

# KHẢO SÁT CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN QUY TRÌNH SẢN XUẤT KẸO DẼO TỪ DỊCH ÉP THỊT QUẢ TRÁI CACAO

## Tóm tắt

Kẹo dẻo chủ yếu được làm từ pectin và mạch nha, xuất hiện nhiều trên thị trường nhưng kẹo dẻo làm từ dịch ép thịt quả trái cacao vẫn chưa có mặt trên thị trường nên có thể nói sản phẩm này rất hứa hẹn làm nên sự đa dạng cho ngành công nghiệp chế biến thực phẩm. Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã xây dựng được quy trình sản xuất kẹo dẻo từ dịch ép thịt quả trái cacao. Thử nghiệm sản xuất và thu được các kết quả như sau: xác định được công thức phối chế kẹo dẻo cacao với các thành phần: tỷ lệ nước: dịch ép thịt quả cacao là 1:2; hàm lượng gelatin là 9g; hàm lượng đường saccharose là 16g, mạch nha là 32g; hàm lượng acid citric là 0,64g, acid ascorbic là 0,35g; nhiệt độ và thời gian gia nhiệt hỗn hợp là 90°C và 20 phút. Sản phẩm kẹo dẻo cacao đạt chất lượng theo TCVN 5908:1995. Kẹo dẻo cacao có chứa nhiều chất dinh dưỡng cần thiết cho cơ thể như cacbonhydrate, protein, chất khoáng, vitamin,... với cấu trúc ổn định, độ dẻo dai vừa phải, mùi thơm đặc trưng của nguyên liệu, vị chua ngọt dịu, màu vàng đậm. Kẹo dẻo cacao đảm bảo các tiêu chuẩn vệ sinh an toàn thực phẩm.

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo Afoakwa (2010), phân tích thành phần hóa học trong 100g thịt quả (lớp cơm nhầy) trái cacao cho thấy: chứa đường glucose và fructose rất cao chiếm khoảng 10%, saccharose chứa khoảng 6%, các acid hữu cơ chiếm 3%, 2% protein, 3% khoáng. Thành phần dinh dưỡng khá cân đối rất thích hợp để làm các loại kẹo, đặc biệt lượng đường khử cao rất phù hợp để làm kẹo dẻo, tránh hiện tượng lại đường nếu dùng nhiều đường sacchrose. Trên thị trường rất nhiều nhà sản xuất để tăng lợi nhuận đã dùng các loại đường khử tổng hợp bằng con đường hóa học, hương, màu tổng hợp để làm kẹo, điều này có hại cho sức khỏe người tiêu dùng. Chính vì vậy, nghiên cứu xây dựng quy trình sản xuất kẹo dẻo từ dịch ép thịt quả cacao là rất cần thiết để góp phần đa dạng hóa sản phẩm kẹo dẻo trên thị trường; tạo sản phẩm kẹo dẻo cacao

có hương vị thơm ngon đặc trưng, an toàn, bổ dưỡng, phù hợp mọi lứa tuổi, trở thành sản phẩm đặc sản của địa phương. Từ đó làm tăng giá trị gia tăng cho cây cacao, nâng cao hiệu quả kinh tế trong sản xuất của tỉnh nhà.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu

Dịch ép thịt quả cacao (dịch ép lớp cơm nhầy bao quanh hạt), đường, mạch nha, gelatin, acid citric, acid ascorbic.

### 2.2. Phương pháp

**2.2.1. Khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ nước và dịch ép thịt quả cacao đến chất lượng kẹo dẻo**

+ Yếu tố cố định: dung dịch 100ml; đường: 16g; mạch nha: 32g, gelatin: 8g; acid citric: 0,57g; acid ascorbic: 0,35g, nhiệt độ và thời gian: 90°C trong vòng 20 phút.

+ Yếu tố khảo sát: tỷ lệ nước:

## || ThS. Trần Thị Duyên

Khoa Hóa học & Công nghệ Thực phẩm  
Trường Đại học Bà Rịa - Vũng Tàu

dịch cơm nhầy (v/v); khảo sát ở 3 tỷ lệ: N1 (1:1); N2 (1:2), N3 (1:3).

**2.2.2. Khảo sát ảnh hưởng của hàm lượng gelatin đến chất lượng của kẹo dẻo**

+ Yếu tố cố định: dung dịch 100ml; đường: 16g; mạch nha: 32g; acid citric: 0,57g; acid ascorbic: 0,35g; nhiệt độ và thời gian: 90°C trong vòng 20 phút; tỷ lệ nước: dịch cơm nhầy (v/v) tìm được ở thí nghiệm 1.

+ Yếu tố khảo sát: Hàm lượng gelatin; khảo sát ở 3 mức: G1 (7g); G2 (8g); G3 (9g)

**2.2.3. Khảo sát ảnh hưởng của hàm lượng đường saccharose và mạch nha đến chất lượng của kẹo dẻo**

+ Yếu tố cố định: dung dịch 100ml; acid citric: 0,57g; acid ascorbic: 0,35g; nhiệt độ và thời gian: 90°C trong vòng 20 phút; tỷ lệ nước: dịch cơm nhầy tìm được ở thí nghiệm 1. Hàm lượng gelatin tìm được ở thí nghiệm 2.

+ Yếu tố khảo sát: đường saccharose: A1 (16g); A2 (18g); A3 (20g). Mạch nha: B1 (32g); B2 (34g); B3 (36g).

**2.2.4. Khảo sát ảnh hưởng của hàm lượng acid citric, acid ascorbic đến chất lượng của kẹo dẻo**

+ Yếu tố cố định: dung dịch 100ml; nhiệt độ và thời gian: 90°C trong vòng 20 phút; tỷ lệ nước: dịch

com nhầy tìm được ở thí nghiệm 1. Hàm lượng gelatin tìm được ở thí nghiệm 2. Hàm lượng đường và mạch nha tìm được ở thí nghiệm 3.

+ Yếu tố khảo sát: acid citric: E1 (0,5g); E2 (0,57g); E3 (0,64g); acid ascorbic: C1 (0,25g); C2 (0,3g); C3 (0,35g).

### 2.2.5. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian gia nhiệt đến chất lượng của kẹo dẻo

+ Yếu tố cố định: dung dịch 100ml; tỷ lệ nước: dịch com nhầy tìm được ở thí nghiệm 1. Hàm lượng gelatin tìm được ở thí nghiệm 2. Hàm lượng đường và mạch nha tìm được ở thí nghiệm 3. Hàm lượng phụ gia tìm được ở thí nghiệm 4.

+ Yếu tố khảo sát: Nhiệt độ: T1 (80°C); T2 (90°C); T3 (100°C). Thời gian: D1 (20 phút); D2 (25 phút); D3 (30 phút).

### 2.2.6. Phương pháp phân tích hóa lý, vi sinh, cảm quan

a. Xác định hàm lượng ẩm bằng cân sấy ẩm hồng ngoại<sup>[5]</sup>.

b. Xác định hàm lượng đường khử theo (TCVN 4074:2002)<sup>[5]</sup>.

c. Phương pháp đánh giá cảm quan<sup>[6]</sup>.

d. Kiểm tra các chỉ tiêu vi sinh: phân tích ở Trung tâm Kỹ thuật Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng 3.

Tổng số vi sinh vật hiếu khí: ISO 4833-1:2013; tổng số nấm mốc: ISO 21527-2: 2008

- Tổng số nấm men: ISO 21527-2: 2008; tổng số *Coliforms*: ISO 4832:2006;

- *Escherichia coli*: ISO 16649-2: 2001

e. Phương pháp xử lý số liệu: Thí nghiệm được bố trí với 3 lần lặp lại. Số liệu được xử lý thống kê với phần mềm Statgraphic 15.2.

## III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ nước: dịch com nhầy đến chất lượng sản phẩm

Chất lượng kẹo dẻo chúng tôi đánh giá dựa trên một số chỉ tiêu

**Bảng 1. Một số chỉ tiêu hóa lý của kẹo dẻo**

Chỉ tiêu	Giá trị trung bình của các nghiệm thức		
	N1	N2	N3
Đường khử (%)	(1:1) 35	(1:2) 38,75	(1:3) 39,5
Độ ẩm (%)	N1 13,5	N2 11,25	N3 10,5

hóa lý và cảm quan. Kết quả phân tích thống kê cho thấy ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn giữa nước và dịch quả đến kết quả cảm quan của sản phẩm là có ý nghĩa ở độ tin cậy 95% ( $p < 0,05$ ). Cả 2 mẫu kẹo dẻo N2, N3 đều đạt các chỉ tiêu hóa lý cho phép về lượng đường khử và độ ẩm (bảng 1) nhưng mẫu N2 lại có giá trị cảm quan cao nhất ( $37,3 \pm 0,53^b$ ) và để tiết kiệm lượng dịch ép trong sản xuất, chúng tôi quyết định chọn mẫu N2 với tỷ lệ phối trộn là 1:2 để tiến hành các thí nghiệm tiếp theo.

### 3.2. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của hàm lượng gelatin đến chất lượng sản phẩm

Gelatin làm cho khối kẹo có cấu trúc mềm, dẻo, ổn định, đàn hồi tốt, có thể chịu được tải trọng tương đối lớn mà không bị biến dạng. Ngoài khả năng tạo gel, gelatin còn cung cấp một số axit amin, tăng giá trị dinh dưỡng của kẹo; kéo dài thời gian bảo quản. Vì gelatin đóng vai trò như là chất liên kết, nó liên kết một lượng nước lớn nên thời gian bảo quản sản phẩm được tăng lên. Vì vậy chúng tôi sử dụng gelatin với mục đích tạo cho kẹo có cấu trúc mềm, dẻo, dai, đàn hồi. Kết quả phân tích cảm quan cho thấy mẫu G3 (9g) có điểm cảm quan cao nhất ( $3,60 \pm 0,40^b$ ) và có khác biệt thống kê với 2 mẫu G1 ( $2,40 \pm 0,46^a$ ) và G2 ( $2,86 \pm 0,28^a$ ), điều này có thể giải thích là khi tăng hàm lượng gelatin thì khả năng gel hóa tăng do khả năng tiếp xúc giữa các mạch tăng, gelatin hút nước trương nở càng nhiều, gel tạo thành càng ổn định và độ đàn hồi cao (Hồ Hữu

Long, 1983). Sản phẩm ở mẫu G3 có độ dẻo, dai vừa phải, không dính răng. Cả 3 giá trị hàm lượng đường khử ở 3 mẫu đều nằm trong khoảng cho phép (35 – 45%) của sản phẩm kẹo dẻo. Ở mẫu G3 là 44,50 (%) có hàm lượng đường khử cao nhất so với 2 mẫu G1, G2. Giá trị độ ẩm ở 3 mẫu thí nghiệm cũng có sự khác nhau và đều nằm trong khoảng cho phép của giá trị độ ẩm. Vì vậy chúng tôi chọn mẫu G3 có tỷ lệ bổ sung gelatin là 9g để tiến hành các thí nghiệm tiếp theo.

### 3.3. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của hàm lượng đường saccharose và mạch nha đến chất lượng sản phẩm

Đường saccharose và mạch nha là những nguyên liệu quan trọng trong sản xuất kẹo ảnh hưởng đến cấu trúc, màu sắc, mùi vị của sản phẩm. Ngoài ra còn có tác dụng tạo ngọt và ngăn cản sự phát triển vi sinh vật cho sản phẩm. Kẹo dẻo là loại kẹo có chứa hàm lượng đường khử khá cao khoảng 35– 45%, vì nếu lượng đường khử thấp, hàm lượng đường saccharose còn lại cao thì sản phẩm rất dễ bị hôi đường trở lại làm giảm giá trị cảm quan. Nhưng lượng đường khử cao quá thì sản phẩm sẽ hút ẩm mạnh nên làm cho kẹo dễ bị chảy.

Kết quả khảo sát độ ẩm ở bảng 2 cho thấy chỉ có mẫu A1B1 là có độ ẩm thấp nhất 10,50% nhưng vẫn đạt tiêu chuẩn cho phép. Đối với độ ẩm như vậy thì cấu trúc kẹo dẻo sẽ đảm bảo độ dẻo, dai vừa phải, ổn định, kéo dài thời gian bảo quản, kẹo ít dính và không bị chảy. Lượng đường khử của tất cả các mẫu đều đạt tiêu chuẩn cho phép trong sản phẩm kẹo dẻo TCVN 5908-1995, nhưng trong đó mẫu A1B1 đạt giá trị thấp nhất là 35,05%, và vẫn đạt TCVN 5908-1995.

Mạch nha là chất chống kết tinh và là chất độn lý tưởng cho hầu hết các loại kẹo, đặc biệt là loại kẹo dẻo vì trong mạch nha có chứa lượng

đường khử khá cao, chủ yếu chứa maltose, glucose. Ngoài ra còn chứa lượng dextrin sẽ tạo dung dịch có độ nhớt cao, điều này giúp giảm tốc độ kết dính của các phân tử vào các mầm hạt trong sự kết tinh, nên ngăn cản sự kết tinh tốt, kẹo sẽ dẻo mềm, không bị nhám khi ngậm kẹo (Lê Ngọc Tú, 1997). Kết quả phân tích ANOVA cho thấy hàm lượng mạch nha có ảnh hưởng đến kết quả cảm quan của sản phẩm có ý nghĩa ở độ tin cậy 95% ( $p < 0,05$ ).

Kết quả ở bảng 3 cho thấy sự khác nhau giữa các mẫu về điểm cảm quan, trong đó mẫu A1B1 là  $3,60 \pm 0,45^b$  có điểm cảm quan cao nhất, sản phẩm có cấu trúc kẹo dẻo, dai vừa phải, ít bị dính, mịn, không bị chảy. Các mẫu còn lại có điểm cảm quan thấp hơn và cấu trúc không ổn định, kẹo mềm và dễ bị chảy nước. Vì vậy chúng tôi chọn mẫu A1B1 có tỷ lệ là đường saccharose 16g, mạch nha 32g để tiếp tục các thí nghiệm tiếp theo.

**Bảng 2. Một số chỉ tiêu hóa lý của kẹo dẻo**

Chỉ tiêu	Mẫu	Giá trị trung bình của các nghiệm thức		
		B1 (32g)	B2 (34g)	B3 (36g)
Đường khử (%)	A1 (16g)	35,05	37,5	36,90
	A2 (18g)	38,48	36,00	38,03
	A3 (20g)	43,08	40,5	42,67
Độ ẩm (%)	A1 (16g)	10,50	13,20	14,02
	A2 (18g)	12,58	13,08	12,011
	A3 (20g)	13,67	14,20	16,20

**Bảng 3. Ảnh hưởng của đường saccharose và mạch nha đến điểm cảm quan kẹo dẻo**

Mẫu	B1 (32g)	B2 (34)	B3 (36)
A1 (16g)	3,60 $\pm 0,45^b$	2,80 $\pm 0,37^a$	2,86 $\pm 0,5^a$
A2 (18g)	3,13 $\pm 0,35^a$	2,80 $\pm 0,59^a$	2,46 $\pm 0,58^a$
A3 (20)	2,93 $\pm 0,38^a$	2,46 $\pm 0,41^a$	2,66 $\pm 0,49^a$

### 3.4. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của hàm lượng acid citric và acid ascorbic đến chất lượng sản phẩm

Acid citric có tác dụng điều vị cho sản phẩm. Tuy nhiên, acid citric cũng ảnh hưởng đến cấu trúc sản phẩm. Acid ascorbic ngoài tác dụng tạo hương vị chua tự nhiên của trái cây mà còn cung cấp một lượng vitamin C cho cơ thể, có tác dụng giữ màu ổn định cho sản phẩm (Lê Ngọc Tú, 1997). Từ kết quả phân tích ANOVA cho thấy hàm lượng acid citric và acid ascorbic có ảnh hưởng đến kết quả cảm quan của sản phẩm là có ý nghĩa ở độ tin cậy 95% ( $p < 0,05$ ).

Kết quả khảo sát cho thấy mẫu E3C3 có tỷ lệ acid citric là 0,64g và acid ascorbic: 0,35g có điểm trung bình cao nhất là  $4,13 \pm 0,41^b$ , sản phẩm có mùi thơm, vị chua ngọt dịu, màu vàng đậm, kẹo có cấu trúc dẻo, dai vừa phải, không bị chảy và đây cũng là mẫu có hàm lượng đường khử cao nhất nhưng vẫn trong khoảng cho phép của hàm lượng đường khử. Điều này cho thấy cả hai tỷ lệ của acid citric và acid ascorbic cho vào là phù hợp, nó vừa có vai trò tạo vị và tạo độ pH thích hợp để chất lượng kẹo dẻo tốt nhất. Kết quả khảo sát độ ẩm cho thấy mẫu E3C3 có độ ẩm thấp nhất (10,08 %) nhưng vẫn đạt khoảng giá trị cho phép của sản phẩm kẹo (TCVN 5908 - 1995). Còn các mẫu còn lại có điểm cảm quan thấp hơn và hàm lượng đường khử cũng khá thấp do hàm lượng acid cho vào chưa đủ để chuyển hóa đường sacchrose thành đường khử, định hình cấu trúc cho sản phẩm. Hơn nữa, lượng acid cho vào không được quá nhiều, điều này dễ thấy vì khi nồng độ acid cho vào càng nhiều thì độ đàn hồi của sản phẩm càng giảm do lượng acid càng cao thì pH sản phẩm càng xa điểm đẳng điện của gelatin làm cho lực đẩy tĩnh điện giữa các phân tử càng lớn,

liên kết giữa các phân tử yếu khiến gel liên kết lỏng lẻo kém bền vững nên độ cứng của gel giảm (Võ Tấn Thành, 2001).

Vì vậy, chúng tôi quyết định chọn mẫu E3C3 có tỷ lệ acid citric là 0,64g và acid ascorbic: 0,35g làm các thí nghiệm tiếp theo.

### 3.5. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian gia nhiệt đến chất lượng sản phẩm

Nhiệt độ và thời gian là yếu tố có ảnh hưởng quan trọng đến quá trình nấu kẹo. Kết quả phân tích thống kê cho thấy nhiệt độ và thời gian gia nhiệt có ảnh hưởng đến kết quả cảm quan của sản phẩm có ý nghĩa ở độ tin cậy 95% ( $p < 0,05$ ), ở mẫu T2D1 có điểm trung bình cảm quan cao nhất là  $3,86 \pm 0,32^b$  và khác biệt với các mẫu còn lại (bảng 4), chứng tỏ khi gia nhiệt hỗn hợp ở 90°C trong vòng 20 phút sản phẩm kẹo có cấu trúc đàn hồi tốt, kẹo dẻo và dai vừa phải, màu vàng đậm, mùi thơm và vị chua hài hòa. Mẫu T3D3 có điểm cảm quan thấp nhất là  $2,73 \pm 0,41^a$ , sản phẩm kẹo bị mềm, ít dẻo, dai, có màu sậm. Điều này được giải thích là vì trong mạch nha có đường maltose đây là loại đường khử không ổn định với nhiệt độ, nếu nấu ở nhiệt độ cao 100°C với thời gian dài sẽ làm cho sản phẩm bị sẫm màu, có mùi khó chịu. Ở nhiệt độ cao khi phối trộn gelatin sẽ làm cấu trúc gelatin bị phân giải, keo gelatin mất khả năng giữ nước, thì làm cho vitamin C bị thất thoát. Nên khi hạ nhiệt độ sản phẩm xuống thấp khoảng 15-30°C làm cho cường độ đông tụ giảm, độ nhớt thấp, sản phẩm không giữ được cấu trúc. Acid ascorbic khi phối trộn ở nhiệt độ cao sẽ bị thất thoát nhiều. Còn các mẫu còn lại có điểm cảm quan tương đối thấp, sản phẩm kẹo có cấu trúc không ổn định, ít dẻo, dễ chảy. Vì vậy chúng tôi quyết định chọn mẫu T2D1 ở nhiệt độ 90°C trong thời gian 20 phút để thực hiện quy trình sản xuất.

**Bảng 4. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian gia nhiệt đến điểm cảm quan kẹo dẻo**

Mẫu	D1 (20 phút)	D2 (25 phút)	D3 (30 phút)
T1 (80°C)	2,93 ±0,35 <sup>a</sup>	2,93 ±0,42 <sup>a</sup>	2,93 ±0,50 <sup>a</sup>
T2 (90°C)	3,86 ±0,32 <sup>b</sup>	3,53 ±0,44 <sup>a</sup>	3,20 ±0,42 <sup>a</sup>
T3 (100°C)	3,20 ±0,37 <sup>a</sup>	2,80 ±0,44 <sup>a</sup>	2,73 ±0,41 <sup>a</sup>



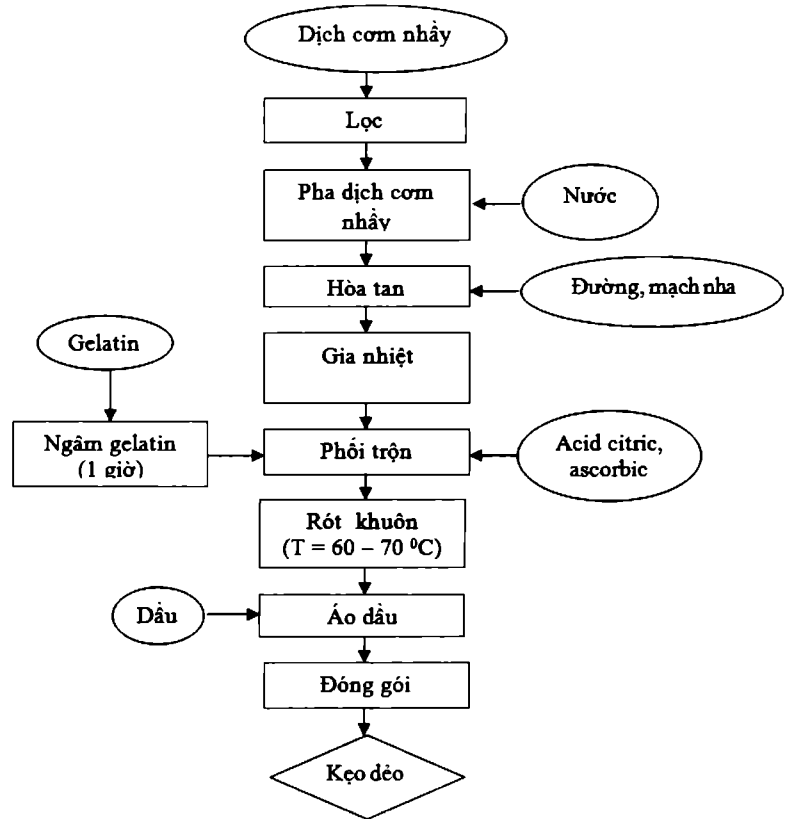
Hình 1. Kẹo dẻo từ dịch ép thịt quả cacao

**3.6. Đặc tính sản phẩm kẹo dẻo từ dịch ép thịt quả trái cacao**

Sản phẩm kẹo dẻo từ dịch ép thịt quả trái cacao có một số đặc tính được thể hiện bằng bảng 5.

**Bảng 5. Một số đặc tính của kẹo dẻo từ dịch ép thịt quả trái cacao**

Chỉ tiêu	Đặc tính
Màu sắc	Màu vàng đậm
Cấu trúc	Đẻo, dai vừa phải, không dính răng, mịn
Mùi vị	Mùi thơm, vị chua ngọt dịu
Đường khử (%)	42,5 %
Độ ẩm (%)	11,02 %
Tổng số vi khuẩn hiếu khí (CFU/g)	1,5x10 <sup>1</sup>
Tổng số nấm mốc, nấm men (CFU/g)	Không phát hiện
Coliforms; E.coli (CFU/g)	Không phát hiện



Hình 2. Quy trình sản xuất kẹo dẻo từ dịch ép thịt quả cacao

**IV. KẾT LUẬN**

Qua quá trình nghiên cứu và thử nghiệm sản xuất, chúng tôi đưa ra một số kết luận như sau:

+ Kẹo dẻo thành phẩm được sản xuất từ dịch ép thịt quả trái cacao có chất lượng đạt loại khá, có số điểm chung chất lượng là 15,24. Xác định công thức làm kẹo với các thông số hợp lý, sản phẩm đạt chất lượng theo TCVN 5908:1995.

+ Xây dựng quy trình sản xuất kẹo dẻo từ dịch ép thịt quả trái cacao:

**T.T.D**

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

[1]. Trương Thị Minh Hạnh (2010). Công nghệ sản xuất đường bánh kẹo. NXB. Đại học Bách Khoa Đà Nẵng.  
 [2]. Hồ Hữu Long (1983). Kỹ thuật sản xuất kẹo. NXB. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.  
 [3]. Lê Văn Việt Mẫn, Lại Quốc Đạt, Nguyễn Thị Hiền, Tôn Nữ Minh Nguyệt, Trần Thị Thu Hà (2010). Công nghệ chế biến thực phẩm. NXB. Đại học Quốc Gia TPHCM.  
 [4]. Hà Duyên Tư (2011). Phân tích hóa học thực phẩm. NXB. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.