

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG LÊN MEN SỮA CHUA CÓ BỔ SUNG PURÊ THỊT QUẢ MĂNG CẦU XIÊM

Phạm Bảo Nguyên¹, Mã Thái Hòa², Phạm Thị Cẩm Duyên³

ASSESSING YOGURT FERMENTATION ABILITY FROM COW MILK ADDED SOURSOP PUREE

Pham Bao Nguyen¹, Ma Thai Hoa², Pham Thi Cam Duyen³

Tóm tắt –Sữa chua là sản phẩm được lên men từ sữa bởi vi khuẩn *Streptococcus thermophilus* (*S. thermophilus*) và *Lactobacillus bulgaricus* (*L. bulgaricus*). Sữa chua có tác dụng rất tốt đối với sức khỏe. Nghiên cứu này tập trung vào việc khảo sát tỉ lệ sữa cô đặc có đường/sữa tươi không đường từ 1/1,5 - 1/2 - 1/2,5, tỉ lệ purê thịt quả măng cầu xiêm bổ sung từ 5-25% vào nguyên liệu để sản xuất sữa chua. Bên cạnh đó, yếu tố nhiệt độ lên men từ 41°C đến 47 °C, thời gian từ 6 đến 8 giờ cũng được khảo sát nhằm tìm ra điều kiện lên men thích hợp để tạo ra sản phẩm sữa chua có bổ sung purê thịt quả măng cầu xiêm đạt cảm quan tốt nhất và khả năng lên men cao nhất - được đánh giá bởi hàm lượng axit lactic sinh ra: dùng phương pháp phân tích độ Donic (°D) đạt yêu cầu của sữa chua. Kết quả nghiên cứu cho thấy rằng, tỉ lệ sữa cô đặc/sữa tươi không đường = 1/2 thích hợp để tạo ra sản phẩm sữa chua đạt yêu cầu về chất lượng cảm quan. Bên cạnh đó, khi tỉ lệ bổ sung purê thịt quả cao (từ 10% đến 25%) sản phẩm sẽ bị tách lớp và mùi vị giảm tính hài hòa, đặc trưng. Với tỉ lệ bổ sung 5%, nhiệt độ lên men 44 °C trong thời gian 7 giờ cho sản phẩm có chất lượng cảm quan tốt

nhất (đạt 4,7/5 điểm theo thang điểm mô tả) và độ axit đạt 86,3 °D phù hợp với yêu cầu của sữa chua (từ 70-90 °D).

Từ khóa: sữa chua, purê măng cầu xiêm, nhiệt độ lên men, thời gian lên men.

Abstract – Yogurt is a food product fermented from milk by *Streptococcus thermophilus* (*S. thermophilus*) and *Lactobacillus bulgaricus* (*L. bulgaricus*), which is very good for health. This study focuses on the evaluation of the ratio of condensed milk / Non-sugar fresh milk from 1/1.5 - 1/2 - 1/2.5, the ratio of the puree of soursop pulp added (5-25%), the fermentation temperature (from 41 to 47 °C) and fermentation time (from 6 to 8 hours) on the fermentation ability of yogurt in order to identify the suitable fermentation condition for producing yogurt with the best sensory quality and the suitable sour taste. Additionally, this study also investigates the effect of temperature and time of the fermentation process on the quality of yogurt. The results showed that, with the ratio of condensed milk / Non-sugar fresh milk = 1/2, the sensory properties of yogurt were very good. Besides, with the added puree of 5% and fermentation temperature of 44 °C within 7 hours, the sensory quality of yogurt was the best (with the point of 4.7/5 by the quality description scale) and the Donic degree of the product reached 86.3 that was suitable for yogurt (70 to 90 °D)

Keywords: yogurt, puree of soursop pulp, fermentation temperature, fermentation time.

¹Khoa Nông nghiệp - Thủy sản, Trường Đại học Trà Vinh

²Khoa Hóa học Ứng dụng, Trường Đại học Trà Vinh

³Sinh viên, Khoa Nông nghiệp - Thủy sản, Trường Đại học Trà Vinh

Ngày nhận bài: 24/8/2018; Ngày nhận kết quả bình duyệt: 16/10/2018; Ngày chấp nhận đăng: 06/11/2018

Email: pbnguyen@tvu.edu.vn

¹School of Agriculture and Aquaculture, Tra Vinh University

²School of Applied Chemistry, Tra Vinh University

³Student, School of Agriculture and Aquaculture, Tra Vinh University

Received date: 24th August 2018 ; Revised date: 16th October 2018; Accepted date: 06th November 2018

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sữa chua là sản phẩm của quá trình lên men lactic với nguyên liệu từ sữa. Trên thị trường hiện nay, sữa chua đã rất quen thuộc với người tiêu dùng qua các sản phẩm sữa chua có bổ sung purê từ trái cây như sữa chua dâu, sữa chua lựu, sữa chua việt quất,... Những sản phẩm này tạo nên sự khác biệt so với sản phẩm truyền thống, giúp người tiêu dùng có thể đa dạng hơn trong lựa chọn, nguyên liệu cũng gần gũi và phổ biến ở địa phương. Sữa chua có tác dụng rất tốt đối với sức khỏe con người như làm đẹp da, giảm cholesterol trong máu, giúp cơ thể sử dụng triệt để canxi, photpho, sắt nhờ tác dụng của axit lactic. Ngoài ra, axit lactic còn giúp thúc đẩy quá trình kích thích tiết dịch vị của dạ dày, tăng khả năng tiêu hóa của enzym. Mọi loại sữa đều có thể dùng làm sữa chua, trong đó, sữa bò được dùng nhiều nhất. Hàm lượng chất dinh dưỡng trong sữa chua rất cao với sự hiện diện của axit lactic, một lượng lớn glucose, lactose, sachcharose, các chất béo không bão hòa và vitamin C,...

Với những đặc điểm dinh dưỡng cao, có nhiều hợp chất chống oxy hóa mà sữa chua và thịt quả mãng cầu xiêm mang lại, nghiên cứu này đã được thực hiện nhằm tạo ra một sản phẩm sữa chua bổ sung purê từ thịt quả mãng cầu xiêm đạt chất lượng cảm quan, dinh dưỡng và mang lại nhiều lợi ích cho sức khỏe.

II. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

Nước ngoài đã có nhiều công trình nghiên cứu về sữa chua, điển hình như tác dụng có lợi của sữa chua đối với sức khỏe, bảo vệ hệ tiêu hóa khỏi các bệnh về dạ dày, đường ruột do sự hiện diện của lợi khuẩn đường ruột probiotic [1], [2]. Lợi khuẩn này giúp tăng sự hấp thu lactose từ các loại sữa ở những người thiếu lactase [3], [4].

Quá trình lên men sữa chua là sự cộng sinh của *S. thermophilus* và *L. bulgaricus*. Axit lactic là kết quả từ sự lên men này, nó làm giảm độ pH của sữa, dẫn đến thay đổi cấu trúc protein trong sữa chua. Vi khuẩn lactic, đặc biệt là *L. bulgaricus* cũng làm biến đổi các hợp chất có trong sữa, từ đó tạo ra các hợp chất sinh hương và các chất có lợi cho sức khỏe. Quá trình lên men phải được thực hiện trong điều kiện hoàn hảo để đảm bảo chất lượng, độ mịn và sự đồng nhất. Điều kiện nhiệt độ thích hợp cho lên men sữa chua từ 42°C – 44°C [5]. Hossain N và cộng

sự chỉ ra rằng, với trái cây có vị chua, axit trong trái sẽ ảnh hưởng đến cấu trúc của sữa chua, tỉ lệ nước ép dâu tây bổ sung thích hợp vào sữa chua là 5% [6].

Cây mãng cầu xiêm có tên khoa học là *Annona muricata*. Đây là một loại cây ăn quả nhiệt đới thuộc họ Annonaceae. Thịt quả có vị chua [7], ngọt và hương vị đặc biệt có thể được dùng để pha chế đồ uống, kẹo, kem. Ngoài ra, trái cây tươi và nước ép thường được tiêu thụ như là các loại thuốc dân gian để làm lạnh cơn sốt, làm tăng lượng sữa mẹ cung cấp sau sinh, làm giảm bệnh tiêu chảy và kiết lỵ [8]. Hiện nay, có nhiều nghiên cứu tập trung vào các đặc tính chống ung thư của thịt quả mãng cầu xiêm với hơn 40 chất Annonaceous acetogenins được tìm thấy trong chiết xuất của thịt quả [9], [10]. 100g thịt quả mãng cầu xiêm chín cung cấp 66Kcal, 3,3g chất xơ, 14mg canxi, 278mg kali, 27mg photpho, 16,8g carbohydrate, 0,07mg vitamin B và 20,6mg vitamin C. Vitamin C đóng một vai trò rất quan trọng trong việc ngăn chặn quá trình sản xuất các gốc tự do giúp chống lão hóa và nhiều bệnh khác, duy trì collagen, vận chuyển chất béo, tăng hấp thụ sắt, tăng sức đề kháng, phòng ngừa cảm cúm... [11]. Bên cạnh đó, vitamin C còn giúp tái tạo vitamin E, chất chống oxy hóa chính của màng tế bào. Vitamin C còn tham gia vào quá trình tổng hợp một vài chất vận chuyển trung gian thần kinh giúp duy trì khả năng tỉnh táo, chú ý và tập trung. Nếu bị thiếu vitamin C, cơ thể sẽ xuất hiện các triệu chứng bệnh lí như chảy máu ở lợi, răng, ở các lỗ chân lông hoặc các nội quan. Do đó, cơ thể cần phải được bổ sung lượng vitamin C cần thiết. Nhu cầu về vitamin C thay đổi phụ thuộc vào nhiều yếu tố như tuổi tác, điều kiện lao động, nghề nghiệp, khí hậu,... [12]. Theo Hội đồng Dinh dưỡng và Thực phẩm Hoa Kỳ, nhu cầu vitamin C cho nam giới trưởng thành là 90mg/ngày và đối với phụ nữ trưởng thành là 75mg/ngày [13].

Với những đặc điểm dinh dưỡng cao, có nhiều hợp chất có lợi cho sức khỏe mà sữa chua và thịt quả mãng cầu xiêm mang lại, nghiên cứu này đã được thực hiện nhằm tạo ra một sản phẩm sữa chua bổ sung purê từ thịt quả mãng cầu xiêm đạt chất lượng cảm quan, dinh dưỡng và mang lại nhiều lợi ích cho sức khỏe.

III. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

A. Vật liệu

1) *Hóa chất*: NaOH, phenolphtalein được cung cấp từ hãng Merck

2) *Quả mãng cầu xiêm*: Quả mãng cầu xiêm được thu hái ở cùng một hộ tại xã Lương Hòa, huyện Châu Thành, tỉnh Trà Vinh. Những trái được chọn có độ chín đồng đều, không bị hư hỏng, dập nát, sau đó tách lấy thịt quả và xay nhuyễn với máy xay sinh tố trong hai phút thu được purê thịt quả.

B. Phương pháp

1) *Phương pháp đánh giá chất lượng cảm quan theo phương pháp cho điểm mô tả*: Phương pháp đánh giá chất lượng sản phẩm theo phương pháp cho điểm mô tả sử dụng thang điểm mô tả chi tiết về các đặc tính cảm quan của sản phẩm. Từ kết quả điểm đánh giá có thể đánh giá được chất lượng sản phẩm, so sánh chất lượng của các sản phẩm với nhau và đánh giá được thị hiếu của người tiêu dùng. Phương pháp này mô tả khách quan chất lượng của thực phẩm trong phạm vi các tính chất cảm quan có thể nhận biết được. Phương pháp mô tả có thể giúp các nhà nghiên cứu phát triển sản phẩm đánh giá sự khác nhau về chất lượng giữa các sản phẩm một cách nhanh chóng. Trong nghiên cứu này, chất lượng sản phẩm được mô tả chi tiết thông qua bốn chỉ tiêu cảm quan là màu sắc, trạng thái, mùi và vị với điểm 5 là điểm cao nhất cho chất lượng sản phẩm tốt nhất như được mô tả trong Bảng 1 [14].

2) *Đánh giá khả năng lên men sữa chua thông qua lượng axit lactic sinh ra được đánh giá bằng phương pháp phân tích độ Donic*: Dùng phương pháp chuẩn độ với dung dịch NaOH 1/9N. Độ Donic tương đương số ml NaOH 1/9N để trung hòa 100ml sữa (Độ Donic được kí hiệu °D, 1°D = 0,01% axit lactic) [15].

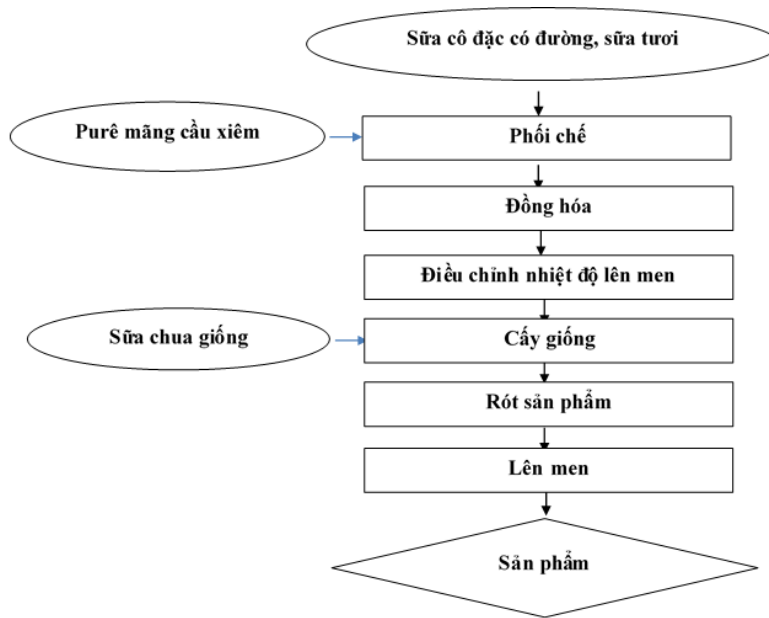
3) *Phương pháp tiến hành bố trí thí nghiệm*: Tiến trình thí nghiệm được thực hiện theo Hình 1.

Nguyên liệu để sản xuất sữa chua theo phương pháp công nghiệp là sữa tươi được thu hoạch từ bò sữa chưa qua xử lý nhiệt. Do đó, chúng ta có công đoạn chuẩn hóa, cô đặc, đồng hóa, thanh trùng, làm nguội sữa trước khi bổ sung giống *S. thermophilus* và *L. bulgaricus*. Thí nghiệm này được thực hiện theo phương pháp sử dụng phổ biến với quy mô nhỏ trong đời sống, nguyên liệu

Bảng 1: Bảng điểm mô tả chất lượng sản phẩm sữa chua

Thang điểm	Mô tả chất lượng sản phẩm sữa chua
1	Sản phẩm có màu sắc không trắng mịn, không đồng nhất giữa sữa chua và purê mãng cầu xiêm. Cấu trúc không sánh và trạng thái không đồng nhất, tách lớp rõ. Mùi không thơm đặc trưng của sữa chua, không hài hòa với mùi thơm của mãng cầu xiêm chín. Vị chua ngọt không hài hòa, vị sữa chua và mãng cầu xiêm không hài hòa tương thích
2	Sản phẩm có màu sắc ít trắng mịn, ít đồng nhất giữa sữa chua và purê mãng cầu xiêm. Cấu trúc ít sánh và trạng thái ít đồng nhất, tách lớp nhẹ. Mùi thơm đặc trưng của sữa chua ít, ít hài hòa với mùi thơm của mãng cầu xiêm chín. Vị chua ngọt ít hài hòa, vị sữa chua và mãng cầu xiêm ít hài hòa tương thích
3	Sản phẩm có màu sắc tương đối trắng mịn, đồng nhất giữa sữa chua và purê mãng cầu xiêm. Cấu trúc khá sánh và trạng thái tương đối đồng nhất, tách lớp rất ít. Mùi tương đối thơm đặc trưng của sữa chua, tương đối hài hòa với mùi thơm của mãng cầu xiêm chín. Vị chua ngọt tương đối hài hòa, vị sữa chua và mãng cầu xiêm hài hòa tương thích
4	Sản phẩm có màu sắc khá trắng mịn, khá đồng nhất giữa sữa chua và purê mãng cầu xiêm. Cấu trúc sánh và trạng thái khá đồng nhất, không tách lớp. Mùi hơi thơm khá đặc trưng của sữa chua, khá hài hòa với mùi thơm của mãng cầu xiêm chín. Vị chua ngọt khá hài hòa, vị sữa chua và mãng cầu xiêm khá hài hòa tương thích
5	Sản phẩm có màu sắc trắng mịn, rất đồng nhất giữa sữa chua và purê mãng cầu xiêm. Cấu trúc sánh và trạng thái rất đồng nhất, không tách lớp. Mùi thơm rất đặc trưng của sữa chua rất hài hòa với mùi thơm của mãng cầu xiêm chín. Vị chua ngọt rất hài hòa, vị sữa chua và mãng cầu xiêm rất hài hòa tương thích

được sử dụng từ sữa tươi không đường đã qua quá trình tiệt trùng kết hợp với sữa cô đặc đã qua quá trình xử lý nhiệt nhằm làm tăng hàm lượng chất khô, qua đó cung cấp thêm chất dinh dưỡng cho quá trình lên men và tăng hàm lượng casein trong nguyên liệu, từ đó thúc đẩy khả năng đông tụ tạo cấu trúc sánh của sữa chua. Trong tiến trình thí nghiệm, dụng cụ được tiệt trùng trước khi sử dụng. Do đó hỗn hợp nguyên liệu được sử dụng không trải qua quá trình thanh trùng nhằm tránh gia nhiệt nhiều lần ảnh hưởng đến màu sắc, tính ổn định nhiệt của sữa và giữ được hương vị tươi tự nhiên của thịt quả mãng cầu xiêm và tránh



Hình 1: Tiến trình thí nghiệm lên men sữa chua bổ sung purê măng cầu xiêm

hiện tượng tách lớp trong sản phẩm sữa chua. Nguyên liệu được sử dụng trong thí nghiệm bao gồm sự kết hợp của sữa cô đặc có đường từ sữa Ông Thọ trắng nhãn đỏ, phối chế với sữa tươi Vinamilk không đường với các tỉ lệ khảo sát là 1/1,5, 1/2 và 1/2,5. Sau đó, chúng tôi bổ sung purê thịt quả măng cầu xiêm như thí nghiệm 1, với các tỉ lệ bổ sung là 0-5-10-15-20-25%, khuấy đều và tiến hành đồng hóa bằng máy đồng hóa một cấp. Sau đó tiến hành nâng nhiệt đến nhiệt độ khảo sát của thí nghiệm 2 từ 41°C đến 47°C và bổ sung lượng men giống từ sữa chua Vinamilk với tỉ lệ 10%. Thời gian lên men theo dõi từ 6 đến 8 giờ. Sản phẩm được phân tích độ chua do axit lactic sinh ra bằng phương pháp phân tích độ Donic và đánh giá chất lượng cảm quan sản phẩm sau khi đã được bảo quản lạnh ở 2°C đến 4 °C trong 24 giờ.

Thí nghiệm 1: Khảo sát tỉ lệ phối trộn sữa cô đặc và sữa tươi không đường đến khả năng lên men và chất lượng cảm quan của sữa chua:

Tỉ lệ phối trộn sữa cô đặc và sữa tươi không đường (nhân tố A) được khảo sát với các mức: A1 (tỉ lệ 1/1,5), A2 (tỉ lệ 1/2), A3 (tỉ lệ 1/2,5).

Chỉ tiêu đánh giá:

Đánh giá cảm quan theo phương pháp cho điểm mô tả.

Đánh giá khả năng lên men thông qua lượng axit lactic sinh ra bởi độ Donic.

Thí nghiệm 2: Khảo sát tỉ lệ purê măng cầu xiêm bổ sung vào nguyên liệu đến khả năng lên men và chất lượng cảm quan của sữa chua:

Tỉ lệ purê măng cầu xiêm bổ sung (nhân tố B) được khảo sát với các mức: B1 (5%), B2 (10%), B3 (15%), B4 (20%), B5 (25%).

Chỉ tiêu đánh giá:

Đánh giá cảm quan theo phương pháp cho điểm mô tả.

Đánh giá khả năng lên men thông qua lượng axit lactic sinh ra bởi độ Donic.

Thí nghiệm 3: Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian lên men đến khả năng lên men và chất lượng cảm quan của sữa chua:

Nhiệt độ (nhân tố C) được khảo sát với các mức: C1 (41°C), C2 (44°C), C3 (47°C). Thời gian lên men (nhân tố D) được khảo sát với các mức: D1 (6h), D2 (7h), D3 (8h).

Chỉ tiêu đánh giá:

Đánh giá cảm quan theo phương pháp cho điểm mô tả.

Đánh giá khả năng lên men thông qua lượng axit lactic sinh ra bởi độ Donic.

IV. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

A. Kết quả ảnh hưởng của tỉ lệ phối trộn sữa cô đặc và sữa tươi không đường đến khả năng lên men và chất lượng cảm quan của sữa chua

Tỉ lệ sữa phối chế sữa cô đặc/sữa tươi không đường có ảnh hưởng đáng kể đến khả năng lên

men sữa chua - được đánh giá thông qua hàm lượng axit lactic sinh ra, sử dụng phương pháp phân tích độ Donic ($^{\circ}\text{D}$, $1^{\circ}\text{D} = 0,01\%$ axit lactic). Với tỉ lệ sữa cô đặc/sữa tươi không đường = 1/1,5, khả năng lên men thấp (độ Donic = $69,18^{\circ}\text{D}$) và sản phẩm đạt chất lượng cảm quan ở mức khá tốt với số điểm cảm quan đạt 4,1/5. Điều này có thể do hàm lượng sữa cô đặc bổ sung hơi nhiều dẫn đến hàm lượng saccharose trong hỗn hợp nguyên liệu cao, từ đó dẫn đến ức chế một phần khả năng lên men của vi khuẩn lactic, kết quả là quá trình sinh ra axit lactic diễn ra chậm, nên độ Donic hơi thấp. Bên cạnh đó, hàm lượng đường saccharose trong sản phẩm sữa chua cao làm ảnh hưởng một phần đến điểm chất lượng về vị khi cảm quan viên đánh giá sản phẩm. Với tỉ lệ sữa cô đặc/sữa tươi không đường = 1/2 kết quả thu được điểm cảm quan cao nhất (đạt 4,7/5 điểm) và có sự khác biệt ý nghĩa về mặt thống kê so với các giá trị còn lại, sản phẩm đạt độ sánh mịn, độ chua hài hòa, mùi thơm đặc trưng. Bên cạnh đó, độ chua được đánh giá bởi độ Donic tại thời điểm bắt đầu lên men đạt $29,2^{\circ}\text{D}$ và tăng đến độ axit của sản phẩm đạt $84,3^{\circ}\text{D}$ đáp ứng yêu cầu của sữa chua. Sản phẩm được trình bày trong Hình 2.



Hình 2: Sản phẩm sữa chua từ nguyên liệu có tỉ lệ sữa cô đặc và sữa tươi không đường là 1/2

Khi tiếp tục tăng tỉ lệ sữa tươi không đường, khả năng lên men giảm. Điều này có thể do lượng cơ chất cho quá trình lên men thấp nên độ chua giảm xuống và độ ngọt sản phẩm thấp. Kết quả là sản phẩm không đáp ứng tốt thị hiếu của người tiêu dùng như được thể hiện trong Hình 3 và Hình 4.

Từ các kết quả trên, tỉ lệ phối trộn sữa cô đặc/sữa tươi không đường = 1/2 được chọn để tiến hành các thí nghiệm tiếp theo.

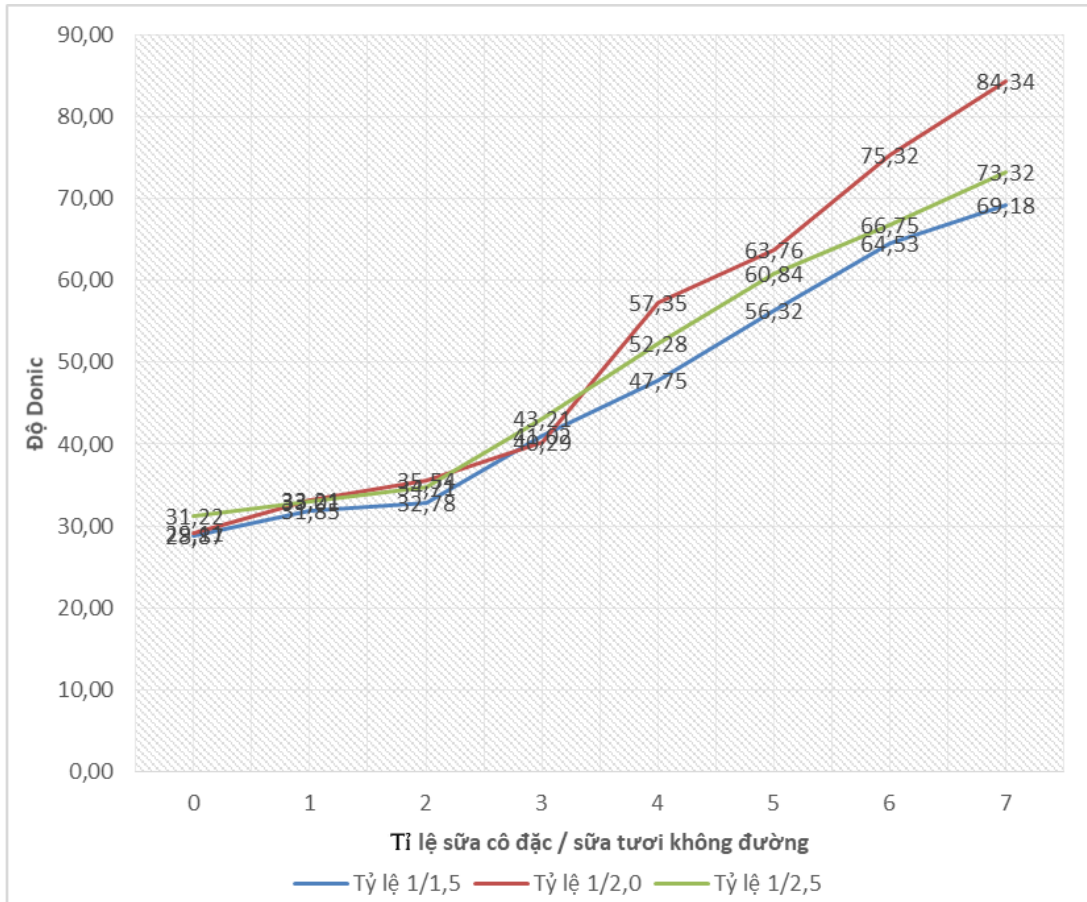
B. Ảnh hưởng của tỉ lệ purê mãng cầu xiêm bổ sung vào nguyên liệu lên men đến chất lượng cảm quan và độ Donic của sữa chua

Ảnh hưởng của tỉ lệ purê mãng cầu xiêm bổ sung vào nguyên liệu lên men đến chất lượng cảm quan và khả năng lên men sữa chua được thể hiện trong Hình 5 và Hình 6.

Kết quả thực nghiệm cho thấy rằng, lượng purê mãng cầu xiêm bổ sung 5% vào nguyên liệu sẽ tạo ra sữa chua sau lên men có màu sắc sáng, cấu trúc sánh mịn, mùi thơm đặc trưng hài hòa giữa mãng cầu xiêm và sữa chua, sản phẩm được cảm quan viên đánh giá cao với mức chất lượng tốt tương ứng với điểm cảm quan đạt 4,6/5 điểm theo phương pháp cho điểm mô tả. Khi tăng lượng purê bổ sung sẽ làm giảm chất lượng sản phẩm và xảy ra hiện tượng tách lớp, từ đó ảnh hưởng đến cấu trúc của sản phẩm. Điều này có thể do hàm lượng protein trong sữa nguyên liệu bị loãng bởi quá trình bổ sung purê. Do đó, quá trình đông tụ casein trong sữa giảm. Kết quả là cấu trúc của sữa chua và vị của sản phẩm không hài hòa [7].

Bên cạnh đó, kết quả từ Hình 6 cho thấy, độ Donic của các mẫu có giảm nhẹ khi tăng lượng purê. Trạng thái sản phẩm bị tách lớp được thể hiện rõ như trong Hình 7, điều này có thể là do trong thịt quả mãng cầu có các chất chống oxy hóa và kháng khuẩn nên ảnh hưởng một phần đến sự phát triển của vi khuẩn *S. thermophilus* và *L. bulgaricus* [10] và điều này cũng có thể là nguyên nhân làm giảm độ Donic khi tăng lượng purê bổ sung.

Yêu cầu của sữa chua bổ sung mãng cầu xiêm là phải có cảm quan tốt, vị chua hài hòa, mùi đặc trưng của sữa chua kết hợp mãng cầu xiêm và trạng thái phải đồng nhất nên tỉ lệ purê mãng cầu xiêm bổ sung 5% vào sữa nguyên liệu là thích hợp nhất để lên men tạo ra sản phẩm sữa chua đạt yêu cầu về chất lượng. Kết quả này có sự tương đồng với nghiên cứu của Hossain N và cộng sự [6] khi nghiên cứu sữa chua bổ sung nước ép dâu tây với tỉ lệ 5%, khi đó chất cảm quan về mùi và hương vị được đánh giá cao.



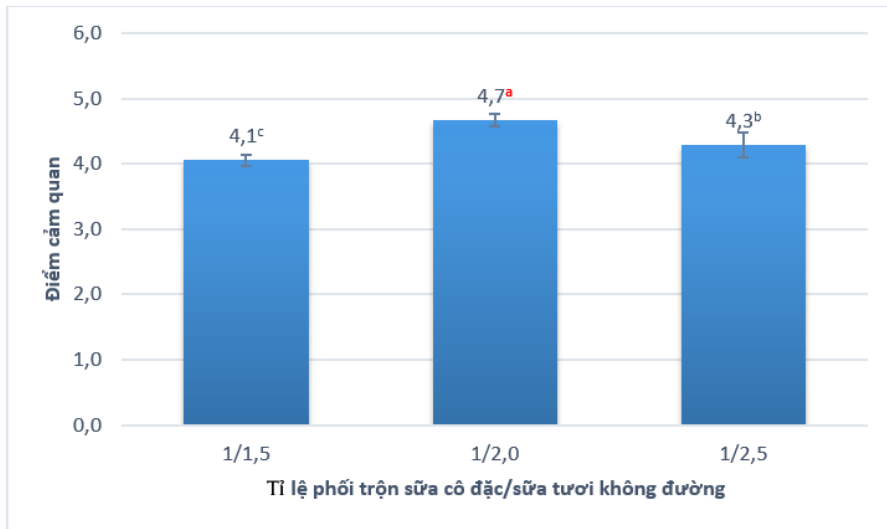
Hình 3: Ảnh hưởng của tỉ lệ sữa cô đặc/sữa tươi không đường đến khả năng lên men sữa chua được đánh giá bằng độ Donic.

C. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian lên men đến chất lượng cảm quan và độ Donic của sữa chua

Hoạt động của vi sinh vật phụ thuộc vào điều kiện của môi trường sống. Trong đó, nhiệt độ và thời gian là những yếu tố ảnh hưởng mạnh đến quá trình phát triển của chúng. Kết quả thí nghiệm cho thấy tại nhiệt độ 44°C và thời gian lên men 7 giờ, sản phẩm được đánh giá chất lượng cảm quan tốt nhất với điểm cảm quan theo phương pháp cho điểm mô tả đạt 4,7/5 điểm. Kết quả này có sự khác biệt ý nghĩa so với các điều kiện còn lại như Hình 8. Kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu trước đó về điều kiện nhiệt độ thích hợp cho vi khuẩn *S. thermophilus* và *L. bulgaricus* phát triển tối ưu (từ 42°C-45°C) [5], [16]. Thời gian lên men 7 giờ đủ để vi khuẩn lactic lên men và tạo mùi cho sản phẩm đạt yêu cầu về chất lượng và độ Donic đạt 86,33°D, phù hợp với yêu cầu chất lượng của sữa chua. Kết quả

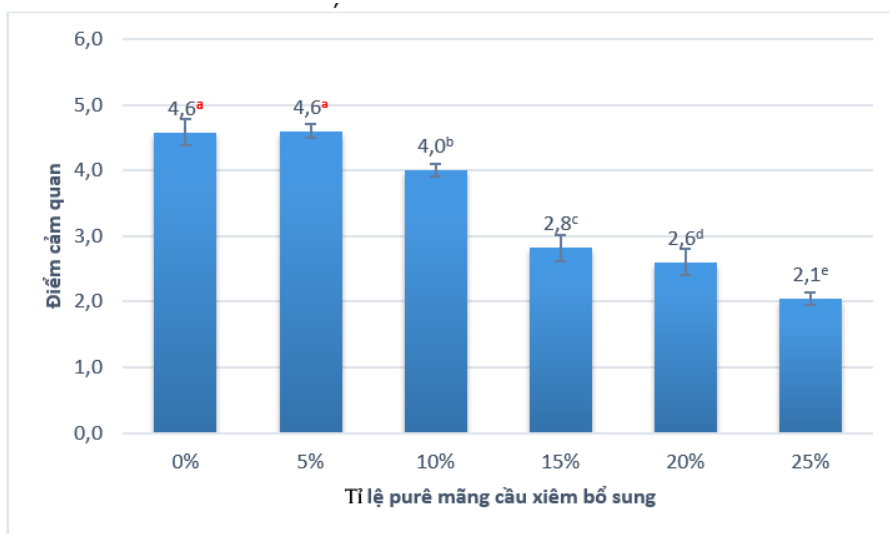
này có sự tương đồng với nghiên cứu của Dương Phượng Liên và cộng sự với độ Donic phù hợp cho trái cây nhiệt đới là 90°D [16]. Điều này là do khi lên men sữa chua trong điều kiện thích hợp, vi khuẩn lactic sẽ sinh trưởng và phát triển mạnh sinh ra axit lactic nhiều trong sản phẩm. Thời gian 6 giờ có thể chưa đủ để vi khuẩn lactic tạo ra lượng axit lactic theo yêu cầu (chỉ đạt 75,6°D). Do đó, sản phẩm chưa đáp ứng thị hiếu người tiêu dùng. Ngược lại, khi thời gian lên men dài đến 8 giờ cũng sẽ làm ảnh hưởng đến vị chua của sản phẩm quá cao (lên đến 95°D), do đó, nó cũng không đạt yêu cầu của sữa chua như Hình 9.

Bên cạnh yếu tố thời gian, khi tăng nhiệt độ lên đến 47°C, lúc này môi trường có nhiệt độ khá cao làm hạn chế sự phát triển của vi khuẩn *S. thermophilus* và *L. bulgaricus*. Từ đó, nó làm giảm quá trình lên men dẫn đến giá trị cảm quan, cấu trúc mùi vị của sản phẩm cũng bị ảnh hưởng. Do đó, nhiệt độ 44°C và thời gian lên men 7 giờ



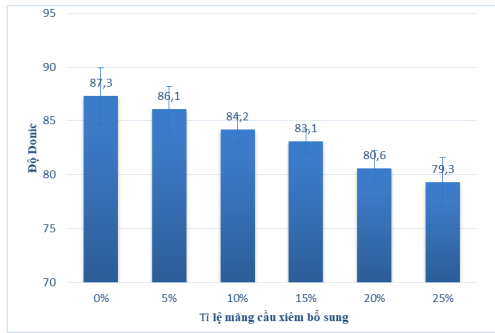
Hình 4: Ảnh hưởng của tỉ lệ sữa cô đặc/sữa tươi không đường đến điểm cảm quan sữa chua theo phương pháp cho điểm mô tả.

Ghi chú: Giá trị biểu diễn là trung bình của ba lần lặp lại \pm độ lệch chuẩn, những giá trị nghiệm thức có cùng kí tự thì không có sự khác biệt ý nghĩa về mặt thống kê với $p < 0,05$, ^a là giá trị cao nhất; ^b, ^c là các giá trị thấp hơn.

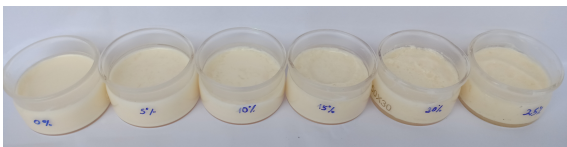


Hình 5: Ảnh hưởng của tỉ lệ purê mãng cầu xiêm bổ sung đến điểm cảm quan sữa chua theo phương pháp cho điểm mô tả.

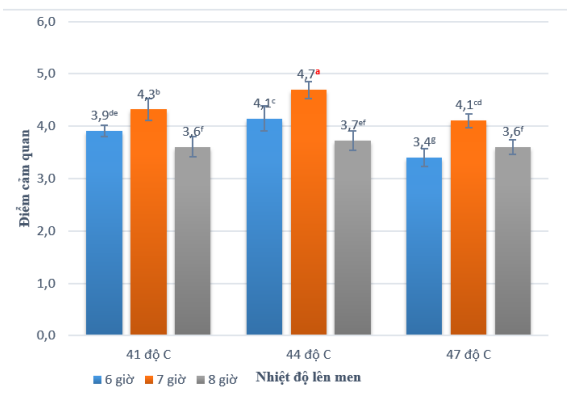
Ghi chú: Giá trị biểu diễn là trung bình của ba lần lặp lại \pm độ lệch chuẩn, những giá trị nghiệm thức có cùng kí tự thì không có sự khác biệt ý nghĩa về mặt thống kê với $p < 0,05$, ^a là giá trị cao nhất; ^b, ^c, ^d, ^e là các giá trị thấp hơn.



Hình 6: Ảnh hưởng của tỉ lệ purê mãng cầu xiêm bổ sung đến khả năng lên men sữa chua được đánh giá bởi độ Donic

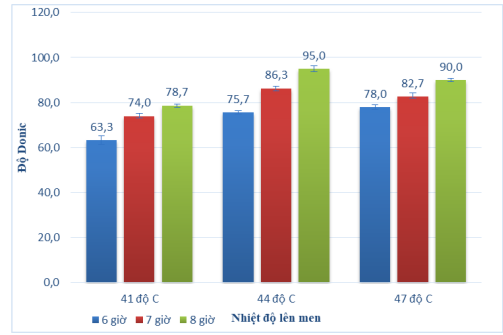


Hình 7: Sản phẩm sữa chua với các tỉ lệ purê thịt quả mãng cầu xiêm bổ sung từ 5 - 25%



Hình 8: Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian lên men đến điểm cảm quan sữa chua theo phương pháp cho điểm mô tả.

Ghi chú: Giá trị biểu diễn là trung bình của ba lần lặp lại ± độ lệch chuẩn, những giá trị nghiệm thức có cùng kí tự thì không có sự khác biệt ý nghĩa về mặt thống kê với $p < 0,05$, ^a là giá trị cao nhất; ^{b, c, d, e, f, g} là các giá trị thấp hơn.



Hình 9: Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian lên men đến khả năng lên men sữa chua được đánh giá bởi độ Donic

được xem là thích hợp cho quá trình lên men tạo ra sản phẩm sữa chua có bổ sung purê mãng cầu xiêm đạt giá trị cảm quan tốt nhất như Hình 10



Hình 10: Sản phẩm sữa chua có bổ sung 5% purê thịt quả mãng cầu xiêm.

V. KẾT LUẬN

Khi lên men sữa chua có bổ sung purê thịt quả mãng cầu xiêm, tỉ lệ sữa cô đặc/sữa tươi không đường và tỉ lệ purê bổ sung có ảnh hưởng rất lớn đến quá trình lên men và chất lượng sản phẩm sau cùng. Với tỉ lệ sữa cô đặc/sữa tươi = 1/2, bổ sung 5% purê, sản phẩm được đánh giá là tốt nhất, đáp ứng yêu cầu về hương vị hài hòa của sữa chua kết hợp với hương vị thơm ngon tự nhiên của mãng cầu xiêm. Bên cạnh đó, trong quá trình lên men sữa chua, cần chú ý đến hai yếu tố là nhiệt độ và thời gian lên men. Kết quả thí nghiệm cho thấy rằng, ở nhiệt độ lên men 44°C trong thời gian 7 giờ sẽ cho chất lượng cảm quan tốt nhất,

đạt 4,7/5 điểm theo phương pháp cho điểm mô tả. Bên cạnh đó, sản phẩm độ chua đáp ứng yêu cầu của sữa chua với độ Donic đạt 86,33^oD, sản phẩm mang tính hài hòa đặc trưng của sự kết hợp sữa chua và mãng cầu xiêm. Nghiên cứu này góp phần phát triển sản phẩm mới đáp ứng thị hiếu của người tiêu dùng về chất lượng cảm quan, dinh dưỡng và sức khỏe.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Marteau PR, de Vrese M, Cellier CJ, Schrezenmeir J. Protection from gastrointestinal diseases with the use of probiotics. *Am J Clin Nutr*. 2001;73:430–436.
- [2] Marteau P. Safety aspects of probiotic products. *Taylor and Francis*. 2001;45:22–24.
- [3] Montes RG, Bayless TM, Saavedra JM, Perman JA. Effect of Milks Inoculated with *Lactobacillus acidophilus* or a Yogurt Starter Culture in Lactose-Maldigesting Children. *Journal of Dairy Science*. 1995;78:1657–1664.
- [4] Kolars JC, Levitt MD, Mostafa A. Yogurt: an autodigesting source of lactose. *New England J Med*. 1984;310:1–3.
- [5] Bourlioux P. Yoghurts and other fermented milks. *Cahiers de nutrition et de diététique*. 2011;46:305–314.
- [6] Hossain N, Fakruddin, Islam N. Quality Comparison and Acceptability of Yoghurt with Different Fruit Juices. *Food Process Technol*. 2012;3:1–5.
- [7] Umme A, Asbi B A, Salmah Y, Junainah A H, B Jamilah. Characteristics of soursop natural puree and determination of optimum conditions for pasteurization. *Food Chem*. 1997;58:119–124.
- [8] Taylor L. *Technical Data Report for Graviola (Annona muricata)*. Austin, TX: Sage Press Inc; 2005.
- [9] Chang FR, Liaw CC, Lin CY, Chou CJ, Chiu HF, Wu YC. New adjacent Bis-tetrahydrofuran Annonaceous acetogenins from *Annona muricata*. *Planta Med*. 2003;69:241–246.
- [10] ShiSun, JingchunLiu, XiuxiuSun, WenjunZhu, FeiYang, LisaFelczak, et al. Novel Annonaceous acetogenins from *Graviola (Annona muricata)* fruits with strong anti-proliferative activity. *Planta Med*. 2017;58:1895–1899.
- [11] Venu Perla, Padma Nimmakayala, Marjan Nadimi, Suresh Alaparathi, Gerald R Hankins, Andreas W Ebert, et al. Vitamin C and reducing sugars in the world collection of *Capsicum*. *Food Chemistry*. 2016;202:189–198.
- [12] Curtay P. *Bách khoa toàn thư về vitamin, muối khoáng và các yếu tố vi lượng*. Hà Nội: Nhà Xuất bản Y Học; 2013.
- [13] Institute of Medicine Vitamin C. Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids. *Food Chemistry*. 2000;202:95–185.
- [14] Nguyễn Hoàng Dũng, Trương Cao Suyên, Nguyễn Thị Minh Tú, Phan Thị Xuân Uyên. *Đánh giá cảm quan thực phẩm - Nguyên lý và thực hành*. Thành phố Hồ Chí Minh: Nhà Xuất bản Đại học Quốc gia; 2007.
- [15] Lê Văn Việt Mẫn. *Công nghệ sản xuất các sản phẩm từ sữa*. Thành phố Hồ Chí Minh: Nhà Xuất bản Đại học Quốc gia; 2004.
- [16] Dương Thị Phượng Liên, Nguyễn Trần Thúy Ái, Nguyễn Thị Thu Thủy. Xây dựng gián đồ sở thích sử dụng phương pháp "flash profile" trong đánh giá chất lượng yaourt trái cây nhiệt đới. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 2013;8:52–58.