

ỨNG DỤNG DỊCH CHIẾT TỪ BỘT NGHỆ VÀNG (*CURCUMA LONGA L.*) ĐỂ NHUỘM MÀU TRONG SẢN XUẤT GẠO VÀNG

APPLICATION OF EXTRACT FROM YELLOW TURMERIC (*CURCUMA LONGA L.*) POWDER FOR DYEING IN PRODUCING YELLOW RICE

Trần Thị Ngọc Thư¹, Nguyễn Thị Minh Tú²

¹Trường Cao đẳng Công nghệ, Đại học Đà Nẵng; thuttn@gmail.com

²Trường Đại học Bách khoa Hà Nội; tu.nguyenthiminh@hust.edu.vn

Tóm tắt - Nghiên cứu này được tiến hành nhằm mục đích xây dựng được quy trình sản xuất gạo nhuộm vàng (thuộc nhóm gạo đa sắc) bằng cách sử dụng dịch chiết từ bột nghệ vàng (*Curcuma longa L.*). Từ kết quả nghiên cứu, chúng tôi đã xác định được loại gạo phù hợp để sản xuất gạo nhuộm vàng là gạo mềm (có độ bền gel thuộc nhóm mềm); chế độ trích ly dịch màu từ bột nghệ vàng là tỉ lệ bột nghệ (g): nước (ml)=1:33, biến thiên nhiệt độ trích ly 30°C, 40°C, 50°C, 60°C và 70°C trong thời gian 60 phút. Quy trình sản xuất gạo nhuộm vàng gồm các công đoạn ngâm, hấp và sấy. Kết quả nghiên cứu cho thấy dịch chiết màu từ bột nghệ vàng có khả năng nhuộm màu tốt, bền màu. Gạo thành phẩm có màu vàng sáng, đảm bảo các tính chất hóa lý và cảm quan của gạo trắng thông thường như tỉ lệ hạt nguyên đạt 76,044±1,755(%), độ ẩm đạt 13,907±1,755(%). Đặc biệt loại gạo này có chứa curcumin là chất có hoạt tính sinh học có lợi cho sức khỏe (hàm lượng đạt 20mg/kg).

Từ khóa - gạo vàng; dịch chiết màu vàng; curcumin; bột nghệ; nhuộm màu; màu tự nhiên.

1. Đặt vấn đề

Nghệ vàng có tên khoa học là *Curcuma longa L.*, là một loại thực vật thuộc họ gừng, được trồng rộng rãi ở vùng nhiệt đới thuộc Nam Á, Đông Nam Á và Đông Á. Trong củ nghệ vàng có thành phần curcumin thường dùng làm chất tạo màu trong thực phẩm cũng như trong dược phẩm do khả năng kháng khuẩn, chống viêm loét dạ dày, kiềm hãm sự phát triển của một số tế bào ung thư [3, tr.55], [6, tr.342], [14, tr.46]

Gạo là sản phẩm lương thực từ cây lúa nước *Oryza sativa L.*, là lương thực chính của hơn phân nửa dân tộc thế giới, 25% dân số sử dụng lúa gạo trên 50% khẩu phần lương thực hằng ngày [8, tr.15-16]. Trên thế giới cũng như trong nước, ngoài loại gạo trắng thông thường còn có các loại gạo màu tự nhiên như gạo nếp than cho màu tím đen chứa nhiều antoxian [9, tr.387] hay giống gạo vàng biến đổi gen chứa β -caroten [15]. Cũng nhằm mục đích nâng cao giá trị dinh dưỡng và đa dạng màu sắc hạt gạo, các nhà khoa học tại Trung tâm cải tiến nông nghiệp Hoa Liên- Đài Loan đã nghiên cứu và cho ra đời các loại gạo đa màu sắc được nhuộm màu từ chính các loại dịch chiết ở thực vật như nghệ, cà rốt, rau xanh... [16].

Với lợi thế là một trong các nước đứng đầu về xuất khẩu gạo trên thế giới (ở nước ta chưa sản xuất loại gạo này), trong nghiên cứu này chúng tôi sẽ khảo sát các yếu tố công nghệ ảnh hưởng đến quá trình nhuộm màu, bao gồm: loại gạo nguyên liệu, quá trình ngâm (bao gồm các yếu tố về nhiệt độ ảnh hưởng đến quá trình chiết dịch màu từ bột nghệ vàng và nhiệt độ ngâm gạo), quá trình hấp để chế biến gạo vàng nhằm tăng giá trị dinh dưỡng, đa dạng

Abstract - The aim of this study is to develop a procedure for producing yellow rice (in multi-colored rice group) by using yellow extract from turmeric powder (*Curcuma longa L.*). From the findings, we determine that the appropriate type of rice is soft rice (whose gel consistency belongs to soft gel), the condition of extraction is as follows: turmeric(g): water(ml)= 1:33, from 30 to 70°C in 60 minutes. The production process of yellow rice consists of soaking, steaming and drying. The results show that the yellow extract from turmeric powder is good for dyeing and is long lasting. Yellow rice with turmeric powder retains the chemical and physical properties and sensory perception of ordinary rice with whole kernel: 76.044±1.755(%), moisture of rice: 13.907±1.755(%). Especially, this rice contains curcumin, which is one of antioxidants very useful for health (contents 20mg/kg).

Key words - yellow rice; yellow extract; curcumin; turmeric powder; dye; natural color.

hóa sản phẩm, góp phần quảng bá gạo Việt Nam trên trường quốc tế.

2. Nguyên liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Nguyên liệu

Gạo trắng: sử dụng 2 loại gạo khác biệt về độ mềm của hạt gạo sau khi nấu:

+ Loại gạo cứng Khang Dân mua tại Tam Dân - Phú Ninh - Tỉnh Quảng Nam;

+ Loại gạo mềm (thương hiệu Mai-Tu Hoàn).

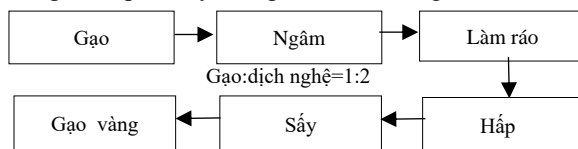
Cả 2 loại gạo đều đạt chất lượng theo TCVN 5644:2008 Gạo trắng - Yêu cầu kỹ thuật.

Bột nghệ vàng: nghệ củ được cắt lát, sấy khô ở 60°C, xay mịn (độ ẩm 7,719 ± 0,0,682 %) [6, tr.342].

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp nhuộm màu gạo

Qua tham khảo tài liệu và nghiên cứu thực nghiệm đã xây dựng quy trình nhuộm màu cho gạo theo sơ đồ Hình 1 như sau: Ngâm gạo với dịch trích ly theo tỉ lệ gạo (g): dịch ngâm (ml)=1:2 [5, tr.24] trong thời gian 30 phút, nhiệt độ ngâm biến thiên từ 30 đến 60°C; tiến hành làm ráo hạt gạo, hấp và sấy khô gạo nhuộm vàng.



Hình 1. Sơ đồ quy trình nhuộm màu gạo

Dịch nghệ: Pha bột nghệ với nước theo tỉ lệ bột nghệ (g): nước (ml)=1:33, nhiệt độ trích ly biến thiên từ 30 đến 70°C, thời gian trích ly là 60 phút [2, tr.33]; lọc thu được dịch nghệ.

2.2.2. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu hóa lý và cảm quan của gạo

- Xác định độ dài hạt, dạng hạt, xác định độ nguyên vẹn của hạt theo TCVN 1643:2008 Gạo trắng - Phương pháp thử;

- Xác định độ bền gel của gạo theo TCVN 8371:2008 Gạo trắng - Xác định độ bền gel;

- Xác định nhiệt độ hồ hóa thông qua độ phân hủy kiềm theo TCVN5715-1993;

- Xác định độ ẩm gạo bằng máy xác định nhanh độ ẩm OHAUS;

- Xác định hàm lượng tinh bột bằng phương pháp thủy phân bằng acid và chuẩn độ bằng phương pháp chuẩn độ oxi hóa khử với ferricyanure. [7, tr.38-39];

- Xác định hàm lượng protein theo TCVN 8125:2009 Ngũ cốc và đậu đỗ - Xác định hàm lượng nitơ và tính hàm lượng protein thô - phương pháp Kjeldahl;

- Xác định hàm lượng tro theo TCVN 8124:2009 Ngũ cốc, đậu đỗ và phụ phẩm - Xác định hàm lượng tro bằng phương pháp nung;

- Đo mật độ quang của dịch chiết từ nghệ vàng: Dịch chiết sau khi lọc được pha loãng 5 lần, đo mật độ quang ở bước sóng $\lambda_{\max}=428\text{nm}$ [3, tr.56-57].

- Đo khả năng hấp thụ dịch màu nghệ của gạo trong

quá trình nhuộm màu: Ở mỗi công đoạn ngâm, sấy cơm của gạo vàng, tiến hành cân 10g mẫu, xác định độ ẩm, bổ sung dung môi trích ly sao cho tỉ lệ giữa hàm lượng chất khô trong mỗi mẫu và lượng dung môi sử dụng là như nhau. Lấy dịch chiết màu của các mẫu đo mật độ quang.

- Đánh giá chất lượng cơm nấu từ gạo nguyên liệu và thành phẩm thông qua thử nếm các chỉ tiêu mùi thơm, độ màu, độ bóng, độ mềm, độ dính và độ ngon của cơm bằng phương pháp cho điểm 10 TCN 590-2004.

Các thí nghiệm đều được thực hiện ít nhất 3 lần, các số liệu đều được xử lý bằng phương pháp phân tích phương sai ANOVA, so sánh sự khác nhau có nghĩa ở mức $P \leq 0,05$ [10, tr.113-137].

3. Kết quả và bàn luận

3.1. Khảo sát lựa chọn loại gạo phù hợp để chế biến gạo nhuộm vàng

Tiến hành khảo sát 2 mẫu gạo có các tính chất khác biệt về độ mềm, độ dẻo là giống gạo Khang Dân và gạo mềm (thương hiệu Mai - Tư Hoành). Chế biến sơ bộ gạo nhuộm vàng từ 2 loại gạo trên với cùng điều kiện là: ngâm gạo ở 30°C - 30 phút, làm ráo và sấy khô. Sau đó tiến hành phân tích các tính chất hóa lý và cảm quan của gạo nguyên liệu và gạo nhuộm vàng.

3.1.1. Khảo sát ảnh hưởng của quá trình ngâm, sấy đến một số tính chất vật lý và hóa học của gạo nguyên liệu

Phân tích các tính chất hóa lý của các mẫu gạo nguyên liệu và gạo qua nhuộm vàng theo mục 2.2.2, kết quả thể hiện ở Bảng 1 như sau:

Bảng 1. Phân tích các tính chất vật lý và hóa học của gạo nguyên liệu và gạo qua nhuộm vàng

Chỉ tiêu	Gạo Khang Dân		Gạo mềm dẻo Mai-Tư Hoành	
	Mẫu đối chứng	Mẫu nhuộm vàng	Mẫu đối chứng	Mẫu nhuộm vàng
Kí hiệu mẫu	KD0	KD1	MTH0	MTH1
Kích thước hạt				
Dài hạt (mm)	5,911 ^a ±0,325 ⁽¹⁾	5,944 ^a ±0,321	6,665 ^b ±0,311	6,671 ^b ±0,139
Phân loại[11]	Trung bình	Trung bình	Dài	Dài
Khối lượng 100 hạt (g)	1,450 ^a ±0,027	1,434 ^a ±0,016	1,806 ^b ±0,039	1,768 ^b ±0,066
Tỉ lệ hạt nguyên (%)	84,546 ^a ±3,235	48,068 ^b ±4,985	85,895 ^a ±2,095	50,735 ^b ±3,012
Độ ẩm (%)	14,176 ^a ±0,231	13,913 ^b ±0,249	14,113 ^a ±0,137	13,870 ^b ±0,114
Độ bền gel				
Sau 30 phút (mm)	33,667 ^a ±3,126	35,500 ^a ±3,286	58,667 ^b ±5,601	59,170 ^b ±5,172
Sau 60 phút (mm)	36,333 ^a ±3,126	38,333 ^a ±4,362	61,830 ^b ±5,601	64,500 ^b ±6,211
Phân loại	Cứng	Cứng	Mềm	Mềm
Nhiệt độ hồ hóa				
Độ phân hủy kiềm	1	2	1	2
Phân loại	Cao	Cao	Cao	Cao

* Ghi chú: Các chữ số a,b thể hiện sự khác biệt ở mức ý nghĩa $P \leq 0,05$

⁽¹⁾ Độ tin cậy ở mức ý nghĩa $P \leq 0,05$

Nhận xét: Hai loại gạo KD0 và MTH0 đều thuộc nhóm có nhiệt độ hồ hóa cao (>74°C), tức thời gian nấu lâu [1, tr.55], [4, tr.652]. Căn cứ theo độ bền gel, KD0 thuộc nhóm gạo cứng, MTH0 thuộc nhóm gạo mềm dẻo. Quá trình ngâm và sấy gạo đã làm biến đổi các tính chất

cơ lý của gạo như sau: 2 mẫu KD1 và MTH1 có điểm phân hủy kiềm của gạo cao hơn, nhưng cũng thuộc nhóm có nhiệt độ hồ hóa cao; 2 mẫu KD1 và MTH1 đều có chỉ số độ bền gel cao hơn mẫu đối chứng KD0 và MTH0 nhưng không có sự khác biệt. Hai mẫu KD1 và MTH1

đều có tỉ lệ hạt nguyên thấp hơn mẫu gạo đối chứng, chứng tỏ chúng bị gãy nát. Xét khối lượng 100 hạt thì các mẫu gạo KD1 và MTH1 đều giảm khối lượng, độ dài hạt của 2 mẫu này có tăng, nhưng không có sự khác biệt.

3.1.2. Khảo sát ảnh hưởng của quá trình ngâm và sấy lên các tính chất cảm quan và chất lượng nấu của gạo

Tiến hành phân tích các chỉ tiêu cảm quan của các loại gạo và cơm nấu, kết quả thể hiện ở Bảng 2 và Bảng 3 như sau:

Bảng 2. Phân tích các tính chất cảm quan của gạo nguyên liệu và gạo qua nhuộm vàng

Chỉ tiêu	Gạo Khang Dân		Gạo mềm Mai-Tur Hoành	
	Mẫu đối chứng	Mẫu nhuộm vàng	Mẫu đối chứng	Mẫu nhuộm vàng
<i>Kí hiệu mẫu</i>	KD0	KD1	MTH0	MTH1
Hình dạng hạt gạo	Hạt gạo rời, bóng, nguyên vẹn	Hạt gạo rời, ít bóng, có nứt và gãy, dễ gãy	Hạt gạo rời, bóng, nguyên vẹn	Hạt gạo rời, ít bóng, có nứt và gãy
Mùi	Mùi thơm tự nhiên của gạo	Mùi thơm tự nhiên của gạo	Mùi thơm tự nhiên của gạo	Mùi thơm tự nhiên của gạo
Màu sắc	Trắng bóng	Vàng đều	Trắng	Vàng đều

Bảng 3. Phân tích chất lượng cảm quan cơm nấu từ gạo nguyên liệu và gạo qua nhuộm vàng

Chỉ tiêu	Gạo Khang Dân		Gạo mềm Mai-Tur Hoành	
	Mẫu đối chứng	Mẫu nhuộm vàng	Mẫu đối chứng	Mẫu nhuộm vàng
<i>Kí hiệu mẫu</i>	KD0	KD1	MTH0	MTH1
Hình dạng hạt cơm	Hạt cơm nguyên hạt, ít dính, rời, nở đều theo chiều dọc	Hạt cơm bị nát, rời, dính, nở theo chiều dọc và chiều ngang	Hạt cơm nguyên hạt, rời, dính, nở đều theo chiều dọc	Hạt cơm bị nát, rời, dính, nở theo chiều dọc và chiều ngang
Mùi	Mùi thơm tự nhiên của cơm	Mùi thơm tự nhiên của cơm, thoảng mùi nghệ	Mùi thơm tự nhiên của gạo	Mùi thơm tự nhiên của gạo, thoảng mùi nghệ
Màu sắc	Trắng bóng	Vàng đều	Trắng bóng	Vàng đều
Vị ngon	Ít ngon	Ít ngon	Rất ngon	Ít ngon
Độ mềm dẻo	Hạt cơm hơi cứng, sau khi nguội bị cứng	Hạt cơm hơi mềm, sau khi nguội ít cứng	Hạt cơm mềm dẻo cả sau khi nguội	Hạt cơm mềm dẻo cả sau khi nguội

Nhận xét: Khi ngâm và sấy gạo đã làm biến đổi các tính chất cơ lý của gạo, ảnh hưởng đến chất lượng cơm nấu từ gạo: hạt bị nứt, gãy và dễ gãy, hạt cơm bị nát, ít nở và nở không đều, mẫu cơm nấu từ gạo KD1 nở theo cả chiều ngang. Điểm nổi trội của mẫu KD1 là chất lượng cơm mềm hơn, dẻo nguội ít cứng hơn so với mẫu KD0. Điều này hoàn toàn phù hợp với kết quả phân tích tỉ lệ gạo hạt nguyên, độ bền gel ở Bảng 1. Cả 2 mẫu KD1 và MTH1 đều có màu vàng sáng, chứng tỏ dịch chiết từ nghệ có khả năng nhuộm vàng tốt.

Kết luận: Qua mục 3.1.1 và 3.1.2, nhận thấy loại gạo mềm ít bị biến đổi các tính chất trong quá trình ngâm và sấy so với gạo cứng Khang Dân. Vì vậy chúng tôi chọn loại gạo mềm để tiến hành khảo sát các công đoạn kế tiếp.

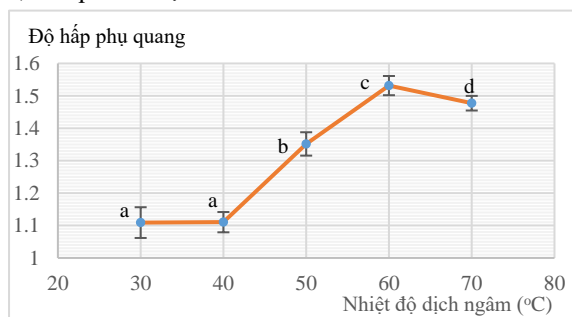
3.2. Khảo sát các yếu tố ở quá trình ngâm ảnh hưởng đến chất lượng gạo nhuộm vàng

Mục đích ngâm gạo trong dịch nghệ để nhuộm màu cho gạo nguyên liệu. Tiến hành khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ trích ly và nhiệt độ ngâm gạo ở các mục 3.2.1 và 3.2.2.

3.2.1. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ trích ly đến chất lượng dịch chiết từ bột nghệ vàng

Tiến hành trích ly dịch màu vàng từ bột nghệ theo mục 2.2.1, biến thiên nhiệt độ trích ly từ 30-70°C trong 60

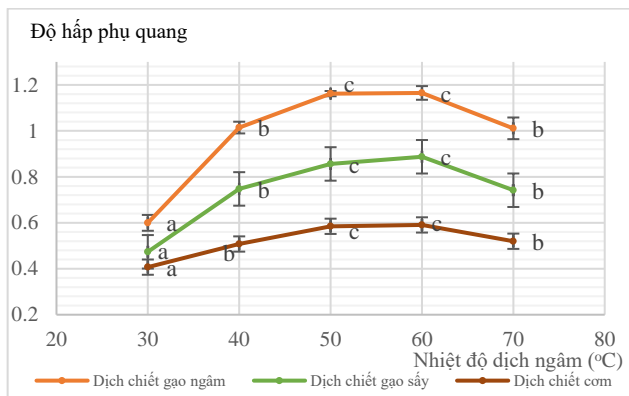
phút, kết quả đồ thị Hình 2 như sau:



Hình 2. Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của nhiệt độ trích ly lên độ hấp phụ quang của dịch chiết

Nhận xét: Độ hấp phụ quang của dịch chiết tỉ lệ với nhiệt độ trích ly, đạt cực đại ở 60°C, nhưng ở nhiệt độ trích ly 70°C thì độ hấp phụ quang giảm, chứng tỏ một số hợp chất màu có bị hao tổn bởi nhiệt độ cao.

Tiếp tục nhuộm màu cho gạo nguyên liệu bằng các mẫu dịch chiết trên theo Hình 1, ta có được các mẫu gạo vàng. Nhằm khảo sát sự biến đổi của chất màu trong dịch chiết qua các quá trình ngâm, sấy gạo và khi nấu chín, chúng tôi tiến hành trích ly dịch màu sau mỗi công đoạn theo tỉ lệ hàm lượng chất khô: dung môi=1:10. Kết quả phân tích thể hiện ở đồ thị Hình 3 như sau:



Hình 3. Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của nhiệt độ trích ly lên độ hấp phụ quang của dịch chiết của gạo sau khi ngâm, sấy và com nấu

Nhận xét: Dịch chiết của gạo sau quá trình ngâm, sấy và khi nấu chín với cùng 1 lượng dịch nhuộm vào sẽ giảm dần. Với lượng màu nhuộm vào khác nhau thì hàm lượng màu hấp thu vào gạo cũng khác nhau. Cụ thể, mẫu dịch trích ly được ở 50°C và 60°C là cao và không có sự khác biệt.

Tiến hành đánh giá màu sắc của dịch chiết từ bột nghệ và gạo nhuộm vàng, gạo nấu chín, ta có kết quả ở Bảng 4 như sau:

Bảng 4. Đánh giá cảm quan màu sắc của dịch chiết từ bột nghệ và gạo trắng qua nhuộm vàng

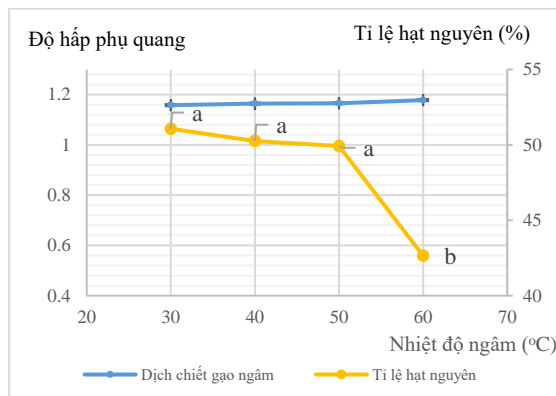
Chỉ tiêu	Đánh giá cảm quan màu dịch chiết và gạo				
Nhiệt độ trích ly(°C)	30	40	50	60	70
Màu sắc dịch trích ly	Vàng sáng	Vàng sáng	Vàng sậm	Vàng sậm	Vàng sậm
Màu sắc hạt gạo nhuộm vàng	Vàng nhạt	Vàng đều	Vàng đều	Vàng đều	Vàng đều
Màu sắc hạt gạo sau khi nấu	Vàng nhạt, đều	Vàng nhạt, đều	Vàng đều	Vàng đều	Vàng nhạt, đều

Nhận xét: Dịch trích ly ở 30°C và 40°C là nhạt màu hơn so với nhiệt độ 50°C, 60°C và 70°C nhưng các mẫu gạo thành phẩm gần như tương đồng về màu sắc ở các nhiệt độ trích ly (trừ ở nhiệt độ 30°C). Các mẫu com ở 2 nhiệt độ trích ly ở 50°C và 60°C cho hạt com vàng đều, trong khi các mẫu com gạo 30°C, 40°C và 70°C nhạt màu hơn. Điều này hoàn toàn phù hợp với kết quả ở đồ thị Hình 3.

Kết luận: Dịch chiết từ nghệ vàng có độ bền nhiệt cao, dễ bắt màu, ổn định màu vàng trong quá trình nhuộm. Giữa 2 nhiệt độ trích ly, dịch nghệ ở 50°C và 60°C cho chất lượng gạo nhuộm vàng đạt yêu cầu, nhưng về tính toán nhiệt lượng thì ở nhiệt độ 50°C là tốt hơn. Vì vậy chọn chế độ trích ly dịch màu vàng từ bột nghệ 50°C là phù hợp.

3.2.2. Khảo sát nhiệt độ ngâm ảnh hưởng đến chất lượng gạo nhuộm vàng

Quá trình ngâm giúp nhuộm màu, nhưng đồng thời làm hạt gạo trương nở và dễ bị mềm, gãy nát. Tiến hành ngâm gạo với dịch trích ly từ bột nghệ, biến thiên nhiệt độ ngâm từ 30-60°C trong thời gian 30 phút, sau đó làm ráo và sấy gạo. Kết quả phân tích các chỉ tiêu về độ gãy nát và độ màu của gạo ngâm ở đồ thị Hình 4 như sau:



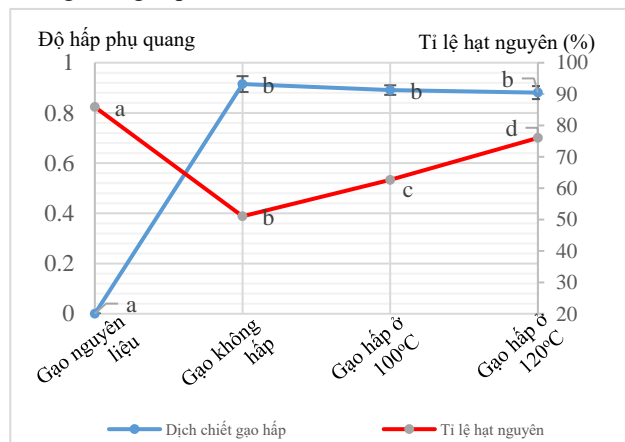
Hình 4. Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của nhiệt độ ngâm lên tỉ lệ hạt nguyên và độ hấp phụ quang của dịch chiết màu của gạo sau khi ngâm

Nhận xét: Cùng lượng dịch trích ly từ bột nghệ, cùng thời gian ngâm, độ bắt màu của gạo tăng theo chiều tăng nhiệt độ, nhưng không có sự khác biệt. Mặt khác nhiệt độ tăng sẽ làm giảm tỉ lệ hạt nguyên, do càng gần đến nhiệt độ hồ hóa của gạo thì càng làm gạo mủn nát, dễ gãy.

Kết luận: Nhiệt độ ngâm gạo 30°C là tối ưu trong quá trình này.

3.3. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ hấp đến chất lượng gạo nhuộm vàng

Quá trình ngâm làm hạt gạo rất dễ bị gãy nát. Vì vậy, hấp gạo sẽ hồ hóa một phần hạt gạo, giúp cho hạt gạo bền chắc hơn nhưng đồng thời ảnh hưởng đến màu sắc hạt gạo. Tiến hành quá trình nhuộm màu theo sơ đồ Hình 1, trong đó công đoạn hấp được thực hiện ở các nhiệt độ 100°C và 120°C. Kết quả phân tích các chỉ tiêu về độ màu và tỉ lệ hạt nguyên của gạo qua hấp và các mẫu gạo nguyên liệu, gạo nhuộm vàng nhưng không hấp thể hiện ở đồ thị Hình 5 như sau:



Hình 5. Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của quá trình hấp đến tỉ lệ hạt nguyên và độ hấp phụ quang của dịch chiết của gạo vàng

Nhận xét: Qua khảo sát ở đồ thị Hình 5 chúng tôi nhận thấy quá trình hấp đã làm tăng tỉ lệ hạt nguyên khi hấp ở 100 và 120°C, làm giảm độ màu của gạo, nhưng không có sự khác biệt do màu nghệ bền nhiệt. Tỉ lệ hạt nguyên ở 120°C là cao hơn hẳn khi gạo không hấp và gạo hấp ở 100°C, do hạt gạo được hồ hóa nhiều và nhanh.

Tiếp tục phân tích các chỉ tiêu cảm quan của gạo và chất lượng com nấu từ các mẫu gạo, kết quả thể hiện ở Bảng 5 và Bảng 6 như sau:

Bảng 5. Ảnh hưởng của quá trình hấp đến tính chất cảm quan của gạo nhuộm vàng

Chi tiêu	Gạo nguyên liệu	Gạo nhuộm không hấp	Gạo hấp 100°C	Gạo hấp 120°C
Hình dạng hạt gạo	Hạt gạo rời, dai chắc, bóng, nguyên vẹn	Hạt gạo rời, ít bóng, có nứt và gãy	Hạt gạo rời, ít bóng, có nứt và gãy	Hạt gạo rời, bóng, dai chắc, có một ít nứt và gãy
Mùi	Mùi thơm tự nhiên của gạo	Mùi thơm tự nhiên của gạo	Mùi thơm tự nhiên của gạo	Mùi thơm tự nhiên của gạo
Màu sắc	Trắng bóng	Vàng đều	Vàng đều	Vàng sáng, đều

Bảng 6. Ảnh hưởng của quá trình hấp đến tính chất cảm quan của cơm nấu từ gạo nhuộm vàng

Loại gạo	Gạo nguyên liệu	Gạo không hấp	Gạo hấp ở 100°C	Gạo hấp ở 120°C
Hình dạng hạt cơm	Hạt cơm rời, bóng, nở theo chiều dọc	Hạt cơm bị nát, rời, dính, nở theo chiều dọc và chiều ngang	Hạt cơm bị nát, rời, dính, nở theo chiều dọc và chiều ngang	Hạt cơm rời, bóng, có một ít bị nát, nở theo chiều dọc
Mùi	Mùi thơm tự nhiên của gạo	Mùi thơm tự nhiên của gạo	Mùi thơm tự nhiên của gạo	Mùi thơm tự nhiên của gạo
Vị ngon	Rất ngon	Ít ngon	Ít ngon	Ngon
Màu sắc	Trắng	Vàng đều	Vàng đều	Vàng đều, sáng
Độ mềm dẻo	Mềm dẻo cả sau khi nguội	Mềm dẻo	Mềm dẻo cả sau khi nguội	Mềm dẻo cả sau khi nguội

Nhận xét: Mẫu gạo hấp ở 120°C được hồ hóa tốt nên khi sấy khô sẽ có độ dai chắc, độ bóng, khi nấu hạt cơm rời, ít bị nát, gạo nở theo chiều dọc, dẻo, chất lượng cơm tốt hơn 2 mẫu gạo không qua hấp và hấp ở 100°C.

Kết luận: Qua khảo sát, lựa chọn chế độ hấp cho gạo ở 120°C là tối ưu.

3.4. Đánh giá chất lượng vật lý, hóa học và chất lượng cơm nấu từ gạo vàng so với gạo nguyên liệu

Tiến hành so sánh chất lượng giữa mẫu gạo nhuộm vàng và gạo nguyên liệu, đối chứng thể hiện ở Bảng 7 và Bảng 8 như sau:

Bảng 7. Đánh giá một số chỉ tiêu vật lý và hóa học của gạo nhuộm vàng và gạo nguyên liệu đối chứng

Chỉ tiêu	Mẫu đối chứng	Mẫu nhuộm vàng	Xếp loại
Độ ẩm (%)	14,113 ^a ±0,137	13,907 ^b ±0,063	Đạt [11]
Độ dài hạt (mm)	6,665 ^a ±0,311	6,678 ^a ±0,231	Hạt dài [11]
Độ rộng hạt (mm)	2,152 ^a ±0,134	2,032 ^a ±0,114	
Tỉ lệ dài/rộng	3,119	3,358	Thon dài [12]
Tỉ lệ hạt nguyên (%)	85,895 ^a ±2,095	76,044 ^b ±1,755	Đạt [11]
HL tinh bột (%)	80,518 ^a ±3,149	75,658 ^b ±2,831	-
HL Protein (%)	8,113 ^a ±0,123	8,053 ^a ±0,180	Đạt [8,84]
HL tro (%)	0,455 ^a ±0,031	0,461 ^a ±0,027	Đạt [8,84]
HL Curcumin (mg/kg)	-	20 ⁽¹⁾	

⁽¹⁾Phân tích tại QUATEST II theo Asian J.research Chem.2(2): April-June,2009

Bảng 8. Đánh giá chất lượng cơm nấu của 2 mẫu gạo theo 10 TCN 590-2004[13]

Loại gạo	Mẫu đối chứng	Mẫu nhuộm vàng
Điểm		
Hình dạng hạt cơm	5,000 ^a ±0,000	3,714 ^b ±0,451
Mùi	3,857 ^a ±0,350	3,857 ^a ±0,350

Màu	4,857 ^a ±0,350	4,714 ^a ±0,451
Độ bóng	4,143 ^a ±0,350	3,857 ^a ±0,350
Độ mềm	4,143 ^a ±0,350	4,143 ^a ±0,350
Độ dính	4,143 ^a ±0,350	4,000 ^a ±0,534
Vị ngon	4,571 ^a ±0,494	4,143 ^a ±0,350

Nhận xét: Mẫu gạo nhuộm vàng đảm bảo các chỉ tiêu vật lý và hóa học của mẫu gạo thông thường, không khác biệt nhiều. Các chỉ tiêu chất lượng cảm quan cơm nấu từ mẫu gạo thành phẩm có thấp hơn so với mẫu gạo nguyên liệu, nhưng ở mức P≤0,05 thì sự khác biệt không có nghĩa (trừ hình dạng của cơm nhuộm vàng thấp hơn có nghĩa so với mẫu cơm nguyên liệu). Điểm nổi bật của gạo nhuộm vàng là có màu vàng sáng đồng đều và hàm lượng curcumin 20 mg/kg gạo.

**Hình 6.** Sản phẩm gạo nhuộm vàng

4. Kết luận

Qua khảo sát đã lựa chọn được loại gạo mềm (có độ bền gel thuộc loại mềm) có khả năng nhuộm vàng và ít bị biến đổi các tính chất cơ lý trong quá trình nhuộm.

Chúng tôi đã xây dựng được quy trình nhuộm màu cho gạo thông qua các công đoạn ngâm, hấp và sấy với đầy đủ các thông số kỹ thuật, tạo tiền đề trong sản xuất các loại gạo màu theo công nghệ này.

Gạo vàng thành phẩm không những giữ được hầu hết các tính chất cảm quan và hóa lý của gạo trắng nguyên liệu mà còn có chứa thành phần curcumin, có sắc vàng sáng, góp phần đa dạng hóa hạt gạo Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Lê Nguyễn Đăng Duy, “So sánh sự khác biệt về tính chất vật lý, thành phần hóa học và thành phần các chất có hoạt tính sinh học trong gạo mầm sản xuất từ gạo lứt và từ thóc của giống lúa IR 50404”, *Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn*, kỳ 2, tháng 9/2014(52-59).
- [2] Lưu Đàm Cư, “Nghiên cứu chiết tách chất nhuộm màu thực phẩm từ kinh nghiệm sử dụng thực vật của đồng bào dân tộc thiểu số”, Đại học Quốc Gia Hà Nội, 2005.
- [3] Đào Hùng Cường, Nguyễn Đình Anh, “Xác định các chất màu có trong curcumin thô chiết từ củ nghệ vàng ở miền trung Việt Nam”, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Đại học Đà Nẵng*, số 5, tập 28, 2007, (55-61).
- [4] Trần Mạnh Cường, “Đánh giá một số chỉ tiêu chất lượng của các dòng bố mẹ phục vụ chọn tạo giống lúa lai hai dòng chất lượng cao”, *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, tập 12, số 5, 2014, (650-655).
- [5] Nguyễn Thị Minh Hạnh và cộng sự, “Một số kết quả nghiên cứu sản xuất tinh bột gạo dùng cho chế biến thực phẩm và dược phẩm”, *Tạp chí Công nghiệp*, kỳ 1, tháng 12/2009, (23-25).
- [6] Trần Thị Việt Hoa, Bùi Nguyễn Quỳnh Chiếu, “Nghiên cứu tách curcumin từ cây nghệ vàng *Curcuma longa* L., họ gừng

- Zingiberaceae”, *Tuyển tập các công trình Hội nghị khoa học và Công nghệ Hóa Hữu cơ toàn quốc lần thứ 3, 2005*, (342-347).
- [7] Trần Bích Lam, “Thí nghiệm Hóa sinh thực phẩm”, NXB Đại học Quốc gia TP HCM, 2013.
- [8] Trần Thị Thu Trà, *Công nghệ bảo quản và chế biến lương thực - tập 1 Bảo quản lương thực*, NXB Đại học Quốc gia TP HCM, 2010.
- [9] Phạm Thành Quân và cộng sự, “Độ bền và hoạt tính kháng oxy hóa của anthocyanin từ gạo nếp than (*Oryza sativa* L. *Glutinosa* Tanaka), *Tuyển tập các công trình và báo cáo khoa học tại Hội nghị khoa học và Công nghệ Hóa Hữu cơ toàn quốc lần thứ 2, 12/2001*, (387-394).
- [10] Hà Duyên Tu, *Quản lý chất lượng trong công nghiệp thực phẩm*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, 2006.
- [11] Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 5644:2008 Gạo trắng-Yêu cầu kỹ thuật.
- [12] Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 8371:2010 Gạo lứt.
- [13] Tiêu chuẩn ngành 10 TCN 590-2004 Ngũ cốc và đậu đỗ-Gạo xát-Đánh giá chất lượng cảm quan cơm bằng phương pháp cho điểm.
- [14] Abdeldaiem M. H, “Use of Yellow Pigment Extracted from Turmeric (*Curcuma Longa*) Rhizomes Powder as Natural Food Preservative”, *American Journal of Food Science and Technology*, vol 2, no. 1 (2014): 36-47.
- [15] Khám phá mới về gạo vàng với lượng lớn Pro-Vitamin A, *Tạp chí Khoa Học Phổ Thông*, 09/04/2005. <http://www.khoahocphothong.com.vn/news/detail/571/kham-pha-moi-ve-gao-vang-voi-luong-lon-pro-vitamin-a.html>
- [16] Yu Tai-lang and Jason Pan, “Color-coated rice ready for market”, *Taipeitimes*, 2013. [http://www.taipetimes.com/ News/taiwan/archives/2013/05/21/20035628](http://www.taipetimes.com/News/taiwan/archives/2013/05/21/20035628)

(BBT nhận bài: 28/05/2015, phản biện xong: 08/08/2015)