

# NGHIÊN CỨU CHẾ BIẾN SỮA HẠT SEN

• ThS. Hồ Thị Ngân Hà (\*), KS. Phạm Công Danh (\*\*)

## Tóm tắt

Trong nghiên cứu này, chúng tôi tiến hành khảo sát các thông số tối ưu để tạo ra sản phẩm sữa hạt sen có hương vị mới lạ, thơm ngon, giá trị dinh dưỡng cao và có thể bảo quản trong thời gian dài. Kết quả nghiên cứu cho thấy, hạt sen sau khi bóc vỏ cứng, vỏ lụa và loại bỏ tim sen được chần ở 85 - 90°C trong 60 giây giúp vô hoạt enzyme gây hóa nâu. Tỷ lệ hạt sen và nước khi xay là 1:5 cho sản phẩm có giá trị cảm quan tốt và hiệu quả kinh tế cao. Khi thủy phân dịch sữa hạt sen với lượng enzyme amylase 0,1% (sử dụng hỗn hợp  $\alpha$ -amylase và glucoamylase với tỷ lệ 1:1) ở 80 - 85°C trong 90 phút sẽ tạo ra sản phẩm có màu vàng sáng đặc trưng, trạng thái đồng nhất, ít bị tách lớp, hương vị thơm ngon. Dịch sữa được bổ sung đường đạt độ Brix 14 - 15% sẽ có vị hài hòa. Sản phẩm được tiệt trùng ở 115°C trong thời gian 15 phút sau 3 tuần bảo quản vẫn chưa nhận thấy hiện tượng hư hỏng.

## 1. Đặt vấn đề

Hạt sen (có tên khoa học là *Nelumbo nucifera Gaertn*) được trồng nhiều ở các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long và có giá trị kinh tế cao, được dùng nhiều trong lĩnh vực y học, thực phẩm,...

Theo số liệu công bố trên tạp chí Dinh dưỡng Mỹ thì hạt sen rất giàu hàm lượng protein, Mg, K và P, trong khi đó hàm lượng lipid bão hòa, Na và cholesterol lại rất thấp [2].

Ngoài giá trị dinh dưỡng, hạt sen còn là một vị thuốc quý với tên “liên tử” được Đông y dùng làm thuốc bồi dưỡng cơ thể và chữa các bệnh mất ngủ, thần kinh suy nhược [6]. Sau thời gian dài nghiên cứu, các chuyên gia Viện Y học cổ truyền (ITM) ở Portland, Oregon, Mỹ đã phát hiện thấy nhiều tác dụng kỳ lạ của hạt sen. Hạt sen giàu hàm lượng Kaempferol, một chất flavonoid tự nhiên rất hữu ích, có tác dụng ngăn ngừa viêm nhiễm, đặc biệt là tác dụng chống viêm các mô lợi, nhất là ở nhóm người cao niên. Bên cạnh đó, hạt sen có chứa nhiều chất chống oxy hóa nên có tác dụng tích cực ngăn ngừa sự hủy hoại của các gốc tự do trong cơ thể. Ngoài ra, theo nghiên cứu của Tiến sĩ Tian ở Viện KI công bố vào tháng 11/2011 thì đến nay con người đã tìm thấy nhiều hợp chất quý có trong hạt sen có tác dụng kháng virus Herpes 1. Ngoài tác dụng kháng viêm, rất nhiều thành phần trong hạt sen có tác dụng làm giảm huyết áp. Qua nghiên cứu, y học hiện đại còn phát hiện thấy trong hạt sen còn có chứa nhiều hợp chất có công năng tác dụng giống như chất làm se, có tác dụng làm giảm rò rỉ dịch của các bộ phận nội tạng, như lá lách, thận và tim... [2].

(\*) Trường Đại học An Giang.

Ngày nay, trên thị trường có rất nhiều loại sữa với nhiều nhãn hiệu khác nhau. Các công ty đang hướng đến những loại sữa không những thơm ngon, bổ dưỡng mà còn mang tính chất phòng và chữa bệnh. Vì vậy, ý tưởng nghiên cứu chế biến sản phẩm “Sữa hạt sen” là rất cần thiết, nhằm tạo ra một loại thức uống có chất lượng, giá trị dinh dưỡng cao và có hương vị mới lạ, góp phần đảm bảo cuộc sống khỏe mạnh và lâu dài cho người tiêu dùng.

## **2. Phương tiện và phương pháp nghiên cứu**

### **2.1. Phương tiện nghiên cứu**

#### *2.1.1. Nguyên liệu*

- Hạt sen còn tươi có lượng tinh bột cao (hạt sen già) đã được bóc ra khỏi gương sen nhưng chưa bóc vỏ và được mua tại chợ Long Xuyên.

- Đường saccharose tinh luyện được mua tại siêu thị Co.op mark Long Xuyên.

#### *2.1.2. Hóa chất*

- Enzyme  $\alpha$ -amylase (EC 3.2.1.1, mã số 9000-85-5) ở dạng lỏng, màu nâu đỏ, bền nhiệt, được sản xuất ở Trung Quốc, có hoạt tính  $20.000 \div 35.000 \mu/ml$ .

- Enzyme glucoamylase (EC 3.2.1.3, mã số 9032-08-0) ở dạng lỏng, màu nâu đỏ, bền nhiệt, được sản xuất ở Trung Quốc, có hoạt tính  $100.000 \div 150.000 \mu/ml$ .

- CMC (carboxymethyl cellulose) ở dạng bột, màu trắng, được sản xuất ở Trung Quốc.

- Và các hóa chất phân tích khác như NaOH, phenoltalein, guaialcol, HCl,...

Các hóa chất này được cung cấp bởi Công ty TNHH SX - TM hóa chất Cửu Long (164/6 Trần Ngọc Quế, Quận Ninh Kiều, Thành phố Cần Thơ).

#### *2.1.3. Dụng cụ và thiết bị*

Máy xay sinh tố, cân điện tử, pH kế, Brix kế, nhiệt kế, thiết bị tiệt trùng, máy đóng nắp chai,...

### **2.2. Phương pháp nghiên cứu**

#### *2.2.1. Phương pháp thu thập và xử lý số liệu*

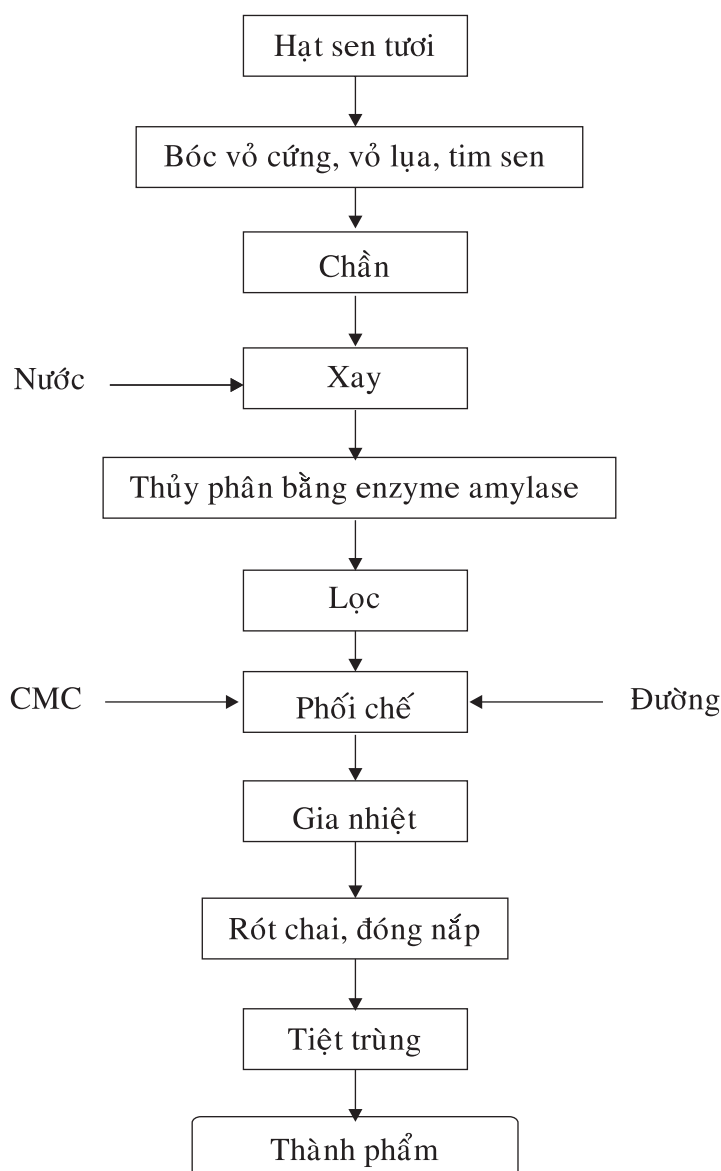
Thí nghiệm được bố trí với ba lần lặp lại. Các số liệu thu thập sẽ được vẽ đồ thị bằng chương trình Microsoft Excel và xử lý thống kê bằng phương pháp phân tích ANOVA sử dụng phần mềm Statgraphics Centurion XV.I với sự kiểm tra mức độ ý nghĩa của các nghiệm thức qua LSD ở độ tin cậy 95% ( $P = 0,05$ ).

#### *2.2.2. Phương pháp phân tích*

**Bảng 1. Các phương pháp phân tích**

<b>Chỉ tiêu</b>	<b>Phương pháp phân tích</b>
Độ Brix	Đo bằng Brix kế
pH	Đo bằng pH kế
Độ nhớt	Đo bằng Osva kế
Độ ẩm	Phương pháp sấy ở 105°C đến khối lượng không đổi
Protein tổng	Phương pháp Kjeldahl
Đường tổng	Phương pháp Bertrand
Tinh bột	Thủy phân hoàn toàn tinh bột thành glucose, định lượng đường khử bằng phương pháp Bertrand, suy ra hàm lượng tinh bột có trong nguyên liệu.
Lipid	Phương pháp Soxlet
Acid tổng	Dùng dung dịch NaOH 0,1N trung hoà hết các acid trong mẫu với chất chỉ thị phenoltalein đến màu hồng nhạt bền.
Tổng số vi sinh vật hiếu khí	Sử dụng môi trường thạch để nuôi cấy mẫu trong điều kiện hiếu khí ở nhiệt độ 30°C trong thời gian 72 giờ.
Xác định hoạt tính enzym hóa nâu	$4Guaiacol + 4H_2O_2 \rightarrow tetraduaiacol + 8H_2O$ Dùng thuốc thử guaiacol, nếu thấy xuất hiện màu nâu tím thì enzyme peroxidase vẫn còn hoạt tính. Peroxidase bền nhiệt hơn polyphenoloxidase. Khi peroxidase bị tiêu diệt hoàn toàn (sau phản ứng không thấy màu nâu tím xuất hiện) thì có nghĩa là polyphenoloxidase cũng không còn.

### 2.2.3. Quy trình chế biến sữa hạt sen dự kiến



**Hình 1. Quy trình chế biến sữa hạt sen dự kiến**

### 2.2.4. Nội dung nghiên cứu

- Khảo sát ảnh hưởng của chế độ chần hạt sen đến chất lượng sản phẩm.
- Khảo sát tỷ lệ hạt sen : nước thích hợp cho quá trình xay.
- Khảo sát ảnh hưởng của quá trình thủy phân hạt sen đến chất lượng sản phẩm.
- Khảo sát ảnh hưởng của độ Brix sau khi phối chế đường đến giá trị cảm quan của sản phẩm.
- Khảo sát ảnh hưởng của thời gian tiệt trùng đến chất lượng và khả năng bảo quản sản phẩm.

### 3. Kết quả và thảo luận

#### 3.1. Thành phần hóa học của nguyên liệu hạt sen

Chỉ tiêu	Hàm lượng (%)
Độ ẩm	66,49
Protein tổng	6,33
Đường tổng	7,28
Tinh bột	17,59
Lipid	0,63

Nguyên liệu hạt sen có độ ẩm và một lượng protein tương đối cao. Hàm lượng đường trong nguyên liệu vừa phải và do chúng tôi có pha loãng nên cần bổ sung thêm đường. Lượng lipid thấp góp phần giúp ổn định trạng thái sản phẩm. Tuy nhiên, trong nguyên liệu hạt sen còn chứa một lượng lớn tinh bột là nguyên nhân chủ yếu gây hiện tượng tách lớp, cần cải thiện.

#### 3.2. Ảnh hưởng của quá trình chần hạt sen đến chất lượng sản phẩm

Mục đích của công đoạn chần là để vô hoạt enzym gây hóa nâu [3] nhằm giữ màu sắc sáng đẹp cho dịch sữa hạt sen. Ngoài ra, chần còn giúp cho cấu trúc của hạt sen mềm hơn tạo thuận lợi cho quá trình xay nghiền tiếp theo. Bên cạnh đó, một phần tinh bột trong hạt sen cũng trương nở góp phần chuẩn bị cho công đoạn thủy phân sau này.

Sau khi chần hạt sen ở các nhiệt độ và thời gian khác nhau, chúng tôi tiến hành xác định hoạt tính enzym gây hóa nâu với guaiacol làm chất chỉ thị màu, kết quả thu được như sau:

**Bảng 2. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian chần hạt sen đến mức độ vô hoạt enzyme**

Nhiệt độ chần (°C)	Thời gian chần (giây)	Mức độ vô hoạt enzyme
Không chần		Phản ứng cho màu nâu tím
75 – 80	30	Phản ứng cho màu nâu tím
75 – 80	60	Phản ứng cho màu nâu tím
75 – 80	90	Phản ứng cho màu nâu tím
85 – 90	30	Phản ứng cho màu nâu tím
<b>85 – 90</b>	<b>60</b>	Phản ứng không cho màu nâu tím
<b>85 – 90</b>	<b>90</b>	Phản ứng không cho màu nâu tím
<b>95 – 100</b>	<b>30</b>	Phản ứng không cho màu nâu tím
<b>95 – 100</b>	<b>60</b>	Phản ứng không cho màu nâu tím
<b>95 – 100</b>	<b>90</b>	Phản ứng không cho màu nâu tím

Kết quả ở bảng 2 cho thấy khi chần hạt sen ở 85 - 90°C trong 60 giây, 90 giây và ở 95 - 100°C trong 30 giây, 60 giây và 90 giây thì enzyme peroxidase đã bị tiêu diệt hoàn toàn vì phản ứng không cho màu nâu tím với guaiacol. Vì peroxidase bền nhiệt hơn polyphenoloxidase nên khi peroxidase bị tiêu diệt hoàn toàn có nghĩa là polyphenoloxidase cũng không còn.

Từ kết quả xác định hoạt tính enzyme trên, chúng tôi chỉ tiến hành đánh giá cảm quan những mẫu có chế độ chần tiêu diệt được enzyme gây hóa nâu. Kết quả được trình bày ở bảng 3.

**Bảng 3. Ảnh hưởng của nhiệt độ chần đến tính chất cảm quan sản phẩm**

Nhiệt độ chần (°C)	Chỉ tiêu cảm quan			
	Màu sắc	Mùi vị	Trạng thái	Mức độ ưa thích
85 – 90	3,44 <sup>a</sup>	3,80 <sup>b</sup>	3,20 <sup>a</sup>	7,54 <sup>b</sup>
95 – 100	3,48 <sup>a</sup>	3,02 <sup>a</sup>	3,60 <sup>a</sup>	7,14 <sup>a</sup>
<b>P</b>	0,8749	0,0001	0,0771	0,0444

*Những nghiệm thức có cùng ký tự theo hàng dọc thì không khác biệt ở mức ý nghĩa 5%.*

Theo kết quả thống kê ở bảng 3, khi chần hạt sen ở hai khoảng nhiệt độ 85 - 90°C và 95 - 100 °C thì không ảnh hưởng đến màu sắc và trạng thái nhưng ảnh hưởng đến mùi vị sản phẩm. Mẫu chần ở 95 - 100°C có mùi vị kém hơn so với mẫu chần ở 85 - 90°C, bởi vì nhiệt độ chần càng cao thì các chất ngấm ra môi trường nước càng nhiều do hiện tượng khuếch tán, mặt khác nhiệt độ cao cũng làm cho các chất thơm bay hơi nhiều hơn, kết quả là mùi vị đặc trưng của nguyên liệu hạt sen sẽ giảm, nên sản phẩm ít được người tiêu dùng chấp nhận hơn.

**Bảng 4. Ảnh hưởng của thời gian chần đến tính chất cảm quan sản phẩm**

Thời gian chần (giây)	Chỉ tiêu cảm quan			
	Màu sắc	Mùi vị	Trạng thái	Mức độ ưa thích
30	3,48 <sup>a</sup>	3,89 <sup>b</sup>	2,95 <sup>a</sup>	7,34 <sup>a</sup>
<b>60</b>	3,39 <sup>a</sup>	3,46 <sup>b</sup>	3,54 <sup>b</sup>	7,40 <sup>a</sup>
90	3,50 <sup>a</sup>	2,89 <sup>a</sup>	3,71 <sup>b</sup>	7,29 <sup>a</sup>
<b>P</b>	0,8864	0,0001	0,0347	0,8557

*Những nghiệm thức có cùng ký tự theo hàng dọc thì không khác biệt ở mức ý nghĩa 5%.*

Từ kết quả thống kê ở bảng 4 nhận thấy, thời gian chần chủ yếu ảnh hưởng đến mùi vị và trạng thái của sản phẩm. Thời gian chần càng lâu, các chất khuếch tán ra môi trường nước càng nhiều, lượng chất thơm bay hơi càng tăng làm giảm mùi vị đặc trưng của hạt sen. Mẫu chần trong thời gian 90 giây có điểm cảm quan về mùi vị thấp nhất và khác biệt ý nghĩa so với các mẫu còn lại. Ngược lại, thời gian chần càng lâu, tinh bột trương nở nhiều, quá trình thủy phân diễn ra thuận lợi hơn, sản phẩm ít hạt lợn cợn, ít bị tách lớp. Tuy nhiên, ở các mẫu chần trong thời gian 60 giây và 90 giây không nhận thấy có sự khác biệt đáng kể về trạng thái.

Vì mẫu chần ở 85 - 90°C trong 60 giây có điểm cảm quan cao nhất nên được người tiêu dùng ưa thích hơn cả, do đó được chọn làm mẫu tối ưu để thực hiện thí nghiệm tiếp theo.

### 3.3. Ảnh hưởng của tỷ lệ hạt sen : nước khi xay đến tính chất cảm quan của sản phẩm

Lượng nước sử dụng trong công đoạn xay có ảnh hưởng rất lớn đến hiệu quả kinh tế và tính chất cảm quan của sản phẩm.

**Bảng 5. Ảnh hưởng của tỷ lệ hạt sen : nước khi xay đến tính chất cảm quan sản phẩm**

Tỷ lệ hạt sen : nước	Chỉ tiêu cảm quan			
	Màu sắc	Trạng thái	Mùi vị	Mức độ ưa thích
1:2	3,14 <sup>ab</sup>	2,92 <sup>b</sup>	3,43 <sup>ab</sup>	5,36 <sup>ab</sup>
1:3	3,42 <sup>bc</sup>	3,28 <sup>bc</sup>	3,57 <sup>b</sup>	6,00 <sup>b</sup>
<b>1:4</b>	<b>4,00<sup>cd</sup></b>	<b>3,64<sup>c</sup></b>	<b>3,50<sup>ab</sup></b>	<b>6,93<sup>c</sup></b>
<b>1:5</b>	<b>4,07<sup>d</sup></b>	<b>3,57<sup>bc</sup></b>	<b>3,21<sup>ab</sup></b>	<b>7,64<sup>c</sup></b>
1:6	2,64 <sup>a</sup>	2,21 <sup>a</sup>	2,86 <sup>a</sup>	4,93 <sup>a</sup>
<b>P</b>	0,0000	0,0003	0,2123	0,0000

*Những nghiệm thức có cùng ký tự theo hàng dọc thì không khác biệt ở mức ý nghĩa 5%.*

Qua số liệu thống kê ở bảng 5, hai mẫu có tỷ lệ hạt sen : nước là 1:2 và 1:6 có điểm cảm quan về màu sắc thấp nhất do ở mẫu 1:2 nồng độ chất tan (đường) nhiều, phản ứng caramel và maillard xảy ra mạnh nên cho dịch sữa có màu sậm. Ngược lại, ở mẫu 1:6 do lượng nước sử dụng khá nhiều nên sản phẩm lại có màu quá nhạt. Mẫu được xay với tỷ lệ hạt sen : nước là 1:5 có điểm cảm quan về màu sắc cao nhất và không khác biệt đáng kể so với mẫu 1:4 vì với lượng nước này sản phẩm có màu vàng sáng đẹp đặc trưng của dịch sữa hạt sen.

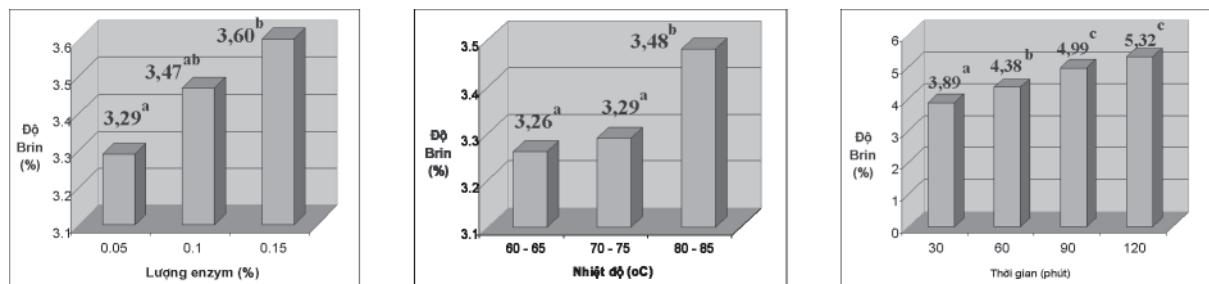
Về trạng thái, các mẫu có tỷ lệ 1:3; 1:4 và 1:5 đạt điểm cảm quan về trạng thái cao nhất và không khác biệt ý nghĩa do lượng nước sử dụng vừa phải, quá trình thủy phân diễn ra thuận lợi, sản phẩm có trạng thái mịn, đồng nhất và ít bị tách lớp. Về mùi vị, không có sự khác biệt đáng kể giữa các mẫu được xay với tỷ lệ hạt sen : nước khác nhau ( $P = 0,2123$ ). Tuy nhiên, ở mẫu 1:6 do lượng nước quá nhiều nên tạo sản phẩm có mùi hạt sen nhẹ, chưa đặc trưng.

Từ những kết quả trên cho thấy, hai mẫu có tỷ lệ hạt sen : nước khi xay là 1:4 và 1:5 đạt giá trị cảm quan cao nhất và không có sự khác biệt ý nghĩa. Tuy nhiên nếu xét về giá trị kinh tế thì mẫu 1:5 có giá trị kinh tế hơn, do đó được chọn để thực hiện các thí nghiệm tiếp theo.

### 3.4. Ảnh hưởng của quá trình thủy phân dịch sữa hạt sen đến chất lượng sản phẩm

Sự phân lớp của sản phẩm phụ thuộc vào hàm lượng tinh bột hạt sen có trong dịch sữa. Vì vậy, để cải thiện trạng thái sản phẩm cần làm giảm hàm lượng tinh bột. Dịch sữa hạt sen được thủy phân bằng hỗn hợp enzyme  $\alpha$  - amylase và glucoamylase (1:1). Hiệu quả của quá trình thủy phân được kiểm tra thông qua độ Brix và độ nhớt của dịch sữa sau khi thủy phân.

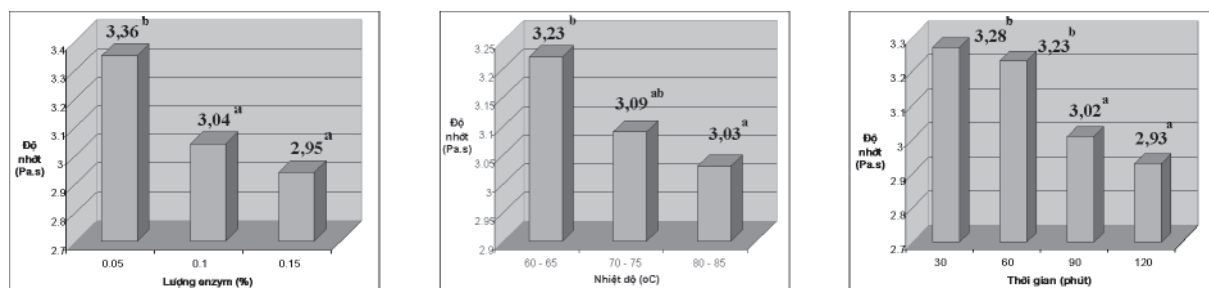
#### 3.4.1. Ảnh hưởng của lượng enzyme, nhiệt độ và thời gian thủy phân đến độ Brix dịch sữa



**Hình 2. Ảnh hưởng của lượng enzyme, nhiệt độ và thời gian thủy phân đến độ Brix dịch sữa**

Kết quả hình 2 cho thấy lượng enzyme, nhiệt độ và thời gian thủy phân càng tăng trong phạm vi thích hợp thì lượng đường khử sinh ra càng nhiều dẫn đến độ Brix dịch sữa cũng tăng.

**3.4.2. Ảnh hưởng của lượng enzyme, nhiệt độ và thời gian thủy phân đến độ nhớt dịch sữa**



**Hình 3. Ảnh hưởng của lượng enzyme, nhiệt độ và thời gian thủy phân đến độ nhớt dịch sữa**

Ngược lại, lượng enzyme, nhiệt độ và thời gian thủy phân càng tăng trong phạm vi thích hợp, tức là lượng tinh bột được thủy phân càng nhiều sẽ làm cho độ nhớt của dịch sữa giảm dần.

**3.4.3. Ảnh hưởng của lượng enzyme, nhiệt độ và thời gian thủy phân đến tính chất cảm quan sản phẩm**

**Bảng 6. Ảnh hưởng của lượng enzyme thủy phân đến tính chất cảm quan sản phẩm**

Lượng enzyme (%)	Chỉ tiêu cảm quan			
	Màu sắc	Trạng thái	Mùi vị	Mức độ ưa thích
0,05	3,35 <sup>a</sup>	3,43 <sup>a</sup>	3,54 <sup>a</sup>	6,06 <sup>a</sup>
<b>0,1</b>	<b>3,59<sup>b</sup></b>	<b>3,77<sup>b</sup></b>	<b>3,65<sup>a</sup></b>	<b>6,50<sup>b</sup></b>
<b>0,15</b>	<b>3,64<sup>b</sup></b>	<b>3,82<sup>b</sup></b>	<b>3,69<sup>a</sup></b>	<b>6,42<sup>b</sup></b>
<b>P</b>	0,0011	0,2867	0,0305	0,0001

Những nghiệm thức có cùng ký tự theo hàng dọc thì không khác biệt ở mức ý nghĩa 5%.



Kết quả thống kê ở bảng 6 cho thấy mùi vị không khác biệt đáng kể giữa các mẫu. Về màu sắc và trạng thái, với lượng enzyme 0,05% chưa thủy phân hết tinh bột trong dịch sữa nên sản phẩm có màu vàng nhạt, đục chưa hấp hẳn, dễ bị tách lớp và còn nhiều hạt lợn cợn trên thành chai. Đối với mẫu sử dụng lượng enzyme 0,1% và 0,15% thì sản phẩm có màu vàng sáng đẹp vì với lượng enzyme bổ sung đáng kể sẽ phân cắt gần như hoàn toàn tinh bột cùng với phản ứng caramel, maillard xảy ra thích hợp góp phần làm tăng thêm màu sắc cho sản phẩm, đồng thời trạng thái cũng rất đồng nhất và không tách lớp, do đó cả hai mẫu này đều được ưa thích. Tuy nhiên, xét về mặt kinh tế thì mẫu sử dụng 0,1% enzyme ít tốn kém hơn mẫu 0,15%.

**Bảng 7. Ảnh hưởng của nhiệt độ thủy phân đến tính chất cảm quan sản phẩm**

Nhiệt độ (°C)	Chỉ tiêu cảm quan			
	Màu sắc	Trạng thái	Mùi vị	Mức độ ưa thích
60 – 65	3,40 <sup>a</sup>	3,58 <sup>a</sup>	3,27 <sup>a</sup>	6,22 <sup>a</sup>
70 – 75	3,65 <sup>b</sup>	3,73 <sup>ab</sup>	3,29 <sup>a</sup>	6,29 <sup>ab</sup>
<b>80 – 85</b>	<b>3,53<sup>b</sup></b>	<b>3,85<sup>b</sup></b>	<b>3,39<sup>b</sup></b>	<b>6,37<sup>b</sup></b>
<b>P</b>	0,0096	0,3784	0,0073	0,4733

*Những nghiệm thức có cùng ký tự theo hàng dọc thì không khác biệt ở mức ý nghĩa 5%.*

Theo kết quả thống kê ở bảng 7, khi thủy phân ở 60 - 65°C, enzyme chưa tác động nhiều lên cơ chất nên sản phẩm cuối có màu vàng nhạt ít đặc trưng, hàm lượng tinh bột còn nhiều nên dịch sữa chưa đồng nhất và còn vài hạt lợn cợn. Khi nâng nhiệt độ lên 70 - 75°C, enzyme bắt đầu hoạt động mạnh phân cắt tinh bột thành đường khử nhiều, đồng thời kết hợp với nhiệt độ cao nên các phản ứng caramel, maillard diễn ra vừa phải làm cho sản phẩm có màu vàng sáng đẹp và rất đặc trưng, trạng thái tương đối đồng nhất và ít bị tách lớp. Tiếp tục tăng nhiệt độ lên đến 80 - 85°C thì các phản ứng hóa nâu lúc này xảy ra tương đối mạnh làm cho dịch sữa bị sậm màu nên điểm cảm quan về màu sắc thấp hơn một ít nhưng không khác biệt so với mẫu thủy phân ở 70 - 75°C, ngược lại, khi thủy phân ở 80 - 85°C cho dịch sữa rất đồng nhất và không còn xuất hiện các hạt lợn cợn trên thành chai vì đây là nhiệt độ tối thích cho enzyme hoạt động nên mẫu này có điểm cảm quan về trạng thái cao nhất.

Về mùi vị, có sự khác biệt đáng kể giữa các mẫu. Khi thủy phân ở 80 - 85°C, sản phẩm có hương vị thơm ngon rất đặc trưng vì ở nhiệt độ này thì enzyme hoạt động rất mạnh phân cắt tinh bột thành đường nhiều, các phản ứng caramel, maillard xảy ra mạnh, ngoài ra lượng tinh bột được thủy phân nhiều nên không còn các hạt lợn cợn, không có cảm giác nhám miệng khi uống. Vì vậy, mẫu thủy phân ở nhiệt độ 80 - 85°C được ưa thích nhất.

**Bảng 8. Ảnh hưởng của thời gian thủy phân đến tính chất cảm quan sản phẩm**

Thời gian (phút)	Chỉ tiêu cảm quan			
	Màu sắc	Trạng thái	Mùi vị	Mức độ ưa thích
30	3,41 <sup>a</sup>	3,58 <sup>a</sup>	2,96 <sup>a</sup>	5,90 <sup>a</sup>
60	<b>3,63<sup>b</sup></b>	<b>3,76<sup>ab</sup></b>	3,30 <sup>b</sup>	6,40 <sup>b</sup>
<b>90</b>	<b>3,69<sup>b</sup></b>	<b>3,87<sup>b</sup></b>	<b>3,74<sup>c</sup></b>	<b>6,84<sup>c</sup></b>
120	3,24 <sup>a</sup>	<b>3,87<sup>b</sup></b>	3,38 <sup>b</sup>	6,17 <sup>b</sup>
<b>P</b>	0,0000	0,0070	0,0000	0,0000

*Những nghiệm thức có cùng ký tự theo hàng dọc thì không khác biệt ở mức ý nghĩa 5%.*

Theo kết quả thống kê ở bảng 8, mẫu được thủy phân 120 phút cho dịch sữa có màu vàng sậm vì phản ứng caramel, maillard xảy ra quá nhiều. Mẫu được thủy phân trong 30 phút thì enzyme mới bắt đầu thích ứng với môi trường, lượng đường khử sinh ra ít không tham gia vào các phản ứng tạo màu làm sản phẩm có màu vàng nhạt chưa hấp dẫn. Mẫu thủy phân 60 và 90 phút là có điểm cảm quan cao nhất cho dịch sữa có màu vàng sáng rất đặc trưng.

Về trạng thái, thời gian thủy phân càng dài thì trạng thái càng được cải thiện. Điểm cảm quan của mẫu thủy phân trong 90 và 120 phút cao nhất và không có sự khác biệt đáng kể vì lượng cơ chất còn rất ít, dịch sữa đồng nhất và gần như không có hạt lợn cợn bám trên thành chai.

Về mùi vị, khi thủy phân 30 phút thì đường khử tạo thành ít, các phản ứng caramel, maillard xảy ra ít làm cho sản phẩm có hương vị rất nhẹ và có cảm giác nhám miệng khi uống. Khi thủy phân ở 60 phút thì enzyme mới bắt đầu hoạt động nên lượng tinh bột trong dịch sữa còn hơi nhiều, còn mẫu 120 phút thì phản ứng caramel, maillard xảy ra mạnh làm cho dịch sữa có hương vị giảm, kém hấp dẫn hơn so với mẫu được thủy phân 90 phút.

Khi thủy phân với lượng enzyme 0,1% ở 80 - 85°C trong 90 phút cho sản phẩm có điểm cảm quan cao nhất về màu sắc, mùi vị và mức độ ưa thích nên được chọn làm mẫu tối ưu để làm cơ sở thực hiện các thí nghiệm tiếp theo.

### **3.5. Ảnh hưởng của độ Brix sau khi phối chế đường đến tính chất cảm quan sản phẩm**

Đường saccharose là một trong những thành phần quan trọng của nước giải khát. Đường thường được dùng để thêm vào thức uống nhằm mục đích điều vị cho sản phẩm. Ngoài ra, đường liên kết với nước làm giảm độ hoạt động của nước trong sản phẩm, ngăn ngừa sự phát triển của vi sinh vật [5].

**Bảng 9. Ảnh hưởng của độ Brix sau khi phối chế đường đến tính chất cảm quan**

Độ Brix (%)	Chỉ tiêu cảm quan			
	Màu sắc	Trạng thái	Mùi vị	Mức độ ưa thích
11-12	3,19 <sup>a</sup>	3,59 <sup>a</sup>	3,16 <sup>b</sup>	6,19 <sup>a</sup>
<b>14-15</b>	<b>3,79<sup>b</sup></b>	<b>3,64<sup>a</sup></b>	<b>4,30<sup>c</sup></b>	<b>7,03<sup>b</sup></b>
17-18	3,02 <sup>a</sup>	3,62 <sup>a</sup>	2,78 <sup>a</sup>	6,09 <sup>a</sup>
<b>P</b>	0,0000	0,3394	0,0000	0,0000

*Những nghiệm thức có cùng ký tự theo hàng dọc thì không khác biệt ở mức ý nghĩa 5%.*

Từ kết quả thống kê ở bảng 9 nhận thấy, lượng đường bổ sung khác nhau không làm ảnh hưởng đến trạng thái sản phẩm. Về màu sắc, mẫu có độ Brix 17-18 (%) do lượng đường nhiều nên khi tiết trùng xảy ra phản ứng caramel và maillard mạnh làm cho sản phẩm có màu vàng sậm. Ngược lại, mẫu có độ Brix 11-12 (%) cho sản phẩm có màu vàng nhạt chưa hấp dẫn. Mẫu 14-15 (%) có điểm cảm quan cao nhất và khác biệt đáng kể so với hai mẫu còn lại. Về mùi vị, đối với mẫu 17-18 (%) do sản phẩm có vị quá ngọt nên không được ưa chuộng. Ngược lại, mẫu 11-12 (%) lại cho vị hơi nhạt nên có điểm cảm quan cao hơn và cao nhất là mẫu 14-15 (%) tạo sản phẩm có vị ngọt khá hài hòa. Do mẫu có độ Brix 14 - 15 (%) cho sản phẩm có màu sắc và mùi vị tốt nhất, do đó cũng được người tiêu dùng ưa thích nhất.

### **3.6. Ảnh hưởng của thời gian tiết trùng đến chất lượng và khả năng bảo quản sản phẩm**

Do sản phẩm sữa hạt sen có pH khá cao (pH = 6,6) nên cần phải được tiết trùng ở nhiệt độ trên 100°C [4]. Vì vậy, chúng tôi tiến hành tiết trùng sản phẩm ở nhiệt độ 115°C và khảo sát các thời gian giữ nhiệt 5 phút, 10 phút, 15 phút và 20 phút.

#### *3.6.1. Ảnh hưởng của thời gian tiết trùng đến tính chất cảm quan sản phẩm*

**Bảng 10. Ảnh hưởng của thời gian tiết trùng đến tính chất cảm quan sản phẩm**

Thời gian (phút)	Chỉ tiêu cảm quan			
	Màu sắc	Trạng thái	Mùi vị	Mức độ ưa thích
5	3,50 <sup>a</sup>	3,50 <sup>a</sup>	3,93 <sup>b</sup>	7,00 <sup>b</sup>
<b>10</b>	<b>3,57<sup>a</sup></b>	<b>3,86<sup>b</sup></b>	<b>3,71<sup>b</sup></b>	<b>7,92<sup>c</sup></b>
15	3,43 <sup>a</sup>	3,86 <sup>b</sup>	3,50 <sup>ab</sup>	6,35 <sup>a</sup>
20	3,36 <sup>a</sup>	4,14 <sup>b</sup>	3,21 <sup>a</sup>	6,21 <sup>a</sup>
<b>P</b>	0,7141	0,0016	0,0333	0,0000

*Những nghiệm thức có cùng ký tự theo hàng dọc thì không khác biệt ở mức ý nghĩa 5%.*

Theo kết quả thống kê ở bảng 10 cho thấy, khi tăng dần thời gian tiết trùng từ 5 phút đến 20 phút thì điểm cảm quan về màu sắc không có sự khác biệt đáng kể. Về trạng thái, mẫu tiết

trùng 5 phút thì trong huyền phù còn hiện diện ít hạt lợn cợn do chưa hồ hóa hết các hạt tinh bột. Trong khi đó thì ba mẫu còn lại có trạng thái khá ổn định và không khác biệt ý nghĩa. Về mùi vị, mẫu tiệt trùng trong 20 phút có điểm cảm quan thấp nhất vì thời gian gia nhiệt dài, phản ứng caramel và maillard xảy ra nhiều làm cho sản phẩm có mùi vị không hoàn thiện, hơn nữa quá trình gia nhiệt trong thời gian dài còn làm cho sản phẩm có mùi nấu. Khi tăng dần thời gian tiệt trùng từ 5 phút lên 10 phút và đến 15 phút thì mùi vị sản phẩm giảm nhưng chưa tạo được sự khác biệt đáng kể. Từ các kết quả trên cho thấy hai mẫu tiệt trùng trong thời gian 10 và 15 phút có giá trị cảm quan tốt nhất và không có sự khác biệt.

### 3.6.2. Ảnh hưởng của thời gian tiệt trùng đến khả năng bảo quản sản phẩm

Tiến hành bảo quản dịch sữa trong chai thủy tinh ở điều kiện nhiệt độ thường và theo dõi các chỉ tiêu vi sinh và cảm quan của sản phẩm.

**Bảng 11. Ảnh hưởng của thời gian tiệt trùng đến tổng số vi sinh vật hiếu khí trong sản phẩm (CFU/ml mẫu)**

Thời gian tiệt trùng (phút)	Thời gian bảo quản (tuần)			
	0	1	2	3
5	0	457	-	-
10	0	0	267	-
15	0	0	0	98
20	0	0	0	0

Kết quả ở bảng 11 cho thấy, sau khi tiệt trùng tất cả các mẫu đều không bị nhiễm vi sinh vật. Ở tuần bảo quản đầu tiên, mẫu tiệt trùng trong 5 phút xuất hiện vi sinh vật (457 CFU/ml) lớn hơn mức cho phép (100 CFU/ml) <sup>[1]</sup>. Ở tuần bảo quản thứ hai, có sự xuất hiện vi sinh vật ở mẫu tiệt trùng trong 10 phút (267 CFU/ml) cao hơn mức cho phép. Ở tuần thứ ba, mẫu tiệt trùng trong 15 phút cũng xuất hiện vi sinh vật hiếu khí (98 CFU/ml) dưới mức cho phép và ở mẫu tiệt trùng trong thời gian 20 phút thì vẫn chưa thấy xuất hiện vi sinh vật.

Về tính chất cảm quan, ở tuần đầu tiên thì các mẫu vẫn còn giữ nguyên màu sắc, trạng thái và mùi vị ban đầu. Đến tuần thứ 2 thì mẫu tiệt trùng trong 5 phút bị hư hỏng, xuất hiện nhiều bọt khí, sản phẩm có mùi lạ và tách lớp nhiều. Đến tuần thứ 3, mẫu tiệt trùng trong 10 phút cũng đã xảy ra hiện tượng tương tự.

Từ các kết quả trên cho thấy khi tiệt trùng trong thời gian 10 và 15 phút thì sản phẩm đạt giá trị cảm quan cao nhất. Tuy nhiên, sau 3 tuần bảo quản thì mẫu tiệt trùng trong 10 phút bị hư hỏng, tổng số vi sinh vật hiếu khí tăng vượt quá giới hạn cho phép. Do đó, mẫu tiệt trùng trong thời gian 15 phút là tối ưu nhất, sau 3 tuần bảo quản, sản phẩm vẫn đảm bảo chỉ tiêu cảm quan và vi sinh.

**Bảng 12. Thành phần hóa học của sản phẩm sữa hạt sen**

Thành phần	Hàm lượng
Nồng độ chất khô hòa tan (°Bx)	14,50
Đường tổng (%)	13,42
Hàm lượng acid (%)	0,08
pH	6,52

#### 4. Kết luận

Sau quá trình nghiên cứu chế biến “Sữa hạt sen” chúng tôi rút ra những kết luận sau:

- Chần hạt sen ở 85 - 90°C trong 60 giây cho sản phẩm có giá trị cảm quan tốt nhất.
- Tỷ lệ hạt sen:nước khi xay là 1:5 (w/v) cho sản phẩm có trạng thái tốt và có lợi về hiệu quả kinh tế.
- Thủy phân dịch sữa hạt sen bằng hỗn hợp enzym  $\alpha$ -amylase và glucoamylase với lượng 0,1% so với dịch sữa ở nhiệt độ 80 - 85°C trong 90 phút là những thông số tối ưu cho quá trình thủy phân để sản phẩm có chất lượng tốt.
- Hàm lượng đường bổ sung để đạt độ Brix 14 - 15% cho sản phẩm có cảm quan tốt nhất.
- Tiệt trùng sản phẩm ở 115°C trong thời gian 15 phút vẫn đảm bảo chất lượng sản phẩm và có thể bảo quản đến tuần thứ ba mà vẫn chưa bị hư hỏng./.

#### Tài liệu tham khảo

- [1]. Bộ y tế (1998), *Danh mục tiêu chuẩn vệ sinh đối với lương thực - thực phẩm*, Hà Nội.
- [2]. Duy Hùng (20/7/2012), *Phát hiện thêm nhiều tác dụng chữa bệnh của hạt sen* [trực tuyến]. Báo Bắc Giang. Đọc từ: [http://www.baobacgiang.com.vn/285/94934/Phat\\_hien\\_them\\_nhieu\\_tac\\_dung\\_chua\\_benh\\_cua\\_hat\\_sen.bgo](http://www.baobacgiang.com.vn/285/94934/Phat_hien_them_nhieu_tac_dung_chua_benh_cua_hat_sen.bgo) (đọc ngày 16/02/2013).
- [3]. Lê Bạch Tuyết (1994), *Các quá trình công nghệ cơ bản trong sản xuất thực phẩm*. ĐH Cần Thơ.
- [4]. Lê Mỹ Hồng (2005), *Giáo trình Công nghệ chế biến thực phẩm đóng hộp*, ĐH Cần Thơ.
- [5]. Nguyễn Đình Thường (1986), *Nước giải khát*, Hà Nội: NXB Khoa học và kỹ thuật.
- [6]. Nguyễn Phước Tuyên (2008), *Kỹ thuật trồng sen*, NXB Nông nghiệp.

#### Summary

In this study, we surveyed the optimal parameters to produce a lotus seed milk product of new, delicious flavors, high nutrition and to be preserved for long. The results showed that after removing the hard shell, silk shell and heart, lotus seeds were dipped in hot water of 85 - 90°C for 60 seconds to disable enzymes that cause browning. Lotus seed - water ratio for grinding is 1:5 to obtain good sense of value and high economic efficiency. When hydrolyzing lotus seed milk with amylase enzyme 0.1% (using the mixture of  $\alpha$ -amylase and glucoamylase = 1:1) at 80-85°C for 90 minutes to produce the liquid of bright yellow, uniform, condensed and good flavor. With the added sugar of Brix 14 - 15%, the liquid will taste good. It is sterilized at 115°C for 15 minutes and can then be preserved for later use up to 3 weeks.