết

Bảng 3. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian chiết đến hàm lượng chất tan

Công thức	Thời gian chiết (phút)	Hàm lượng chất tan (°bx)
CT1	5	1,91 ^{ab} ± 0,006
CT2	10	1,88 ^{ab} ± 0,003
CT3	15	1,95 ^b ± 0,003

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

Từ kết quả của bảng 3 cho thấy hàm lượng chất tan tăng theo thời gian chiết. Thời gian chiết từ 5 phút đến 10 phút, hàm lượng chất tan tăng cao từ 1,88% lên 1,91%, tiếp tục tăng thời gian chiết từ 10 phút đến 15 phút hàm lượng chất tan chỉ tăng 0,03%.

Chiết ở thời gian là 15 phút cho kết quả cao hơn khi chiết ở 5 phút. Tuy nhiên xử lý số liệu hàm lượng chất tan của 2 công thức trên không có ý nghĩa thống kê. Vì vậy chúng tôi chọn thời gian chiết thích hợp là 5 phút để tiết kiệm thời gian, chi phí cho quá trình chiết.

Ảnh hưởng của nhiệt độ chiết

Bảng 4. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ chiết đến hàm lượng chất tan có trong bột dền đỏ

Công thức	Nhiệt độ chiết (°C)	Hàm lượng chất tan (°bx)
CT1	40	2,03 ^a ± 0,003
CT2	50	2,00 ^a ± 0,001
CT3	60	2,03 ^a ± 0,003

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

Qua bảng 4 cho thấy hàm lượng chất tan trong dịch chiết giảm ở khoảng nhiệt độ từ 40°C đến 50°C, hàm lượng giảm từ 2,03⁰bx xuống 2,00⁰bx. Tuy nhiên khi tiếp tục tăng nhiệt độ lên 60°C thì hàm lượng chất tan có xu hướng tăng lên. Hàm lượng chất tan thu được cao nhất ở nhiệt độ 60⁰bx. Kết quả xác định thực tế là dưới một giới hạn nhất định, nhiệt độ cao nâng cao hiệu quả trích ly do tăng cường mức độ khuếch tán và độ hòa tan các chất phân tích trong dung môi. Vượt qua giới hạn nhất định đó nhiệt độ trích ly cao sẽ làm giảm hàm lượng chất tan. Vì vậy nhiệt độ chiết thích hợp cho quá trình chiết là 60°C.

Tối ưu hóa quá trình tách chiết

Trên cơ sở khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến điều kiện chiết tách, chúng tôi nhận thấy tỷ lệ dung môi: nguyên liệu, thời gian chiết, nhiệt độ chiết là những yếu tố ảnh hưởng mạnh đến quá trình chiết tách. Chúng tôi sử dụng phương pháp bề mặt chỉ tiêu theo thiết kế thí nghiệm của Box- Behnken với ba biến ba cấp độ. Các số liệu thu được từ dịch chiết dền đỏ được xử lý trên phần mềm Design expert 7.1.5 (Stat-Ease Inc, Minneapolis, USA) ANOVA được dùng để đánh giá hàm lượng bột thu được.

Tiến hành giải bài toán tối ưu theo phương pháp “hàm mong đợi”. Sử dụng phần mềm Design-Expert 7.0 để tiến hành tối ưu hóa nhằm xác định được giá trị của ba yếu tố mà tại đó hàm lượng chất tan là cao nhất. Áp dụng phương pháp phân tích hồi quy các số liệu thực nghiệm, thu được mô hình đa thức bậc hai thể hiện hàm lượng chất hòa tan

Để đánh giá mô hình chúng tôi sử dụng phân tích ANOVA. Kết quả phân tích ANOVA được thể hiện qua bảng sau:

Bảng 5. Ma trận thực nghiệm Box- Behnken ba yếu tố của dền đỏ

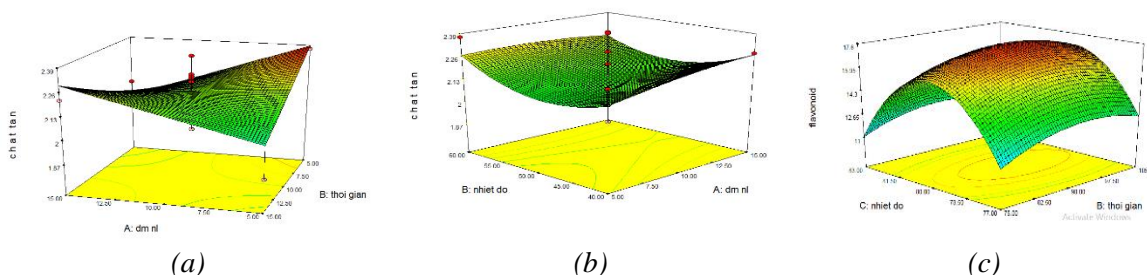
TN	Biến thực			Hàm lượng Chất tan (%)
	A (DM: NL)	B (Thời gian)	C (nhiệt độ)	
1	5	15	50	2,27 ± 0,02
2	15	5	50	2,12 ± 0,074
3	10	10	50	2,29 ± 0,137
4	5	5	50	1,88 ± 0,03
5	10	15	60	2,22 ± 0,054
6	15	15	50	2,25 ± 0,061
7	10	15	40	1,98 ± 0,371
8	10	10	50	2,28 ± 0,054
9	10	5	60	2,37 ± 0,274
10	10	5	40	2,29 ± 0,119
11	15	10	60	1,98 ± 0,153
12	10	10	50	2,39 ± 0,217
13	15	10	40	2,1 ± 0,127
14	10	10	50	2,15 ± 0,354
15	5	10	40	2,32 ± 0,114
16	10	10	50	2,16 ± 0,127
17	5	10	60	2,28 ± 0,054

Bảng 6. Phân tích phương sai ANOVA của mô hình bột dền đỏ

Nguồn	SS	DF	MS	Chuẩn F	Giá trị p
Model	0	0			<0,0001
Residual	0,335612	16	0,020976		
Lack of Fit	0,295492	12	0,024624	2,455066	0,2000
Pure Error	0,04012	4	0,01003		
Cor Total	0,335612	16			

SS: Tổng phương sai; DF: Bậc tự do; MS: Trung bình phương sai; chuẩn F: Chuẩn Fisher; Residual: Phần dư; “Lack of Fit”: Chuẩn đánh giá độ không tương thích của mô hình với thực nghiệm

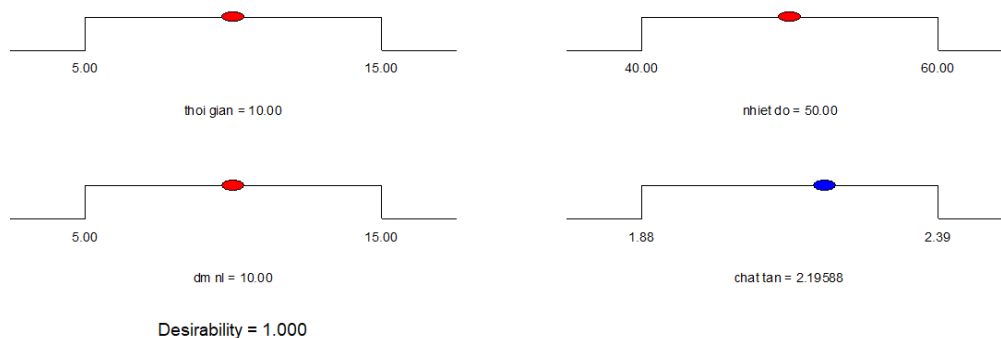
Từ kết quả phân tích ANOVA ta thấy giá trị xác suất của mô hình P-value = 0,0001 < 0,05 do đó mô hình được lựa chọn để giải thích cho kết quả của thí nghiệm, Lack of fit test = 0,2000 (not significant) có ý nghĩa đối với mô hình.



Hình 1. Bề mặt đáp ứng hàm lượng chất tan của bột dền đỏ

(a) Mô hình tương tác giữa tỷ lệ dung môi : nguyên liệu và thời gian; (b) Mô hình tương tác giữa tỷ lệ dung môi : nguyên liệu và nhiệt độ; (c) Mô hình tương tác giữa thời gian và nhiệt độ

Phương án tốt nhất được dự đoán tỷ lệ dung môi : nguyên liệu 10:1, thời gian 10 phút, nhiệt độ 50°C khi đó hàm lượng chất tan đạt 2,19588. Kết quả kiểm tra bằng thực nghiệm cho kết quả tương ứng.



Hình 2. Hàm kỳ vọng và điều kiện tối ưu hàm lượng chất tan trong dịch chiết

KẾT LUẬN

Điều kiện tách chiết thích hợp để thu được hàm lượng chất tan được xác định như sau: tỷ lệ dung môi : nguyên liệu 5:1 (v/w), thời gian chiết 5 phút, nhiệt độ 60°C, nhiệt độ sấy 60°C. Chúng tôi sử dụng phương pháp bề mặt chỉ tiêu theo thiết kế thí nghiệm của Box-Behnken với ba biến ba cấp độ cho phương án tốt nhất được dự đoán tỷ lệ dung môi : nguyên liệu 10:1 (v/w), thời gian 10 phút, nhiệt độ 50°C khi đó hàm lượng chất tan đạt 2,19588[°]bx. Kết quả kiểm tra bằng thực nghiệm có độ tương thích cao. Kết quả của

chúng tôi chỉ ra tiềm năng sử dụng cây đèn đỏ sản xuất bột đèn tại Thái Nguyên.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Tất Lợi (2004), *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*, Nxb Y học.
2. Lê Thanh Mai (2005), *Các phương pháp phân tích ngành công nghệ lên men*, Nxb Khoa học kỹ thuật.
3. Nguyễn Đức Tuấn (2014), *Các phương pháp tách - chiết*, Giáo trình khoa Dược – Trường ĐHY Dược TPHCM.
4. Vườn thực vật hoàng gia Kew - Đại học Harvard (2013), *Amaranthus tricolor*, *International Plant Names Index*, Australian Plant Name Index (biên tập)
5. The Plant List (2010), *Amaranthus tricolor*.

SUMMARY

STUDY ON PRODUCTION OF AMARANTHUS TRICOLOR [1] AND APPLICATION FOR NUTRITIONAL PRODUCTION**Dao Quang Hung* , Dinh Thi Nhan, Dinh Van Dung, Nguyen Dieu Linh***TNU - University of Agriculture and Forestry*

The purpose of the study was to study the process of producing flour from red spinach with nutrient-soluble nutrients. Based on the study of red spinach product, the application of nutritional porridge with red powder added, increasing the sensory and nutritional value of the products are the factors influencing the quality and variety of products. By experimental method in laboratory, red ras after drying, determination of physical and chemical properties, is extracted by Soxhlet method with water soluble solvent with the following parameters: (v / w) (5: 1.10: 1.15: 1) (v/w), extraction temperature (40°C, 50°C, 60°C) (5 minutes, 10 minutes, 15 minutes). The optimum conditions for the extraction of red yolk using water, solvent ratio: 10: 1 (v/w), 10 minutes extraction time, extraction temperature of 50°C, solubility is the highest rated 2.19588°bx, giving the best sensory quality. Experimental results showed high compatibility with the experimental model.

Key words: *process; red spinach; extract; soluble; amaranthus*

Ngày nhận bài: 07/3/2018; Ngày phản biện: 23/3/2018; Ngày duyệt đăng: 27/4/2018

* *Tel: 0916 560062, Email: quanghungyb95@gmail.com*