

NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG ĐƯỜNG TREHALOSE TRONG LÊN MEN SỮA CHUA

Hà Thùy Linh¹, Nguyễn Mạnh Đạt², Nguyễn Thị Minh Tú³

Trehalose là một loại đường đôi không khử với cấu trúc và đặc tính hóa học tương tự với đường sucrose, có nhiều trong tự nhiên và đem lại nhiều lợi ích sức khỏe. Hướng ứng dụng rộng rãi nhất của loại đường này là trong ngành công nghiệp thực phẩm với mục đích bảo quản và duy trì chất lượng của thực phẩm. Hiện nay trehalose được sử dụng trong sữa chua như một loại phụ gia bảo quản, trong báo cáo này nghiên cứu về khả năng lên men sữa chua tự nhiên bằng hỗn hợp chủng khởi động *Streptococcus thermophilus* (*S. thermophilus*) và *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* (*L. bulgaricus*) của trehalose, xây dựng được quy trình sản xuất và khảo sát thị hiếu của người tiêu dùng với sản phẩm sữa chua từ trehalose. Kết quả ban đầu cho thấy trehalose có khả năng lên men sữa chua từ 10%, *Streptococcus thermophilus* và *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* lên men đường trehalose để sản xuất sữa chua với tỷ lệ 0,02%, ở điều kiện 420C, trong thời gian 11 giờ. Việc sử dụng trehalose góp phần giảm thời gian lên men sữa chua, tăng khả năng giữ nước, vi sinh vật phát triển thuận lợi (độ tách nước tăng ít nhất 4%, mật độ vi sinh vật sau lên men gấp 10-20 lần so với sữa chua không sử dụng trehalose). Đồng thời, mẫu có tỷ lệ trehalose/sucrose là 2/8 là mẫu được yêu thích nhất trong các mẫu sữa chua sử dụng hỗn hợp đường.

Từ khóa: *Tình trạng dinh dưỡng, Đái tháo đường type 2, Bệnh viện Nội tiết Trung ương.*

I. MỞ ĐẦU

Đường trehalose (α -D-glucopyranosyl α -D-glucopyranoside) là một đường đôi không khử, có cấu trúc ổn định, cấu tạo từ hai phân tử glucose gắn với nhau bởi liên kết α, α -1,1-glycosid. Trehalose tồn tại dưới dạng bột tinh thể không màu, cấu trúc hình lăng trụ thoi, khối lượng riêng lý thuyết là 1,511 g/cm³ gần chính xác so với giá trị thực nghiệm là 1,512 g/cm³ [2]. Độ ngọt của trehalose bằng một nửa sucrose, có 45% vị ngọt của di-

saccharide ở nồng độ trên 22%[2]. Tuy nhiên, khi nồng độ giảm độ ngọt của trehalose tụt xuống với tốc độ nhanh hơn so với sucrose. Đường đôi trehalose có tan trong nước nhưng không tan trong cồn, độ tan của nó trong nước được ghi nhận là 43,03 g/100ml dung dịch ở dạng khan (20°C) và 46,63 g/100ml dung dịch ở dạng tinh thể ngậm nước (20°C)[3].

Trong một nghiên cứu gần đây đã chỉ ra tác dụng của các loại đường bảo vệ đối với tỷ lệ sống sót của các chủng vi

¹ Kỹ sư, Đại học Bách khoa Hà Nội
Email: hathuylinh23397@gmail.com;

Điện thoại: 036 383 4199

² Tiến sĩ, Viện Công nghiệp Thực phẩm

³ Phó Giáo sư, Tiến sĩ, Đại học Bách khoa Hà Nội

Ngày gửi bài: 1/4/2020

Ngày phản biện đánh giá: 15/4/2020

Ngày đăng bài: 29/4/2020

khuẩn lactic khác nhau[4]. Các tế bào được duy trì ở 4°C trong các dung dịch đường nồng độ 32% (trehalose, maltose, sucrose, glucose và lactose), và khả năng sống sót được đánh giá bằng cách đếm khuẩn lạc. Trehalose là loại đường hiệu quả nhất trong việc bảo vệ khả năng sống của vi khuẩn, mặc dù mỗi chủng có độ nhạy khác nhau. Tác dụng bảo vệ của trehalose đặc biệt rõ ràng đối với *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* khi có bổ sung lysozyme.

Trehalose được xác định khả năng bảo quản lạnh với vi khuẩn axit lactic trong sữa chua ở điều kiện bảo quản đông lâu dài [5]. Kết quả chỉ ra rằng khả năng sống sót của vi khuẩn axit lactic tăng đáng kể khi bổ sung trehalose (2 và 5%) trong môi trường so với nhóm đối chứng và nhóm bổ sung sorbitol.

Do đó, ta dự đoán *Streptococcus thermophilus* và *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* có khả năng lên men trehalose để sản xuất sữa chua. Việc sử dụng trehalose để thay thế sucrose cũng có thể góp phần tăng khả năng bảo quản và chất lượng sữa chua sản phẩm.

II. NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp công nghệ.

2.1.1. Chuẩn bị mẫu sữa chua

Sữa tươi thanh trùng (Ba Vì) được bổ sung thêm 10% hỗn hợp đường (trehalose và sucrose) và 10% sữa bột gầy (Fonterra Co., New Zealand), trộn đều rồi đem đi thanh trùng ở 90°C trong 15 phút, làm nguội ở 42-43°C. Sau đó, bổ sung chủng khởi động vào hỗn hợp sữa tùy theo từng thí nghiệm, rót hộp, ghép

nắp và tiến hành lên men (tỷ lệ giống và điều kiện lên men tùy theo từng thí nghiệm khảo sát).

2.1.2. Xác định độ tách nước.

Cân khoảng 20 – 25 g mẫu cho vào ống Fancoil 50 ml và li tâm ở 3000 v/p trong 10 phút, sau đó cẩn thận tách riêng phần nước whey tách ra và mang cân chính xác các phần sau khi tách rồi tính toán theo công thức:

$$\text{Độ tách nước (\%)} = \frac{m \text{ mẫu} - m \text{ whey tách ra}}{m \text{ mẫu}}$$

2.1.3. Phương pháp loại bỏ đường khử.

Lấy 0,2 ml mẫu cần phân tích bổ sung thêm 0,2 ml NaBH₄, khuấy mạnh rồi ủ ở 40°C trong 30 phút. Thêm 0,5 ml CH₃COOH 2M để loại bỏ lượng NaBH₄ dư thừa, đồng thời hạ pH của mẫu xuống 4,5. Sau 5 phút, thêm 0,2 ml dung dịch đệm imidazole pH = 7 để cân bằng pH của mẫu.

2.2. Phương pháp Hóa lý.

2.2.1. Xác định pH của các mẫu sữa chua.

Tiến hành xác định độ pH theo TCVN 6509:2013. Máy đo pH được làm sạch đầu cực và nhúng vào 20 -25 ml sữa chua, đọc kết quả khi số liệu hiện lên ổn định.

2.2.2. Xác định độ axit của các mẫu sữa chua.

Lấy 10 – 15 ml (g) sữa vào cốc (hoặc bình tam giác). Sau đó dùng pipet lấy 20ml nước cất vào cốc đó, lắc đều và cho tiếp vào cốc 3 giọt chất chỉ thị phenolphthalein 1%. Dùng NaOH 0,1N để chuẩn đến khi trong cốc xuất hiện màu hồng nhạt, không mất màu trong

khoảng 30 giây thì ngừng chuẩn. Đọc số ml NaOH 0,1N, ghi lại và tính toán theo công thức: Độ axit (oT) = Hệ số pha loãng (10) x VN_{NaOH}

2.2.3. Phương pháp định lượng trehalose.

Hàm lượng trehalose trong mẫu sau khi xử lý từ canh trường được xác định bằng kit trehalose K-TREH 07/17 (Megazyme) dựa trên nguyên tắc và quy trình của hãng khuyến cáo.

2.2.4. Xác định hàm lượng đường khử, đường tổng.

Lấy 5 ml dịch mẫu cho vào ống nghiệm 20 ml, sau đó bổ sung H₂SO₄ đậm đặc sao cho nồng độ axit đạt khoảng 6,5%, thủy phân ở 100oC trong thời gian 1 giờ. Dùng Na₂CO₃ tinh thể trung hoà về pH = 6. Dịch sau khi trung hoà được pha loãng đến nồng độ thích hợp rồi được đem đi xác định hàm lượng đường khử bằng phương pháp Dinitro-salicylic acid (DNS) của Miller (1959).

2.3. Phương pháp vi sinh vật.

2.3.1. Phương pháp nuôi cấy chủng vi khuẩn lên men sữa chua

Hỗn hợp chủng Themorphile type B (sản xuất tại Biena, Canada) được cấy

trực tiếp vào hỗn hợp sữa trước khi tiến hành lên men.

2.3.2. Xác định mật độ tế bào vi khuẩn theo thời gia lên men sữa chua.

Mật độ vi sinh vật được xác định bằng phương pháp nuôi cấy đếm khuẩn lạc trên đĩa thạch. *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* được xác định trên môi trường MRS và *Streptococcus thermophilus* được xác định trên môi trường M17 theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8177:2009.

2.4 Phương pháp cảm quan.

Theo Phương pháp cho điểm thị hiếu Người thử được mời nếm thử sản phẩm để “đo” mức độ ưa thích bằng thang điểm từ 1 đến 7 [6].

III. KẾT QUẢ

3.1. Xác định tỷ lệ đường thích hợp cho quy trình sản xuất sữa chua sử dụng trehalose

Sáu mẫu sữa chua được ký hiệu là A, B, C, D, E, F được bổ sung 10% hỗn hợp đường (trehalose/sucrose) lần lượt theo tỷ lệ là 10/0, 8/2, 6/4, 4/6, 2/8, 0/10. Kết quả chỉ ra ở bảng 1.

Bảng 1: Tổng hợp kết quả của thí nghiệm khảo sát nồng độ đường

Chỉ tiêu	Mẫu	A	B	C	D	E	F
Độ axit (oT)		125	121	119	116	113	101
Độ pH		4,433	4,5	4,533	4,567	4,667	4,967
Độ tách nước		85,57	84,33	82,74	80,68	78,04	77,86
Trehalose sót (g/l)		0,036	0,0353	0,0325	0,03	0,0196	0
Đường tổng (g/l)		0,263	0,267	0,275	0,269	0,263	0,251
<i>S. thermophilus</i> (10 ¹¹ CFU/ml)		2,727	3,781	5,472	8,99	9,02	5,73
<i>L. bulgaricus</i> (10 ⁵ CFU/ml)		2,42	3,33	8,83	7,42	5,91	3,25

Trong sản phẩm sữa chua truyền thống, độ pH và độ axit đảm bảo cho sự đông tụ sản phẩm lần lượt là 4,0 – 4,6 và 75oT – 140oT [7]. Độ axit được đảm bảo ở tất cả các mẫu trong thí nghiệm, tuy nhiên độ pH chỉ có các A, B, C, D đạt yêu cầu. Độ giữ nước giảm dần theo khi hàm lượng trehalose giảm dần tương ứng các mẫu từ A đến F, cho thấy khả năng giữ nước của đường trehalose tốt hơn so với đường sucrose. Ngoài ra, trong mẫu A có hàm lượng đường khử, chứng tỏ chủng khởi động có khả năng sử dụng trehalose để lên men sữa chua,

không phụ thuộc vào đường sucrose. Bên cạnh đó, trong quá trình khảo sát chủng khởi động, mật độ *S. thermophilus* gấp nhiều mật độ *L. bulgaricus*, hai mẫu A và B có mật độ vi sinh vật không cao, từ đó có thể dự đoán rằng việc kết hợp hai loại đường sẽ tạo môi trường tốt hơn cho chủng khởi động phát triển và lên men sữa chua. Từ các kết quả bảng 1 cho thấy, 3 mẫu C, D, F được chọn để tiếp tục khảo sát các điều kiện phù hợp cho quá trình sản xuất sữa chua sử dụng trehalose với tỷ lệ đường (trehalose/sucrose) là 6/4, 4/6, 0/10.

3.2. Xác định điều kiện lên men thích hợp của quá trình sản xuất sữa chua sử dụng trehalose.

3.2.1. Nghiên cứu xác định tỷ lệ giống vi khuẩn *S. thermophilus* và *L. Bulgaricus* cho quá trình lên men sữa chua sử dụng trehalose

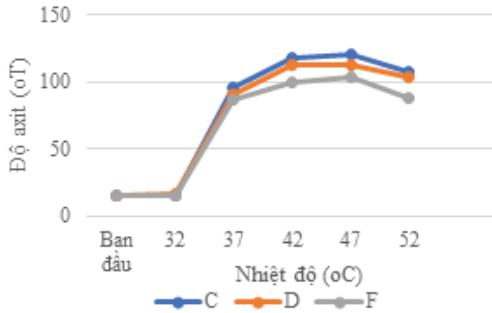
Dùng phương pháp mô tả chương 2, kết quả thu được chỉ ra ở bảng 2. Bảng 3.

Bảng 2: Tỷ lệ giống vi khuẩn *S. thermophilus* và *L. Bulgaricus*, cho quá trình lên men sữa chua sử dụng trehalose

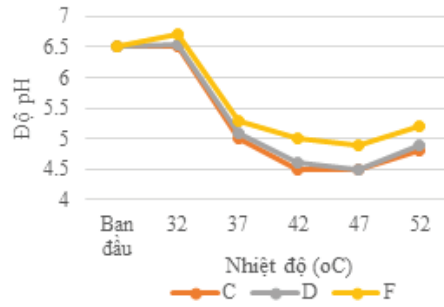
TT	Thí nghiệm (TN)	(Ký hiệu mẫu) Tỷ lệ trehalose/sucrose (g/g)	Tỷ lệ giống (%)	Nhiệt độ lên men (°C)	Thời gian lên men (giờ)
1	Ảnh hưởng của nhiệt độ	(C)6/4; (D)4/6; (F)0/10	0,02	32, 37, 42, 47, 52	11
2	Ảnh hưởng của tỉ lệ giống	(C)6/4; (D)4/6; (F)0/10	(C1,D1,F1) 0,02; (C2, D2, D2) 0,1; (C3, D3, F3) 0,2	Nhiệt độ thích hợp nhất (TN1)	11
3	Ảnh hưởng của thời gian lên men	(A)10/0; (B)8/2; (C)6/4; (D)4/6; (E)2/8; (F)0/10	Tỷ lệ giống thích hợp nhất (TN 2)	Nhiệt độ thích hợp nhất ở (TN1)	7, 8, 9, 10, 11

3.2.2.: Ảnh hưởng của nhiệt độ đến quá trình sản xuất sữa chua.

Kết quả thu được chỉ ra ở hình 5, 6, 7, và 8.

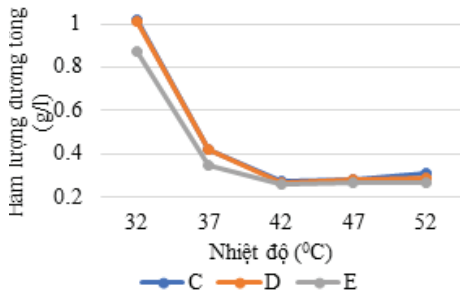


Hình 5. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến độ axit

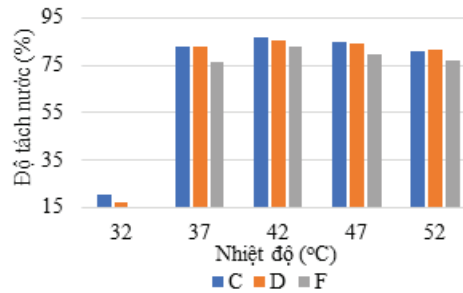


Hình 6. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến độ pH

Từ kết quả hình 5,6 cho thấy nhiệt độ thích hợp cho lên men sữa chua sử dụng đường Trehalose là 42-47°C



Hình 7. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến hàm lượng đường tổng



Hình 8. Ảnh hưởng của các điều kiện nhiệt độ đến độ tách nước

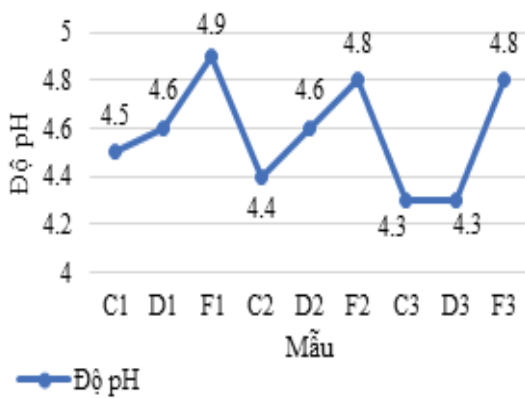
3.2.3. Nghiên cứu Ảnh hưởng của tỷ lệ đường và tỷ lệ chủng khởi động đến quá trình sản xuất sữa chua. Kết quả chỉ ra ở bảng 3,4; hình 9,10,11,12.

Bảng 3: Ảnh hưởng của tỷ lệ đường đến mật độ vi sinh vật

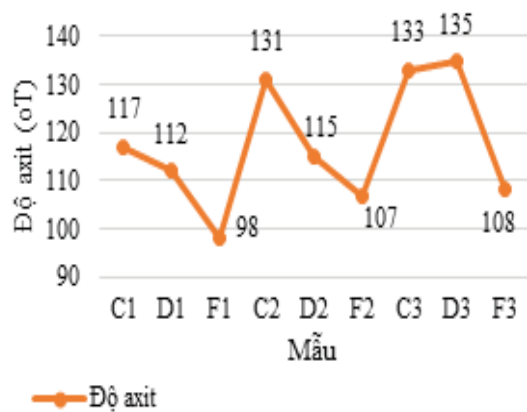
Nhiệt độ (°C)	Mật độ vi sinh vật (CFU/ml)					
	C		D		F	
	<i>L. bugaricus</i>	<i>S. thermophilus</i>	<i>L. bugaricus</i>	<i>S. thermophilus</i>	<i>L. bugaricus</i>	<i>S. thermophilus</i>
32	0	1,91x10 ⁶	0	1,75x10 ⁶	0	1,45x10 ⁵
37	9,51x10 ³	7,27x10 ¹⁰	8,91x10 ³	6,52x10 ¹⁰	6,82x10 ³	1,15x10 ¹⁰
42	8,45x10 ⁵	9,29x10 ¹¹	6,11x10 ⁵	8,78x10 ¹¹	2,382x10 ⁵	4,09x10 ¹¹
47	7,89x10 ⁵	8,73x10 ¹¹	9,12x10 ⁵	9,91x10 ¹¹	7,87x10 ⁵	6,55x10 ¹¹
52	6,67x10 ⁴	5,13x10 ¹¹	5,83x10 ⁴	3,2x10 ¹¹	2,03x10 ⁴	7,9x10 ¹⁰

Các mẫu đều có độ axit thấp nhất ở 32oC, hai mẫu C, D có độ axit cao nhất ở 42oC, còn mẫu F ở 47oC (Hình 5). Độ pH thấp nhất của mẫu C đạt ở điều kiện 42oC và hai mẫu D, F đạt ở 47oC (Hình 6). Ở 32oC, quá trình lên men không diễn ra, độ pH có xu hướng cao hơn độ pH trước lên men. Hàm lượng đường tổng thấp nhất ở mẫu 42oC và cao nhất ở 32oC (Hình 7). Theo kết quả đồ thị hình 8, ngoại trừ mẫu ở nhiệt độ 32oC không có khả năng đông tụ, độ

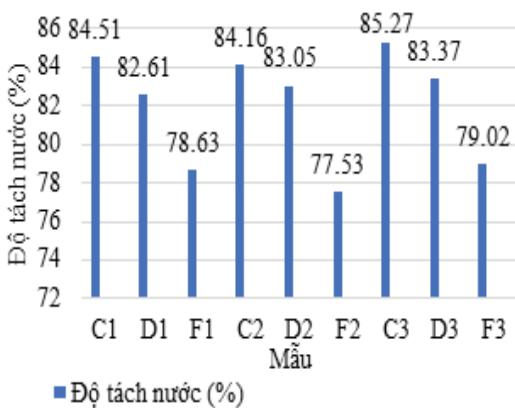
tách nước của các mẫu còn lại không có sự chênh lệch nhiều. Các mẫu duy trì khả năng giữ nước cao nhất ở 42oC. *L. bulgaricus* không có khả năng phát triển ở điều kiện 32oC, trong khi đó *S. thermophilus* vẫn có mật độ vi sinh vật đáng kể. Hai chủng khởi động này phát triển mạnh nhất ở 42oC. Như vậy sau khi khảo sát các chỉ tiêu, 42oC là điều kiện phù hợp nhất cho quá trình lên men sữa chua sử dụng kết hợp hai loại đường sucrose và trehalose.



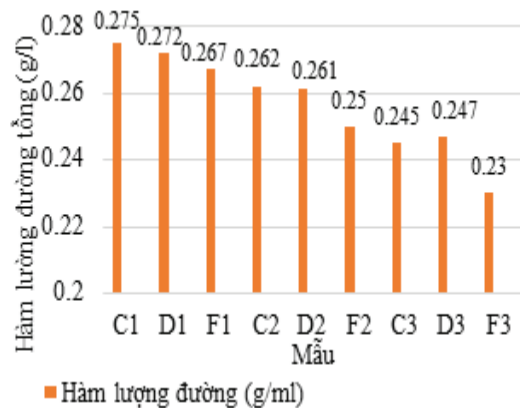
Hình 9. Ảnh hưởng của tỷ lệ giống đến độ pH



Hình 10. Ảnh hưởng của tỷ lệ giống đến độ axit



Hình 11. Ảnh hưởng của tỷ lệ giống đến độ tách nước



Hình 12. Ảnh hưởng của tỷ lệ giống đến hàm lượng đường tổng

Bảng 4. Ảnh hưởng của tỷ lệ giống đến vật độ vi sinh vật

Mật độ (CFU/ml)	C1	D1	F1	C2	D2	F2	C3	D3	F3
<i>L. bugaricus</i> (10^5)	5,85	4,12	0,64	23,71	11,83	2,23	93,88	87,54	5,61
<i>S. thermophilus</i> (10^{11})	10,20	8,65	0,56	13,62	9,02	0,17	31,4	16,7	3,74

Ở tỷ lệ giống càng cao thì độ pH càng thấp và độ axit càng cao (Hình 9,10). Khả năng giữ nước không có sự chênh lệch quá nhiều của các mẫu giữa các tỷ lệ giống (Hình 11). Hàm lượng đường tổng thấp nhất ở mẫu F, cho thấy việc sử dụng kết hợp hai loại đường giúp cho việc lên men diễn ra thuận lợi hơn (Hình

12). Đồng thời, mật độ vi sinh vật của các mẫu ở mỗi tỷ lệ chênh lệch không quá 10 lần. Như vậy sau khi khảo sát, có thể thấy sự chênh lệch mỗi chỉ tiêu giữa các tỷ lệ giống không nhiều, do đó, vì lý do kinh tế, tỷ lệ giống 0,02% là tỷ lệ giống phù hợp cho quá trình lên men sữa chua sử dụng trehalose.

3.2.4. Nghiên cứu Ảnh hưởng của thời gian đến quá trình lên men sữa chua sử dụng đường trehalose. Kết quả nghiên cứu chỉ ra ở bảng 5.

Bảng 5. Khảo sát pH trong quá trình lên men sữa chua

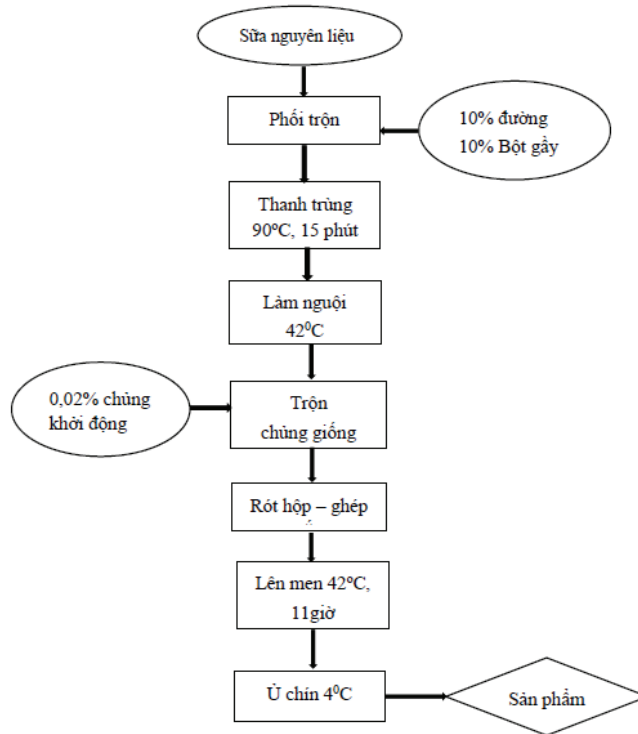
Thời gian (giờ)	0	7	8	9	10	11	29
Mẫu A	6,5	5,6	5,17	4,83	4,47	4,43	4,4
Mẫu B	6,5	5,6	5,34	5,13	4,87	4,5	4,43
Mẫu C	6,5	5,53	5,03	4,87	4,67	4,67	4,5
Mẫu D	6,5	5,57	5,27	5,1	4,73	4,57	4,53
Mẫu E	6,5	5,43	5,17	5	4,67	4,63	4,67
Mẫu F	6,5	5,67	5,43	5,3	5,07	4,97	5,13

Sau khi ủ 18 giờ, chỉ có 4 mẫu A, B, C, D thỏa mãn điều kiện về pH, độ pH cũng giảm dần từ mẫu A đến mẫu F. Như vậy, thời gian 11 giờ là thời gian

phù hợp cho quá trình lên men sản phẩm sữa chua kết hợp hai loại đường saccharose và trehalose đạt pH thấp nhất là 4,97.

3.3. Đưa ra quy trình sản xuất sữa chua sử dụng đường trehalose.

Minh họa ở hình 13



Hình 13. Sơ đồ quy trình sản xuất sữa chua sử dụng đường trehalose

3.4. Khảo sát mức độ thị hiếu của sản phẩm sữa chua sử dụng đường trehalose.

Tiến hành khảo sát 6 mẫu sữa chua A, B, C, D, E, F theo quy trình sản xuất sữa chua sử dụng trehalose.

Kết quả chỉ ra bảng 6.

Bảng 6. Điểm thị hiếu trung bình của các mẫu theo độ tuổi

Mẫu Độ tuổi	A	B	C	D	E	F
Dưới 18 tuổi	1,00 ^a	2,07 ^b	3,13 ^c	3,93 ^d	5,07 ^e	5,80 ^f
18 – 25 tuổi	1,60 ^a	2,33 ^a	4,20 ^c	4,33 ^c	3,93 ^c	4,40 ^c
26 – 40 tuổi	1,00 ^a	2,07 ^b	4,2 ^c	3,8 ^c	4,8 ^{ce}	5,4 ^e
Lớn hơn 40 tuổi	1,00 ^a	1,80 ^b	3,73 ^c	4,07 ^{cd}	4,53 ^{cde}	5,33 ^e
Trung bình	1,15 ^a	2,07 ^b	3,82 ^c	4,03 ^{cd}	4,58 ^{de}	5,23 ^e

Mẫu được yêu thích nhất là mẫu F, mẫu ít được ưa thích nhất là mẫu A ở tất cả các độ tuổi, cụ thể như sau: Mẫu A: rất không thích; Mẫu B: không thích; Mẫu C: gần đạt đến mức không thích không ghét; Mẫu D: không thích cũng không ghét; Mẫu E: gần đạt đến mức tương đối thích; Mẫu F: thích.

Ngoại trừ độ tuổi 18 – 25, các độ tuổi còn lại đều có mức độ ưa thích tăng dần từ mẫu A đến mẫu F. Ở độ tuổi 26 – 40, sự ưa thích sản phẩm được xếp theo thứ tự $A < B < E < C < D < F$.

IV. KẾT LUẬN

Kết quả ban đầu cho thấy *Streptococcus thermophilus* và *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* có khả năng lên men đường trehalose để sản xuất sữa chua với tỷ lệ 0,02%, ở điều kiện 420C, trong thời gian 11 giờ. Việc sử dụng trehalose góp phần giảm thời gian lên men sữa chua, tăng khả năng giữ nước, vi sinh vật phát triển thuận lợi (độ tách nước tăng ít nhất 4%, mật độ vi sinh vật sau lên men gấp 10-20 lần so với sữa chua không sử dụng trehalose). Đồng thời, nghiên cứu đã xây dựng được quy trình sản xuất sữa chua có sử dụng trehalose để thay thế một phần hoặc toàn bộ sucrose và khảo sát được mức độ thị hiếu của người thử với các sản phẩm có tỷ lệ hỗn hợp đường trehalose/sucrose khác nhau (mẫu tỷ lệ trehalose/sucrose là 2/8 là mẫu được yêu thích nhất trong các mẫu sữa chua sử dụng hỗn hợp đường). Đây có thể là tiền đề để tiếp tục nghiên cứu các sản phẩm có sử dụng trehalose vào trong thực phẩm.

LỜI CẢM ƠN

Tập thể tác giả xin trân trọng cảm ơn các cán bộ nghiên cứu Bộ môn Công nghệ Enzyme và Protein, Viện Công nghệ Thực phẩm, Bộ Công Thương cùng các Giảng Viên Viện Công nghệ Sinh học và Công nghệ Thực phẩm Trường Đại học Bách khoa Hà Nội đã tận tình giúp đỡ và hướng dẫn nghiên cứu. Xin trân trọng cảm ơn Đề án Phát triển và Ứng dụng Công nghệ sinh học trong lĩnh vực công nghiệp chế biến đến năm 2020 của Bộ Công Thương đã tài trợ cho nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Roser, C. A. L. S. ColaçoB. (2013). *Trehalose-a multifunctional additive for food preservation in Food packaging and preservation*, Springer, Boston, MA, 123 - 140.
2. Crowe, J. H., L. M. Crowe and D. Chapman (1984). *Preservation of Membranes in Anhydrobiotic Organisms: The Role of Trehalose*. 223(4637): 701-703.
3. Wiggers, H. A. L. (1963). *Trehalose dans le sègie ergotè (Trehalose from the ergot of rye)*. Annales 1832: 1:29
4. Giulio, B. D., P. Orlando, G. Barba, R. Coppola, M. D. Rosa, A. Sada, P. P. D. Prisco and F. Nazzaro (2005). *Use of alginate and cryo-protective sugars to improve the viability of lactic acid bacteria after freezing and freeze-drying*. World Journal of Microbiology and Biotechnology 21(Issue 5): 739–746.
5. Woo SH, J. J., Yoon WB, Kim GY. . (2010). *Effect of trehalose and sugar*

alcohol on the viability of lactic acid bacteria and quality characteristics during frozen storage of yoghurt. Food Engineering Progress 14: 14–20.

6. Tu, H. D. (1991). *Kỹ thuật phân tích cảm quan thực phẩm*, Hà Nội: Khoa học và kỹ thuật: 96
7. Tiêu chuẩn Việt Nam 7030:2002.

Summary

APPLICATION OF TREHALOSE IN YOGHURT FERMENTATION

Trehalose is a non-reducing disaccharide with structure and chemical properties as same as sucrose, which is abundant in nature and has many health benefits. The most widespread applications of this sugar are preservation in the food industry and maintenance food quality. Currently, trehalose is used in yogurt as a preservative additive. This study investigates the ability of starter cultures (*Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*) to ferment trehalose in yoghurt, establishes a yoghurt production process using trehalose and evaluates a survey of consumer tastes with trehalose-added yogurt. Initial results show that trehalose can be used to ferment by *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* with the percentages of starter culture is 0,02%, at 420C and in 11 hours. The usage of trehalose contributes to reduce fermentation duration, increases the water-holding capability (>4%) and microorganisms (higher than 10-20 times compared to yogurt without using trehalose). In sensory survey, the proportions of sugar mixture (trehalose/sucrose) in the most favorite yogurt samples is 2/8.

Keywords: *Trehalose, Yoghurt, fermentation*