Tạp chí Khoa học và Kinh tế Phát triển
Trường Đại học Nam Cần Thơ
Website: jsde.nctu.edu.vn

NGHIÊN CỨU SẢN XUẤT SỮA CHUA DẺO BỔ SUNG THANH LONG RUỘT ĐỎ VÀ CHANH DÂY

Mai Cát Duyên[1*], Đặng Thị Hương Giang[2]

[1,2] Trường Đại học Nam Cần Thơ

** Người chịu trách nhiệm bài viết: Mai Cát Duyên (email: maicatduyen@gmail.com)*

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 9/9/2022

Ngày chấp nhận: 11/9/2022

Ngày duyệt đặng: 29/9/2022

Ngày xuất bản: 5/10/2022

***Title**: Study on the production of flexible yogurt supplemented dragon and passion fruits*

***Keywords:** dragon fruit, flexible yogurt, passion fruit, product*

***Từ khoá:** Chanh dây, sản xuất, sữa chua dẻo, Thanh long*

ABSTRACT

The study was carried out to produce flexible yogurt supplemented dragon (Hylocereus costaricensis) and passion (Passiflora edulis) fruits with the aim of diversifying yogurt products, creating output for agricultural products, and creating a new product with the unique, delicious taste, high nutritional value, natural origin and safety for the health of consumers. Research results showed that dragon fruit juice was used at a level of 30% and fermented for 8 hours for the best product quality. Gelatin was used at a level of 4% to create a flexible, smooth product structure.

TÓM TẮT

Nghiên cứu sản xuất sữa chua dẻo bổ sung Thanh long ruột đỏ và Chanh dây được thực hiện với mục đích đa dạng hóa các sản phẩm từ sữa chua, tạo đầu ra cho sản phẩm ngành nông nghiệp và tạo ra một sản phẩm mới mùi vị thơm ngon đặc trưng, có giá trị dinh dưỡng cao, nguồn gốc từ thiên nhiên và an toàn cho người tiêu dùng. Kết quả nghiên cứu cho thấy rằng tỷ lệ dịch Thanh long 30% và lên men trong 8 giờ cho chất lượng sản phẩm tốt nhất. Tỷ lệ gelatin 4% tạo cấu trúc sản phẩm dẻo mịn và cắt được thành miếng.

1. GIỚI THIỆU

Sữa chua là một sản phẩm lên men lactic có nguồn gốc phương Tây. Sữa chua là sản phẩm được xếp hạng trong 10 thực phẩm bổ dưỡng nhất thế giới. Sữa chua không chỉ là món ăn ngon miệng, cung cấp nhiều dưỡng chất mà còn có khả năng giúp con người tăng cường hệ miễn dịch, ngăn ngừa bệnh tật, cải thiện hệ tiêu hóa (Đỗ Thị Dung, 2011) [2]. Hiện nay, do tình hình dịch bệnh nên nhiều lô hàng nông sản, trong đó đặc biệt là Thanh long xuất khẩu sang Trung Quốc gặp nhiều khó khăn trong thu mua. Dẫn đến, giá Thanh long giảm mạnh. Nhiều giải pháp "giải cứu" trái Thanh long được đưa ra như vận động tiêu thụ trong nước, mở rộng thị trường xuất khẩu và nghiên cứu những sản phẩm mới từ trái Thanh long như bánh mì Thanh long, pizza Thanh long ruột đỏ (*Hylocereus costaricensis*),... Tuy Thanh long có mùi vị đặc trưng riêng nhưng khi bổ sung một lượng vừa phải sau khi men không thể rõ mùi vị. Do đó, có thể bổ sung một lượng nhỏ dịch Chanh dây để tạo mùi vị đặc trưng cho sản phẩm. Đồng thời, để tạo cấu trúc ổn định, dẻo mịn, tạo cảm giác mới lạ, có thể tăng tỷ lệ gelatin bổ sung vào sữa chua.

Để đa dạng hóa các sản phẩm từ sữa chua, tạo đầu ra cho sản phẩm ngành nông nghiệp và tạo ra một sản phẩm mới mùi vị thơm ngon đặc trưng, có giá trị dinh dưỡng cao, nguồn gốc từ thiên nhiên, an toàn cho người tiêu dùng và hiệu quả về mặt sức khỏe, đề tài "Nghiên cứu sản xuất sữa chua dẻo bổ sung Thanh long ruột đỏ và Chanh dây" đã được thực hiện.

2. PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Phương tiện

2.1.1 Địa điểm và thời gian

Thí nghiệm được thực hiện tại phòng thực nghiệm Bộ môn Công nghệ thực phẩm, trường Đại học Nam Cần Thơ từ ngày 15/3/2021 đến ngày 25/5/2021.

2.1.2 Nguyên vật liệu

Thí nghiệm sử dụng giống Thanh long ruột đỏ Tiền Giang, sữa tươi không đường VINAMILK, sữa chua VINAMILK có đường, sữa đặc ngôi sao Phương Nam, Chanh dây tím Đà Lạt, đường tinh luyện của công ty cổ phần Biên Hoà và gelatine 250 Bloom 20MESH - PIG SKIN có xuất xứ Pháp.

2.2 Phương pháp nghiên cứu

2.2.1 Các bước tiến hành

- *Nguyên liệu*: Trái Thanh long ruột đỏ được lựa chọn với màu vỏ còn tươi, tai lá còn xanh, quả không bị dập nát, được mua ở hệ thống siêu thị có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng.

- *Xử lý nguyên liệu*: Trái Thanh long được rửa sạch để loại bỏ những chất bám bẩn trên bề mặt, có thể kết hợp giữa quá trình rửa và phân loại quả để loại bỏ các quả có chất lượng thấp, sau đó tiến hành cắt đôi quả Thanh long, tách vỏ và đem đi xay nhuyễn

- *Đông lạnh*: Dịch trái Thanh long được đông lạnh chậm nhằm tăng hiệu suất thu hồi.

- *Rã đông*: Dịch trái Thanh long được rã đông tự nhiên ở nhiệt độ phòng hoặc cho vào túi kín (nhằm tránh sự xâm nhập của vi khuẩn) rã đông dưới vòi nước chảy, sau đó được đem đi lọc và loại bỏ bã.

- *Phối trộn 1:* Dịch trái Thanh long cho vào hỗn hợp sữa tươi, sữa đặc và sữa chua cái. Nước đun sôi cho vào từ từ vào hỗn hợp và khuấy đều. Trong đó, tỷ lệ sữa đặc/(nước+sữa tươi) là 1/2, nước chiếm 42,11%; sữa tươi chiếm 57,89%; tỷ lệ sữa chua cái bổ sung 4% so với dịch sữa.

- *Lên men (ủ):* Ủ dung dịch ở nhiệt độ phòng trong thời gian cố định.

- *Phối trộn 2*: Chọn trái Chanh dây chín có màu tím đỏ đều trái, vỏ ngoài bóng mịn, trơn nhẵn, căng mọng. Trái Chanh dây được rửa sạch để loại bỏ bụi, đất cát và vi sinh vật bám trên bề mặt vỏ, có thể kết hợp giữa quá trình rửa và phân loại quả để loại bỏ các quả không đạt chất lượng. Sau đó, cắt đôi trái Chanh dây sử dụng một số dụng cụ như muỗng để thu dịch quả. Đem dịch trái Chanh dây lọc qua rây để loại bỏ hạt và màng Chanh dây nhằm tăng tính đồng nhất cho sản phẩm.

Đường và bột gelatin đã ngâm nước (tỷ lệ gelatin và nước là 1:4) được đem đun nhẹ (50-60^{o}C) đến khi tạo thành hỗn hợp đồng nhất, sau đó phối trộn với dịch trái Thanh long và hỗn hợp sữa vừa lên men cùng với dịch trái Chanh dây đã xử lý.

- *Chiết rót:* Hỗn hợp sữa chua được chiết rót vào hủ và đậy nắp. Sau đó, cho vào ngăn mát tủ lạnh trong vòng 1 giờ để cho dung dịch được đông lại một cách hoàn toàn.

- *Bảo quản:* Sản phẩm được bảo quản lạnh ở nhiệt độ 5^{o}C nhằm kéo dài thời gian bảo quản.

2.2.2 Thí nghiệm 1: Khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn dịch trái Thanh long ruột đỏ vào dịch sữa và thời gian lên men đến chất lượng của sản phẩm

Thí nghiệm có mục đích xác định chính xác tỷ lệ phối trộn dịch trái Thanh long vào dịch sữa chua và thời gian lên men thích hợp nhằm nâng cao giá trị dinh dưỡng cũng như tính chất cảm quan của sản phẩm.

Thí nghiệm được tiến hành ngẫu nhiên với 2 nhân tố, lặp lại 3 lần và 10 người đánh giá. Các mức độ về tỷ lệ (%) dịch trái Thanh long là 15, 30, 45, 60. Các mức độ về thời gian lên (giờ) men là 5, 8, 11. Tổng số nghiệm thức kết hợp là 12 nghiệm thức. Các thông số chế biến khác cố định trong quá trình thí nghiệm. Chỉ tiêu theo dõi gồm đánh giá cảm quan, độ pH, độ Brix.

2.2.3 Thí nghiệm 2: Khảo sát ảnh hưởng tỷ lệ gelatin đến chất lượng của sản phẩm

Thí nghiệm có mục đích xác định tỷ lệ gelatin thích hợp được phối vào dịch sữa chua Thanh long ruột đỏ nhằm tăng giá trị cảm quan cũng như giá trị dinh dưỡng của sản phẩm.

Thí nghiệm được tiến hành hoàn toàn ngẫu nhiên ngẫu nhiên với 1 nhân tố, lặp lại 3 lần và

10 người đánh giá. Các nghiệm thức tỷ lệ (%) gelatin là 2, 4, 6. Chỉ tiêu theo dõi gồm pH, đánh giá cảm quan, đo cấu trúc.

2.2.4 Phân tích số liệu: Số liệu được xử lý bằng Excel, kết quả được xử lý theo phương pháp phân tích phương sai bằng chương trình Statgraphics Centurion XV.I, IBM SPSS và kiểm định LSD ở mức ý nghĩa 5% để so sánh khác biệt giá trị trung bình giữa các nghiệm thức.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Thí nghiệm 1: Ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn dịch Thanh long ruột đỏ vào dịch sữa và thời gian lên men đến chất lượng của sản phẩm

Bảng 1. Sự ảnh hưởng của tỷ lệ dịch Thanh long và thời gian lên men đến cảm quan, pH và độ Brix của sữa chua

Mẫu	Dịch Thanh long (%): Thời gian lên men (giờ)	Màu	Mùi	Vị	Cấu trúc	pH	Độ Brix
1	15:5	2,67^{e}	2,73^{e}	4,53^{a}	3,87^{b}	4,55^{d}	23,27^{a}
2	15:8	2,47^{e}	3,47^{b}	4,00^{b}	4,27^{a}	4,40^{g}	23,27^{a}
3	15:11	2,60^{e}	3,40^{b}	3,73^{cde}	4,33^{a}	4,34^{i}	23,33^{a}
4	30:5	3,67^{bc}	3,87^{a}	3,80^{bcd}	3,20^{d}	4,56^{d}	22,27^{b}
5	30:8	3,93^{ab}	4,00^{a}	4,47^{a}	4,27^{a}	4,40^{g}	22,27^{b}
6	30:11	3,93^{ab}	3,87^{a}	4,00^{b}	4,27^{a}	4,33^{j}	22,27^{b}
7	45:5	3,73^{b}	3,40^{b}	3,67^{de}	2,20^{f}	4,63^{c}	21,27^{c}
8	45:8	3,87^{ab}	2,80^{de}	3,93^{bc}	3,13^{d}	4,44^{f}	21,27^{c}
9	45:11	4,13^{a}	3,07^{c}	3,07^{f}	3,47^{c}	4,35^{h}	21,27^{c}
10	60:5	3,27^{d}	2,07^{g}	2,47^{g}	1,13^{g}	4.88^{a}	20,67^{d}
11	60:8	3,33^{cd}	2,47^{f}	3,53^{e}	2,67^{e}	4,65^{b}	20,67^{d}
12	60:11	3,33^{cd}	3,00^{cd}	2,40^{g}	3,20^{d}	4,53^{e}	20,67^{d}

Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có mẫu tự khác nhau thì sự khác biệt có ý nghĩa thống kê qua kiểm định LSD ở mức ý nghĩa 5%

Kết quả Bảng 1 cho thấy, màu sắc của sữa chua ở các tỷ lệ Thanh long thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Tỷ lệ dịch trái Thanh long càng cao (từ 15% đến 60 % dịch trái Thanh long) thì màu sắc sản phẩm càng đậm. Ngược lại, màu sắc của sữa chua lên men trong các khoảng thời gian khác nhau, khác biệt không có ý nghĩa thống kê, lý do là khi bổ sung 15% dịch Thanh long sẽ tạo màu hồng nhạt không bắt mắt nên điểm cảm quan không cao (khi lên men 5 giờ, 8 giờ và 11 giờ đạt điểm cảm quan về màu sắc lần lượt là 2,67, 2,47, 2,60). Ngược lại, bổ sung 60% dịch

Thanh long sẽ tạo màu hồng đậm, tối màu (khi lên men 5 giờ, 8 giờ và 11 giờ đạt điểm cảm quan về màu lần lượt là 3,27, 3,33 và 3,33). Trong khi đó, nếu bổ sung 30% dịch Thanh long sẽ tạo màu hồng tươi sáng (khi lên men 5 giờ, 8 giờ và 11 giờ thì điểm cảm quan đạt lần lượt là 3,67, 3,93 và 3,93) và 45% tạo màu hồng tươi (khi lên men 5 giờ, 8 giờ và 11 giờ đạt điểm cảm quan về màu lần lượt là 3,73, 3,87, 4,13) đều có điểm cảm quan về màu sắc cao nhất và khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Điều này có thể được lý giải, tỷ lệ dịch Thanh long tăng tương ứng với hàm lượng betacyanin trong sữa chua lúc này cũng cao hơn nên cho màu sắc đậm hơn và hợp chất màu betacyanin bị ảnh hưởng bởi pH (Mạc Xuân Hòa và ctv, 2017) [5]. Tuy nhiên, sau khi lên men 5 giờ, 8giờ và 11 giờ sự chênh lệch về pH không nhiều nên màu sắc khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Kết quả này tương tự với kết quả nghiên cứu của Võ Thúy Vi (2017) [11] về ảnh hưởng của nhiệt độ, ánh sáng, pH đến độ ổn định của dịch chiết betacyanin từ quả xương rồng Nopal ở môi trường pH từ 1 đến 5, dịch chiết chuyển từ màu tím (pH = 1) sang hồng ở pH = 3 và có màu hồng đậm dần tới pH = 5. Theo nghiên cứu của Vũ Thu Trang và ctv (2020) [8] về ảnh hưởng của một số yếu tố công nghệ tới sự ổn định của betacyanin trong nước quả Thanh long ruột đỏ Lập Thạch, Vĩnh Phúc cho thấy, betacyanin ổn định trong nước ép pH axit (pH 3 - 6), đặc biệt là pH = 4, giảm nhanh trong nước ép có pH trung tính (pH = 7) và pH kiềm (pH = 8).

Mùi vị của sữa chua khi bổ sung lượng dịch Thanh long khác nhau với các khoảng thời gian khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê P(<0,05). Tỷ lệ dịch Thanh long càng cao (từ 15% đến 60% dịch Thanh long) thì mùi thơm và vị đặc trưng của sữa chua giảm, cho thấy tỷ lệ dịch Thanh long và mùi vị đặc trưng của sữa chua tỷ lệ nghịch với nhau. Ngoài ra, dịch Thanh long ruột đỏ chiếm đa phần là nước và có vị chua ngọt độ Brix khoảng 15 - 17%, pH khoảng 4,3 giống với kết quả nghiên cứu của Đào Văn Tấn và Phạm Thị Thúy Hằng (2014) [1] về định lượng một số thanh phần dinh dưỡng, khoáng trong quả Thanh long ruột trắng (*Hylocereus undatus*) và Thanh long ruột đỏ) trồng tại xã Văn Trục, huyện Văn Thạch, tỉnh Vĩnh Phúc. Trong khi đó, dịch sữa có độ Brix khoảng 26%. Do đó, việc bổ sung tỷ lệ dịch Thanh long cao dẫn tới quá trình lên men khó xảy ra hay xảy ra chậm, lượng acid lactic và những hợp chất tạo hương ít được hình thành. Ở tỷ lệ 30% lên men 5 giờ, 8 giờ, 11 giờ thơm nhẹ mùi sữa chua và đạt điểm cảm quan cao nhất về mùi (điểm cảm quan lần lượt là 3,87, 4,00, 3,87) giữa các mẫu khác biệt không có ý nghĩa thống kê về mùi. Ở tỷ lệ 15% lên men 5 giờ đạt 4,53 cho vị ngọt nhiều, ít chua, lưu vị béo và 30% trong 8 giờ đạt 4,47 cho vị chua, ngọt vừa, ít lưu vị béo và giữa hai mẫu khác biệt không có ý nghĩa thống kê về vị.

Về cấu trúc của sữa chua khi bổ sung lượng dịch Thanh long khác nhau với các khoảng thời gian khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê. Tỷ lệ dịch Thanh long càng cao (từ 15% đến 60 % dịch Thanh long) thì cấu trúc sữa chua sẽ càng loãng so với các mẫu có cùng thời gian lên men. Khi bổ sung 60% dịch Thanh long cấu trúc sản phẩm loãng hơn so với các mẫu khác ở cùng thời gian lên men do đó cảm quan cũng kém hơn (lên men 5 giờ, 8 giờ và 11 giờ đạt điểm cảm quan lần lượt là 1,13, 2,67, 3,20). Mẫu 15% lên men 8 giờ (đạt 4,27), 11 giờ (đạt 4,33) và mẫu 30% lên men 8 giờ (đạt 4,27), 11 giờ (đạt 4,27) các mẫu này đều tạo cấu trúc sệt mịn và khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Điều này có thể được lý giải, do hàm lượng nước trong dịch Thanh long cao dẫn tới khi tỷ lệ dịch Thanh long cao thì dịch sữa loãng hơn quá trình lên men khó xảy ra hay xảy ra chậm.

Về pH của sữa chua khi bổ sung lượng dịch Thanh long khác nhau với các khoảng thời gian lên men khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê (P<0,05). Trong cùng khoảng thời gian lên men tỷ lệ dịch Thanh long càng cao (từ 15% đến 60 % dịch Thanh long) thì pH càng tăng. Khi bổ sung 60% dịch Thanh long thì pH của sữa chua cao hơn so với các mẫu khác ở cùng thời gian lên men (lên men 5 giờ, 8 giờ và 11 giờ có pH lần lượt là 4,88, 4,65, 4,53). Khi bổ sung 15% dịch Thanh long (lên men 5 giờ, 8 giờ và 11 giờ có pH lần lượt là 4,55, 4,40, 4,34). Do tỷ lệ dịch Thanh long cao làm loãng dịch sữa, dẫn tới làm chậm quá trình lên men, lượng aicd lactic tạo thành ít và thời gian lên men càng dài thì pH càng giảm, do vi khuẩn tiếp tục hoạt động hấp thụ protein, đường đơn, khoáng,... tạo ra aicd lactic và các chất mùi.

Về độ Brix của sữa chua khi bổ sung lượng dịch Thanh long khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê (P<0,05). Tỷ lệ dịch Thanh long càng cao (từ 15% đến 60 % dịch Thanh long) thì độ brix sữa chua càng giảm (15% dịch Thanh long độ Brix khoảng 23,27, 30% độ Brix khoảng 22,27, 45% độ Brix khoảng 21,27, 60% độ Brix khoảng 20,67). Điều đó có thể lý giải do, dịch sữa ban đầu có độ Brix cao khoảng 26%, mà dịch Thanh long ruột đỏ có vị chua ngọt độ Brix khoảng 15 - 17%. Ngược lại, ở các khoảng thời gian lên men khác nhau thì độ Brix khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Điều này có thể lý giải do, vi khuẩn lên men sử dụng lactose và thủy phân thành hai monosaccharide rồi đi vào các chu trình chuyển hóa khác nhau. Đối với nhóm vi khuẩn lactic đồng hình như giống *Lactococcus*, các loài *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*,... chu trình đường phân là con đường chính chuyển hóa glucose thành acid lactic là sản phẩm chủ lực (Lê Văn Việt Mẫn, 2010) [3] mà hàm lượng lactose và glucose trong hỗn hợp trước khi lên men rất thấp. Đường lactose chủ yếu trong sữa bò tươi chỉ chiếm khoảng 4,7% (Vinamilk.com.vn) [9], lượng glucose chủ yếu trong Thanh long khoảng 0.57% (Hoanmysaigon.com) [10].

Bảng 2. Phân loại chất lượng sữa chua khi bổ sung các tỷ lệ dịch Thanh long và các khoảng thời gian lên men khác nhau

Mẫu	Dịch Thanh long (%): Thời gian lên men (giờ)	Điểm chung	Phân loại
1	15:5	13,65	Kém
2	15:8	14,05	Kém
3	15:11	14,03	Kém
4	30:5	14,37	Trung bình
5	30:8	16,61	Khá
6	30:11	16,13	Khá
7	45:5	12,77	Kém
8	45:8	13,79	Trung bình
9	45:11	14,03	Trung bình
10	60:5	8,91	Rất kém
11	60:8	12,00	Kém
12	60:11	12,16	Kém

Kết quả Bảng 1 và 2 cho thấy, khi phối trộn 30% dịch Thanh long và lên men trong 8 giờ và 11 giờ đạt điểm chung cao nhất 16,61 và 16,13 đạt loại khá.

Từ những kết quả trên, chọn mẫu tỷ lệ dịch Thanh long 30% lên men trong 8 giờ iúp rút ngắn thời gian sản xuất, có pH khoảng 4,40, đồng thời cho cảm quan tốt nhất tạo màu hồng tươi sáng mịn, thơm nhẹ mùi sữa chua, ngọt vừa, chua vừa, ít lưu vị béo, sệt mịm.

Bảng 3. So sánh về pH và độ Brix với mẫu đối chứng khi lên men 8 giờ

Dịch Thanh long (%): Thời gian lên men (giờ)	pH	Độ Brix
30:8	4,44[a]	22,27[b]
0:8	4,40[a]	25,93[a]

Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có mẫu tự khác nhau thì sự khác biệt có ý nghĩa thống kê qua kiểm định LSD ở mức ý nghĩa 5%.

Kết quả Bảng 3 cho thấy, pH giữa hai mẫu khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Tuy nhiên, về độ Brix thì giữa hai mẫu tạo sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (P<0,05). Độ Brix mẫu 0% cao hơn nhiều so với mẫu 30% dịch trái Thanh long. Nên khi xét về cảm quan thì mẫu 0% ngọt nhiều, ít chua, thơm mùi đặc trưng của sữa chua, nhưng nồng mùi đường, sệt mịn. Mẫu 30% dịch trái Thanh long độ brix không quá cao, chua ngọt vừa, ngoài ra màu sắc bắt mắt, màu hồng tươi sáng mịn, thơm nhẹ mùi sữa chua, sệt mịn tạo cảm quan tốt hơn cho sản phẩm.

3.2 Thí nghiệm 2: Ảnh hưởng tỷ lệ gelatin đến chất lượng của sản phẩm

Bảng 4. Sự ảnh hưởng của tỷ lệ gelatin đến cảm quan, pH và độ bền gel của sữa chua dẻo

Mẫu	Gelatin (%): Chanh dây (%)	Màu	Mùi	Vị	Cấu trúc	pH	Độ bền gel
1	2:4	4,24^{a}	3,52^{a}	3,18^{c}	4,00^{b}	4,27^{b}	86,29^{c}
2	4:4	4,41^{a}	3,59^{a}	3,52^{b}	4,41^{a}	4,37^{a}	258,78^{b}
3	6:4	4,41^{a}	3,41^{a}	3,70^{a}	2,82^{c}	4,40^{a}	419,32^{a}

Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có mẫu tự khác nhau thì sự khác biệt có ý nghĩa thống kê qua kiểm định LSD ở mức ý nghĩa 5%

Kết quả Bảng 4 cho thấy, về màu sắc và mùi, ở các tỷ lệ gelatin khác nhau thì màu sắc và mùi sản phẩm khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Ở tỷ lệ 2%, 4% và 6% gelatin có điểm lần lượt là 4,24, 4,41, 4,41 đều có màu hồng tươi sáng, mịn, ít thơm sữa và nhẹ mùi Chanh dây. Có thể lý giải, do gelatin khi tạo gel sẽ trở thành dạng trong suốt và gần như không mùi nên khi bổ sung gelatin ở các tỷ lệ khác nhau màu sắc và mùi sản phẩm gần như không bị ảnh hưởng.

Về vị và pH, ở các tỷ lệ gelatin khác nhau thì vị và pH khác biệt có ý nghĩa thống kê. Bổ sung tỷ lệ gelatin càng cao (từ 2% đến 6% gelatin) thì pH sản phẩm càng tăng. Khi bổ sung 2% gelatin tạo vị chua, ít ngọt, pH = 4,27; 4% gelatin vị ít chua, ngọt vừa, pH = 4,37 và 6% gelatin hơi chua, ngọt vừa, pH = 4,40 đạt điểm cảm quan về vị cao nhất. Điều này có thể lý giải là do, dịch thể gelatin 1% có pH khoảng 5,25 mà dịch Chanh dây có pH khoảng 2,77 giống với nghiên cứu của Nguyễn Thị Thu Sang và Nguyễn Phạm Khải Tú [6] về nghiên cứu các phương pháp thu nhận hiệu quả dịch quả trái Chanh dây tím. Do đó, tỷ lệ gelatin bổ sung góp phần giảm độ chua của Chanh dây hay tăng pH của sản phẩm.

Về cấu trúc và độ bền gel, ở các tỷ lệ gelatin khác nhau tạo sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (P<0,05). Tỷ lệ gelatin càng cao (từ 2% đến 6% gelatin) thì cấu trúc sản phẩm càng dai và độ bền gel càng cao. Khi bổ sung 6% gelatin sản phẩm

cắt được thành miếng, tuy nhiên cấu trúc sẽ dai đạt 2,82 điểm, độ bền gel cao đạt 419,32. Ngược lại, bổ sung 2% gelatin sản phẩm khó cắt được thành miếng cấu trúc rất mềm, mịn đạt 4,00 điểm, độ bền gel đạt 86,29. Bổ sung 4% gelatin cấu trúc mềm dẻo và cắt được thành miếng đạt 4,41 điểm, độ bền gel đạt 258,78. Điều đó có lý giải là do, gelatin có khả năng tạo cấu trúc mềm dẻo cho sản phẩm, đồng thời ngăn cản quá trình tách lỏng khi bảo quản lạnh sữa chua. Và tỷ lệ gelatin càng cao thì sản phẩm càng dai, tương ứng với độ bền gel càng cao. Kết quả này tương tự với nghiên cứu của Nhan Minh Trí và Diệp Kim Quyên (2014) [7] về ảnh hưởng thành phần nguyên liệu đến cấu trúc, hàm lượng anthocyanin và vitamin C của kẹo dẻo dâu tây thì gelatin dạng bột có độ ẩm thấp (10%) nên khi tăng tỷ lệ gelatin thì sản phẩm có độ khô tăng và độ ẩm giảm. Tuy nhiên, độ ẩm giảm ít nhưng độ dai của sản phẩm tăng rất nhiều.

Bảng 5. Phân loại chất lượng sản phẩm khi bổ sung các tỷ lệ gelatin khác nhau

Mẫu	Gelatin (%): Dịch Chanh dây (%)	Điểm chung	Phân loại
1	2:4	15,25	Khá
2	4:4	16,27	Khá
3	6:4	14,36	Trung bình

Kết quả Bảng 4 và 5 cho thấy tỷ lệ gelatin 2% và 4% đạt điểm chung 15,25 và 16,27 đều đạt loại khá. Tuy nhiên, ở tỷ lệ 2% gelatin độ bền gel thấp và không có khả năng cắt thành từng miếng.

Từ những kết quả trên, chọn mẫu 4% gelatin (so với dịch sữa chua và Chanh dây) thì cấu trúc sữa chua dẻo tạo thành khối đồng nhất, mịn, cấu trúc ổn định, có thể cắt thành từng miếng và có điểm chung cao nhất giống với kết quả của Lương Duy Trường (2015) [4] thử nghiệm tạo sản phẩm sữa chua dẻo bổ sung xoài khi bổ sung 4% gelatin so với dịch sữa thì sản phẩm sữa chua dẻo tạo thành khối đồng nhất, mịn, cấu trúc ổn định, có thể cắt thành miếng.

4. KẾT LUẬN

Quá trình nghiên cứu sản xuất sữa chua dẻo bổ sung Thanh long ruột đỏ và Chanh dây cho thấy: Tỷ lệ dịch Thanh long ruột đỏ bổ sung 30% lên men 8 giờ ở nhiệt độ phòng (độ Brix đạt 22,27, pH = 4,44) tiết kiệm chi phí và thời gian sản xuất, đồng thời cho cảm quan tốt nhất tạo màu hồng tươi sáng mịn, thơm nhẹ mùi sữa chua, ngọt vừa, chua vừa, sệt mịn. Tỷ lệ gelatin bổ sung 4% thì cấu trúc sữa chua dẻo tạo thành khối đồng nhất, mịn, cấu trúc ổn định, có thể cắt thành từng miếng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Đào Văn Tấn và Phạm Thị Thúy Hằng (2014). Định lượng một số thanh phần dinh dưỡng, khoáng trong quả Thanh long ruột trắng (Hylocereus undatus (Haw.) Britton & Rose) và Thanh long ruột đỏ (Hylocereus polyrhius (Web.) Britton & Rose) trồng tại xã Văn Trục, huyện Văn Thạch, tỉnh Vĩnh Phúc. *Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội, Khoa học Tự nhiên và Công nghệ*, 30(1S), trang 184.

[2] Đỗ Thị Dung (2011). *Nghiên cứu quy trình sản xuất sữa chua bổ sung bắp cải tím nha đam* (Luận văn tốt nghiệp Đại học). Trường Đại học Nha Trang.

[3] Lê Văn Việt Mẫn (2010). *Giáo trình công nghệ sản xuất các sản phẩm từ sữa và thức uống pha chế - Tập 1 - Công nghệ sản xuất các sản phẩm từ sữa.* Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP.Hồ Chí Minh.

[4] Lương Duy Trường (2015). *Thử nghiệm tạo sản phẩm sữa chua dẻo bổ sung xoài* (Đồ án tốt nghiệp ngành công nghệ thực phẩm). Đại học Công nghiệp Thực phẩm thành phố Hồ Chí Minh.

[5] Mạc Xuân Hòa, Nguyễn Thị Thảo Minh, Trần Phan Mỹ Duyên, Nguyễn Thị Thanh Thảo và Đồng Thị Thùy (2017). *Vi bao chất màu betacyanin từ trái Thanh long ruột đỏ bằng phương pháp sấy phun*. Trường đại học Công nghiệp Thực phẩm Thành phố Hồ Chí Minh. Trang 102.

[6] Nguyễn Thị Thu Sang và Nguyễn Phạm Khải Tú (2020). *Nghiên cứu các phương pháp thu nhận hiệu quả dịch quả trái Chanh dây tím passiflora edulis*. Hội nghị học lần thứ nhất 1- Khoa khoa học ứng dụng. Trường Đại học Tôn Đức Thắng. Trang 195.

[7] Nhan Minh Trí và Diệp Kim Quyên (2014). Ảnh hưởng thành phần nguyên liệu đến cấu trúc, hàm lượng anthocyanin và vitamin C của kẹo dẻo dâu tây. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 55 - 56.

[8] Vũ Thu Trang, Nguyễn Thị Thảo Nguyên, Nguyễn Văn Hưng, Nguyễn Tiến Cường, Hoàng Quốc Tuấn, Nguyễn Thị Thảo, Nguyễn Thị Hạnh, Nguyễn Thị Hoài Đức, Chu Kỳ Sơn, Nguyễn Văn Thái và Nguyễn Thế Hùng (2020). Nghiên cứu ảnh hưởng của một số yếu tố công nghệ tới sự ổn định của betacyanin trong nước quả Thanh long ruột đỏ (Hylocereus polyrhizus) Lập Thạch, Vĩnh Phúc. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội*.

[9] Vinamilk.com.vn

[10] Hoanmysaigon.com

[11] Võ Thuý Vi (2017). Nghiên cứu ảnh hưởng nhiệt độ, ánh sáng, pH đến độ ổn định của dịch chiếc betacyanine từ quả xương rồng Nopal. Trường Đại học Công nghệ thực phẩm Thành phố Hồ Chí Minh.