



KHẢO SÁT ẢNH HƯỞNG CỦA NGUYÊN LIỆU (SỮA, GELATIN VÀ MỨT ĐÔNG) ĐẾN CHẤT LƯỢNG CỦA YAOURT TRÁI CÂY

Nguyễn Minh Thủy¹, Hồ Thanh Hương¹, Nguyễn Ái Thạch² và Nguyễn Phú Cường¹

¹ Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

² Cao học Công nghệ Thực phẩm K18, Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận: 21/12/2012

Ngày chấp nhận: 20/06/2013

Title:

Effects of ingredients (milk, gelatin and fruit jam) on yoghurt quality

Từ khóa:

Yaourt, sữa, gelatin, mứt đông, chất lượng

Keywords:

Yoghurt, milk, gelatin, jam, quality

ABSTRACT

This study was carried out to investigate (i) effect of fresh milk (40÷80%), skim milk powder (1÷5%) and condensed milk (5÷20%) on product quality; (ii) effect of gelatin percentage on physical properties (water-holding capacity and texture) and sensory characteristics of yoghurt and (iii) effect of mixing fruit jam (5÷20%) on sensory attributes of fruit yoghurt (FOB style or Sundae style). The results showed that the combination of condensed milk 10% with fresh milk 60% and skim milk powder 3% gave yoghurt with high sensory scores (flavor, texture and mouth-feel) and good quality (less water release). The percentage of gelatin 0.4% (220 Bloom) could be used to improve texture (tender and smooth), syneresis and mouthfeel of fruit yoghurt. Addition of fruit jam (10-15%) into stirred yoghurt and layered yoghurt (FOB-Fruit on Bottom) provided product with good taste, strong aroma and a good texture without water releasing.

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện trên cơ sở khảo sát các ảnh hưởng (i) tỷ lệ sữa tươi (40÷80%), tỷ lệ sữa bột (1÷5 %) và tỷ lệ sữa đặc (5÷20%) đến chất lượng của yaourt; (ii) tỷ lệ gelatin đến tính chất vật lý (độ tách nước và cấu trúc) và giá trị cảm quan của yaourt trái cây; (iii) tỷ lệ phối trộn mứt trái cây (5÷20%) tới giá trị cảm quan của yaourt dạng khuấy và yaourt dạng lớp (FOB style hay Sundae style). Kết quả nghiên cứu cho thấy tỷ lệ phối trộn của sữa tươi 60%, sữa đặc 10% và sữa bột 3% cho yaourt có giá trị cảm quan (mùi vị, cấu trúc tốt, cảm giác ngon miệng) và chất lượng tốt (không tách nước). Gelatin sử dụng với hàm lượng 0,4% (Bloom 220) giúp cải thiện được cấu trúc (mịn, liên kết chặt, độ dính tốt), độ tách nước và cảm giác ngon miệng của yaourt trái cây. Bổ sung 10% mứt đông (Brix 45-50) vào yaourt dạng khuấy và 15% vào yaourt dạng lớp (FOB - Fruit on Bottom) cho sản phẩm yaourt trái cây có vị ngon, mùi thơm và cấu trúc tốt, không bị tách nước.

1 GIỚI THIỆU

Yaourt là thực phẩm lên men từ sữa, có nhiều chất dinh dưỡng và được tính cao. Do hàm lượng lactose thấp và chứa một lượng lớn các vi khuẩn lactic nên yaourt dễ tiêu hóa và

ngon miệng hơn so với sữa (Hossain và Islam, 2012). Nguyên liệu chế biến yaourt là sữa bò tươi, chứa nhiều chất dinh dưỡng thiết yếu cho con người. Sữa tươi giúp cải thiện mùi thơm và giá trị cảm quan của yaourt và là

thành phần chính trong sản xuất yaourt chất lượng cao. Tuy nhiên, sữa tươi có hàm lượng chất khô không béo thấp, sản lượng ít và giá thành tương đối cao ở Việt Nam. Trong sản xuất yaourt, lượng chất khô không béo (CKKB) của dịch sữa trước lên men phải được điều chỉnh từ 8,2% tới 16% (Tamime và Robinson, 1999). Do đó, có thể bổ sung CKKB từ sữa bột với nhiều lý do như giảm giá thành, tăng hàm lượng CKKB và protein trong dịch sữa trước lên men, cải thiện độ nhớt, độ bền gel và khả năng giữ nước của yaourt (Sodini và Tong, 2006). Một nguyên liệu khác có thể bổ sung để làm tăng lượng chất khô không béo là sữa đặc. Không có sự khác biệt về chất lượng giữa hai cách bổ sung chất khô này (Guzmán-González *et al.*, 1999). Tuy nhiên, hầu hết sữa đặc ở Việt nam đều là sữa đặc có đường, khi hàm lượng đường vượt quá 11% có thể tác động ức chế sự sinh trưởng của hệ vi khuẩn lactic (Tamime và Robinson, 1999). Do đó, có nhiều khó khăn xảy ra nếu chỉ sử dụng một loại nguyên liệu như sữa tươi, hoặc chỉ sữa bột hay sữa đặc. Sử dụng kết hợp dịch sữa ban đầu sẽ cải thiện được chất lượng sản phẩm. Bổ sung trái cây là phương cách đa dạng hoá sản phẩm yaourt, tăng hàm lượng các chất dinh dưỡng và sự hấp dẫn của sản phẩm. Đặc tính quan trọng của yaourt trái cây là cấu trúc, gelatin có thể là một trong những tác nhân cải thiện cấu trúc, làm tăng độ nhớt, làm giảm sự tách nước, cải thiện cảm giác ngon miệng và giảm được giá thành sản phẩm. Trong công nghiệp sản xuất yaourt trên thế giới vẫn sử dụng mứt đông làm nguyên liệu

trong sản xuất yaourt trái cây như yaourt FOB hay kiểu sundae truyền thống, đây cũng là sản phẩm mới ở thị trường Việt Nam. Do vậy, mục tiêu của nghiên cứu là xác lập các điều kiện tối ưu cho quá trình sản xuất yaourt trái cây chất lượng cao trên cơ sở khảo sát các yếu tố ảnh hưởng tác động như các loại sữa kết hợp, gelatin và mứt đông trái cây.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Phương tiện nghiên cứu

Địa điểm nghiên cứu

Phòng thí nghiệm Bộ môn Công nghệ Thực phẩm - Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng - Trường Đại học Cần Thơ.

Nguyên vật liệu

Sữa tươi Lothamilk, sữa đặc có đường Dutch Lady, sữa bột tách béo (Instant Nonfat Dry Milk), gelatin, men giống Vinamilk (1×10^5 đến 1×10^6 cfu/g), 2 loại mứt đông (loại 60% mứt và loại 80% thanh long ruột đỏ, 50°Brix).

2.2 Phương pháp phân tích

Các phương pháp phân tích chỉ tiêu lý hóa học và vi sinh của nguyên liệu và sản phẩm được thể hiện ở Bảng 1. Đánh giá cảm quan sản phẩm theo phương pháp QDA (Quantitative Descriptive Analysis), mô tả từng thuộc tính của sản phẩm, bao gồm: mùi, vị chua, lưu vị chua, cảm giác béo, độ mịn và độ tách nước. Mỗi thuộc tính được xây dựng theo thang điểm mô tả từ 0 đến 5 (giá trị cảm quan từ kém đến tốt).

Bảng 1: Phương pháp xác định các chỉ tiêu chất lượng của yaourt

Chỉ tiêu đánh giá	Phương pháp xác định
pH	Sử dụng pH kế đo trực tiếp khối đông yaourt.
Độ ẩm (%)	Xác định bằng phương pháp sấy tới khối lượng không đổi, từ độ ẩm suy ra tổng chất khô có trong nguyên liệu.
Lipid (%)	Xác định bằng phương pháp Soxhlet, TCVN 8125 :2009.
Đường tổng số (%)	Xác định đường tổng bằng phương pháp Lane-Eynon.
Protein (%)	Xác định bằng phương pháp Kjeldahl, TCVN 8125 :2009.
Độ cứng (gram force)	Chuẩn bị mẫu yaourt có chiều cao 20mm được chứa trong hũ nhựa có đường kính 70 mm. Sử dụng máy RHEOTEX, đầu đo hình tròn (đường kính 20 mm). Cố định khoảng cách đâm thủng của đầu đo vào mẫu là 4 mm.
Độ tách nước (%)	Sử dụng máy ly tâm Sigma 4K15 centrifuge (Strius AG, Gottigen, Germany). Yaourt (20–25g) được ly tâm với tốc độ 5000 rpm, nhiệt độ 4°C trong 10 phút (Rodarte <i>et al.</i> , 1993 trích dẫn từ Lee và Lucey, 2010).
Vi khuẩn lactic (CFU/g)	Phương pháp đếm mật số vi khuẩn lactic trên môi trường MRS Agar (Tamime và Robinson, 1999)

2.3 Quy trình chế biến yaourt trái cây

Dịch sữa sau khi phối chế được thanh trùng ở 80 - 85°C trong 15 - 20 phút (nhằm tiêu diệt các vi sinh vật xâm nhập trong giai đoạn phối chế và làm tăng độ bền gel của sản phẩm do tác dụng nhiệt thích hợp), làm nguội dịch sữa xuống 40°C. Men giống vi khuẩn lactic được bổ sung vào dịch sữa, thực hiện quá trình ủ và ổn định ở 40°C. Trong quá trình lên men, theo dõi pH thay đổi từ 6,6 (ban đầu) đến pH 4,5 - 4,6 hay độ acid từ 0,7 - 0,75% thì kết thúc quá trình. Khối đông được làm mát xuống nhiệt độ 20 - 25°C. Khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ mút đông đến yaourt dạng khuấy được thực hiện ở giai đoạn này (nếu khuấy mút đông vào dịch sữa trước lên men có thể làm giảm khả năng hoạt động của vi khuẩn lactic). Yaourt dạng lớp, tỷ lệ mút đông được rót vào hộp trước lên men. Sản phẩm được bảo quản ở nhiệt độ 4 - 5°C. Phân tích các chỉ tiêu chất lượng sản phẩm sau 3 đến 4 ngày bảo quản.

2.4 Bố trí thí nghiệm

2.4.1 Phân tích thành phần dinh dưỡng của nguyên liệu sữa

– Sữa tươi (ST) sử dụng máy phân tích sữa Milkotester để xác định các thành phần dinh dưỡng. Sữa bột (SB) và sữa đặc (SD) được xác định độ ẩm, hàm lượng béo, hàm lượng protein (kiểm tra lại hàm lượng các thành phần cơ bản ghi trên bao bì).

– *Chỉ tiêu phân tích*: độ ẩm, hàm lượng béo, chất khô không béo, hàm lượng protein.

2.4.2 Ảnh hưởng của tỷ lệ các loại sữa đến chất lượng của yaourt

i. Ảnh hưởng của tỷ lệ sữa tươi (40, 60, 80%) và sữa bột (1, 2, 3, 4, 5%) (cố định sữa đặc 10%, % còn lại là nước) đến chất lượng của yaourt

ii. Ảnh hưởng của tỷ lệ sữa đặc (5, 10, 15%) và sữa bột (1, 2, 3, 4, 5%) (cố định sữa tươi 60%, % còn lại là nước) đến chất lượng của yaourt

– *Chỉ tiêu phân tích (thí nghiệm i và ii)*:

Protein, độ tách nước, chất khô không béo và giá trị cảm quan.

iii. Ảnh hưởng của tỷ lệ sữa đặc (5, 10, 15, 20%) (cố định sữa tươi 60% và sữa bột 3%, % còn lại là nước) đến lượng vi khuẩn lactic, thời gian lên men và giá trị cảm quan của yaourt

– *Chỉ tiêu phân tích (thí nghiệm iii)*: lượng đường tổng, lượng vi khuẩn lactic, thời gian lên men, giá trị cảm quan.

2.4.3 Ảnh hưởng của tỷ lệ gelatin (0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8%) đến cấu trúc và chất lượng của yaourt trái cây dạng khuấy (bổ sung 10% mút đông)

Chỉ tiêu phân tích: độ cứng, độ tách nước và giá trị cảm quan

2.4.4 Ảnh hưởng của tỷ lệ mút đông bổ sung (5, 10, 15, 20% trên tổng khối lượng nguyên liệu sau khi phối chế hay trên tổng khối lượng yaourt) và cách phối hợp (dạng khuấy hay dạng lớp) đến chất lượng của yaourt trái cây

– *Chỉ tiêu phân tích*: độ tách nước, giá trị cảm quan.

– *Khối lượng mẫu trên một đơn vị thí nghiệm*: 2 kg

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Thành phần nguyên liệu sữa

Sữa tươi cung cấp một lượng protein đáng kể (2,5%) và carbohydrate (4,3%) (Bảng 2). Đặc biệt, sữa tươi cung cấp hương vị thơm ngon cho yaourt. Sữa tươi cũng chứa nhiều loại protein có hoạt chất sinh học cao như *immunoglobulins*, *lactoferrin*, *insulin*... Thành phần carbohydrate trong sữa tươi chủ yếu là lactose có ý nghĩa quan trọng cho sự đông tụ yaourt. Tuy nhiên, sữa tươi chứa hàm lượng chất khô không béo thấp (8,2%), cần bổ sung nguồn chất khô không béo từ sữa bột (95,7%) và sữa đặc (65,6%) nhằm cải thiện chất lượng và cấu trúc khối đông.

Bảng 2: Thành phần dinh dưỡng của các loại sữa

Các thành phần dinh dưỡng	Sữa tươi	Sữa đặc	Sữa bột
Nước (%)	88,8 ± 0,02	26,3 ± 0,03	3,0 ± 0,02
Chất béo (%)	3,0 ± 0,01	8,1 ± 0,02	1,3 ± 0,01
Chất khô không béo (%)	8,2 ± 0,02	65,6 ± 0,03	95,7 ± 0,03
Protein (%)	2,5 ± 0,01	6,7 ± 0,01	20,0 ± 0,02
Carbohydrate (%)	4,3 ± 0,01	53,0 ± 0,02	67,0 ± 0,04

Ghi chú: Số liệu thể hiện trên bảng là giá trị trung bình của 3 lần đo

3.2 Ảnh hưởng của tỷ lệ sữa tươi, sữa bột và sữa đặc đến chất lượng yaourt

3.2.1 Ảnh hưởng của tỷ lệ sữa bột và sữa tươi tới chất lượng của yaourt

Kết quả khảo sát cho thấy cùng lượng sữa bột là 1%, khi tăng tỷ lệ sữa tươi thêm 20% thì

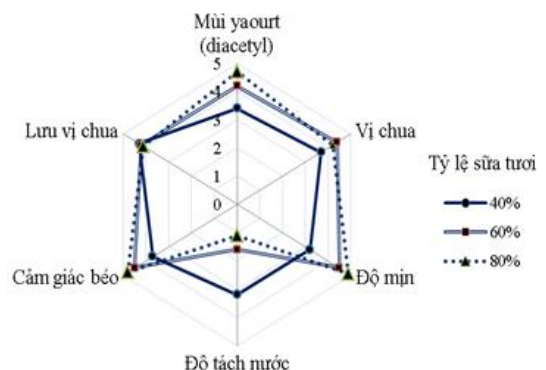
lượng protein chỉ tăng trung bình 0,6% (từ 2,2 tăng lên 2,8%) và CKKB tăng gần 2% (từ 10,8 tăng 12,4%). Tuy nhiên, khi tăng tỷ lệ sữa bột thêm 3% trong cùng một lượng sữa tươi (60%) thì lượng protein tăng 0,6% (từ 2,8 tăng lên 3,4%) và lượng CKKB tăng gần 3% (từ 12,4 tăng lên 15,3%) (Bảng 3).

Bảng 3: Ảnh hưởng của tỷ lệ sữa tươi (ST%) và sữa bột (SB%) đến hàm lượng protein, hàm lượng CKKB của dịch sữa và độ tách nước của yaourt

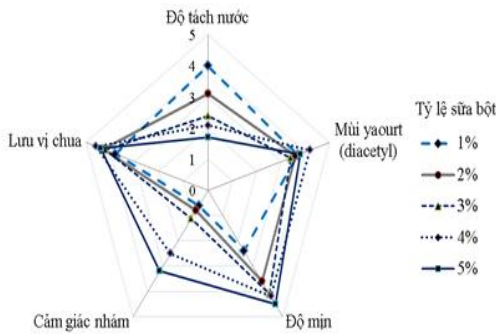
ST %	SB %	Protein (%)	CKKB (%)	Độ tách nước (%)	ST %	SB %	Protein (%)	CKKB (%)	Độ tách nước (%)
40	1	2,2	10,8	26,0	60	4	3,4	15,3	3,0
40	2	2,4	11,8	18,0	60	5	3,6	16,3	3,0
40	3	2,6	12,7	14,0	80	1	3,4	14,1	3,0
40	4	2,8	13,7	9,0	80	2	3,7	15,0	2,0
40	5	3	14,6	6,4	80	3	3,9	16,0	1,0
60	1	2,8	12,4	15,5	80	4	4,1	17,0	0,0
60	2	3,0	13,4	10,1	80	5	4,3	17,9	0,0
60	3	3,2	14,4	3,0					

Độ tách nước giảm rõ rệt khi tăng lượng SB và ST. Do nồng độ chất khô không béo tăng, hàm lượng lactose sẽ cao, giúp quá trình lên men tốt, và hàm lượng protein cao giúp giảm khả năng tách nước của yaourt. Tuy nhiên, tỷ lệ ST (60%) và SB (3%) có độ tách nước thấp và không khác biệt nhiều so với tỷ lệ ST-SB (60-4, 60-5, 80-1...). Kết quả thực tế cho thấy việc bổ sung sữa bột là hiệu quả trong việc cải thiện hàm lượng chất khô, lượng protein và lợi nhuận cao hơn sữa tươi, giúp cải thiện được cấu trúc, giảm độ tách nước và tăng độ nhớt của sản phẩm (Sodini và Tong, 2006). Khi tỷ lệ sữa tươi và sữa bột càng tăng thì yaourt có cấu trúc càng mịn và tốt (Hình 1 và 2). Tăng tỷ lệ sữa tươi thì mùi yaourt thơm hơn và tăng cảm giác béo. Sản phẩm yaourt bổ sung tỷ lệ sữa tươi 60 và 80% không thể hiện sự khác

biệt rõ về mùi vị và cấu trúc. Khi tăng hàm lượng sữa bột thì mùi vị yaourt không thay đổi nhưng cảm giác nhám tăng nhiều khi tỷ lệ sữa bột lớn hơn 3%.



Hình 1: Ảnh hưởng của tỷ lệ sữa tươi đến giá trị cảm quan của yaourt



Hình 2: Ảnh hưởng của tỷ lệ sữa bột đến giá trị cảm quan của yaourt

Kết quả tương tự nghiên cứu của Drake (2003); Sodini và Tong (2006), các tác giả cho rằng sữa bột giúp cải thiện cấu trúc, giảm độ tách nước và tăng độ nhớt của sản phẩm, nhưng lượng sữa bột bổ sung cao sẽ ảnh hưởng đến mùi vị sản phẩm.

3.2.2 Ảnh hưởng của tỷ lệ sữa đặc và sữa bột đến chất lượng của yaourt

Kết quả khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ sữa đặc (SD%) và sữa bột (SB%) tới hàm lượng

protein, CKKB và độ tách nước của yaourt được thể hiện ở Bảng 4. Kết quả phân tích cho thấy với cùng lượng sữa bột là 1%, khi tăng tỷ lệ sữa đặc thêm 5% thì lượng protein chỉ tăng trung bình 0,3% (từ 2,5 tăng lên 2,8%) và CKKB tăng trung bình 3% (từ 9,2 lên 12,4%). Nhưng khi tăng tỷ lệ sữa bột từ 1 - 4% trong cùng một lượng sữa đặc 10% thì lượng protein tăng 0,6% (từ 2,8 tăng lên 3,4%) và lượng CKKB tăng 3% (từ 12,4 tăng lên 15,3%). Do nồng độ chất khô không béo tăng và hàm lượng protein cao giúp giảm khả năng tách nước của yaourt. Tuy nhiên, tỷ lệ SD 10% và SB 3% làm sản phẩm có độ tách nước thấp và không khác biệt nhiều so với tỷ lệ SD-SB (10 - 4, 10 - 5, 15 - 1,...). Dữ liệu thu nhận cho thấy bổ sung sữa bột hiệu quả trong việc cải thiện hàm lượng chất khô và lượng protein, nhưng sữa bột nhiều có thể giảm giá trị cảm quan. Bổ sung sữa đặc có đường có thể cải thiện cấu trúc và làm dịu bớt vị chua sản phẩm yaourt, nhưng cũng không thể bổ sung lượng lớn do có thể tác động ức chế sự sinh trưởng của hệ vi khuẩn lactic (Tamime và Robinson, 1999).

Bảng 4: Ảnh hưởng của tỷ lệ sữa đặc (SD%) và tỷ lệ sữa bột (SB%) tới hàm lượng protein, hàm lượng CKKB của dịch sữa và độ tách nước của yaourt

SD %	SB %	Protein (%)	CKKB (%)	Độ tách nước (%)	SD %	SB %	Protein (%)	CKKB (%)	Độ tách nước (%)
5	1	2,5	9,2	33,0	10	4	3,4	15,3	4,0
5	2	2,7	10,1	31,0	10	5	3,6	16,3	3,0
5	3	2,9	11,1	19,0	15	1	3,1	15,7	3,0
5	4	3,1	12,0	20,0	15	2	3,4	16,7	2,0
5	5	3,3	13,0	18,5	15	3	3,6	17,6	1,0
10	1	2,8	12,4	17,5	15	4	3,8	18,6	0,0
10	2	3,0	13,4	14,0	15	5	4,0	19,6	0,0
10	3	3,2	14,4	3,0					

3.2.3 Ảnh hưởng của tỷ lệ sữa đặc đến chất lượng của yaourt

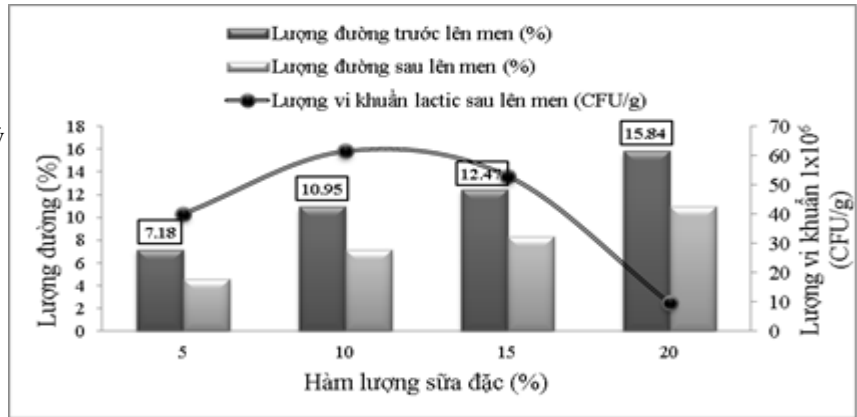
Ảnh hưởng của tỷ lệ sữa đặc đến lượng vi khuẩn lactic và thời gian lên men

Kết quả khảo sát ảnh hưởng của hàm lượng đường tổng trong yaourt trước và sau lên men, lượng vi khuẩn lactic sau quá trình lên men và thời gian lên men được thể hiện ở Hình 3 và 4.

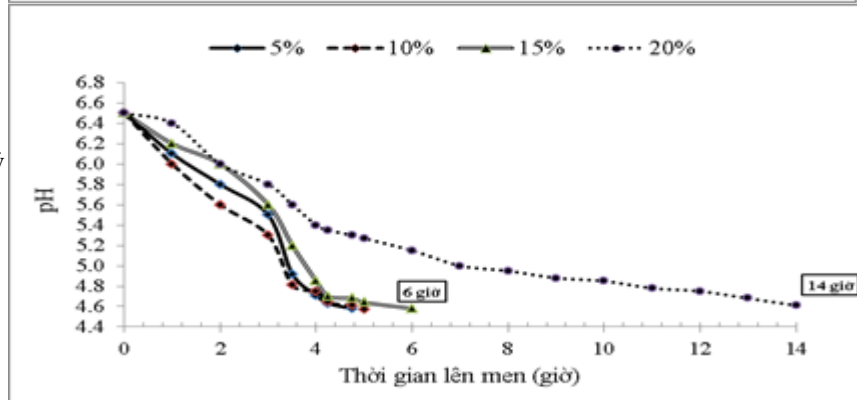
Khi tăng hàm lượng sữa đặc thì lượng đường tổng số (lactose, sucrose,..) tăng. Sau quá trình lên men, lượng đường tổng có giảm do vi khuẩn lactic sử dụng đường lactose cho

các quá trình tăng trưởng và sinh acid lactic. Theo Tamime và Robinson (1999) khoảng 30% lượng đường lactose được chuyển hóa thành acid lactic sau quá trình lên men. Khi tăng tỷ lệ sữa đặc từ 5-10% (lượng đường tổng nhỏ hơn 12%) thì lượng vi khuẩn tăng do tăng lượng đường lactose và lượng đường sucrose chưa đủ ức chế hoạt động của vi khuẩn lactic nên thời gian lên men ngắn. Tuy nhiên, tỷ lệ SD tăng nhiều hơn 15% (lượng đường tổng lớn hơn 12,5%) thì lượng vi khuẩn lactic giảm và thời gian lên men kéo dài (20% SD có thời gian lên men ≥ 14 giờ).

Hình 3: Ảnh hưởng của tỷ lệ sữa đặc đến hàm lượng đường tổng trước và sau lên men, và ảnh hưởng đến lượng vi khuẩn lactic trong yaourt



Hình 4: Ảnh hưởng của tỷ lệ sữa đặc đến thời gian lên men



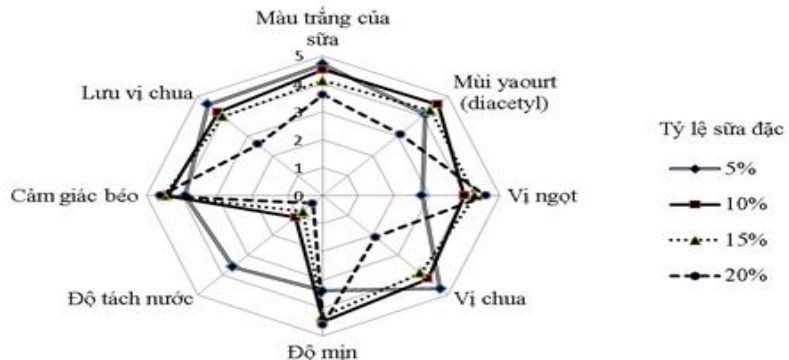
Khi lượng sucrose trong dịch sữa nhiều thì độ hoạt động của nước giảm và ức chế quá trình phát triển của khuẩn lactic, ảnh hưởng tới sự sản sinh acid lactic và hợp chất mùi của hệ vi khuẩn lên men lactic. Sự sản sinh các hợp chất mùi (diacetyl) giảm khi lượng sucrose trong yaourt tăng từ nồng độ 8% hay cao hơn tùy thuộc vào giống vi khuẩn (Chandan, 2006). Tỷ lệ sữa đặc 10% không những cải thiện được cấu trúc mà vẫn đảm bảo sự sinh trưởng và phát triển của khuẩn lactic.

Ảnh hưởng của tỷ lệ sữa đặc đến giá trị

cảm quan của yaourt

Kết quả thể hiện ở Hình 5 cho thấy khi tăng lượng sữa đặc từ 5-20% thì vị ngọt tăng và vị chua của sản phẩm giảm, độ tách nước giảm, độ mịn tăng, màu trắng của yaourt giảm do sữa đặc có màu vàng (màu hình thành do phản ứng Maillard trong quá trình sản xuất dưới tác dụng nhiệt). Tuy nhiên, không có sự khác biệt nhiều về màu sắc và mùi vị giữa tỷ lệ 10-15%. Ở tỷ lệ 20% sữa đặc, vị quá ngọt, ít vị chua và ít mùi yaourt (do sự sinh hương và acid từ vi khuẩn bị ức chế bởi lượng đường cao).

Hình 5: Ảnh hưởng của tỷ lệ sữa đặc đến giá trị cảm quan của yaourt



3.3 Ảnh hưởng của gelatin đến cấu trúc và giá trị cảm quan yaourt trái cây dạng khuấy

3.3.1 Ảnh hưởng của tỷ lệ gelatin đến cấu trúc của yaourt trái cây dạng khuấy

Yaourt được khuấy trộn với mút đông bằng máy khuấy từ để tạo sự đồng nhất giữa khối đông yaourt và thịt quả. Khi tỷ lệ gelatin tăng thì độ cứng chắc của yaourt càng tăng (Bảng 5). Tuy nhiên, yaourt được bổ sung 0,2, 0,4 và 0,6% thì không thể hiện sự khác biệt ý nghĩa về độ cứng. Yaourt được bổ sung 0,4% gelatin cho độ cứng chắc tương đối hài hòa và giá trị cảm quan về cấu trúc cao. Theo lý thuyết và kết quả đánh giá cảm quan, độ cứng của các mẫu yaourt với tỷ lệ gelatin từ không bổ sung và bổ sung dần đến 0,8% có sự khác biệt rõ rệt.

Bảng 5: Ảnh hưởng của tỷ lệ gelatin đến độ cứng và độ tách nước của yaourt trái cây

Tỷ lệ gelatin bổ sung (%)	Độ cứng (gf)	Độ tách nước (%)
0	14,55 ^a	10,5 ^d
0,2	17,78 ^{ab}	7,5 ^c
0,4	20,11 ^{ab}	4,6 ^{bc}
0,6	28,34 ^{bc}	4,0 ^{ab}
0,8	38,77 ^c	0,4 ^a

Ghi chú: các trung bình nghiệm thức đi kèm với các chữ cái giống nhau trên cùng một cột không khác biệt ý nghĩa thống kê, mức độ ý nghĩa 5%

Khi tăng lượng gelatin bổ sung, độ tách nước của yaourt giảm đáng kể ($p < 0,05$). Có lẽ do tác dụng giữ nước của gelatin khi liên kết mạng với casein trong khối đông yaourt tăng khi lượng gelatin bổ sung tăng. Tuy nhiên, khi sử dụng lượng lớn gelatin ($> 0,5\%$) với độ Bloom cao sẽ dẫn đến sản phẩm có cấu trúc giống như dạng thạch (jelly) (Chandan, 2006) và xuất hiện cảm giác lạ khi ăn sản phẩm (Tamine và Robinson, 1999; Lucey, 2004).

3.3.2 Ảnh hưởng của tỷ lệ gelatin đến giá trị cảm quan của yaourt trái cây

Kết quả khảo sát cho thấy tỷ lệ gelatin tăng từ 0 tới 0,8% thì độ cứng sản phẩm tăng, độ cứng cao nhất thể hiện với yaourt có tỷ lệ gelatin 0,8% (Bảng 6). Mẫu này tạo cảm giác quá cứng khi ăn (giống phomai), không mềm,

mịn đặc trưng của yaourt nên các thuộc tính về độ mịn và cảm giác ngon miệng đều bị đánh giá thấp. Yaourt được bổ sung 0,4 và 0,6% gelatin có giá trị cảm quan cao, mịn và ngon miệng do tạo được cấu trúc phù hợp với sản phẩm. Không thể hiện sự khác biệt rõ ($p < 0,05$) về độ cứng, mịn, độ liên kết và cảm giác khi ăn giữa hai mẫu này.

Bảng 6: Kết quả thống kê ảnh hưởng của gelatin (%) đến giá trị cảm quan của yaourt

Gelatin (%)	Độ cứng	Độ mịn	Độ liên kết	Cảm giác ngon miệng (Mouthfeel)
0	2,50 ^a	2,63 ^a	2,50 ^a	2,62 ^a
0,2	3,50 ^b	3,13 ^{ab}	3,00 ^{ab}	3,00 ^b
0,4	3,75 ^{bc}	4,25 ^c	3,89 ^c	4,25 ^c
0,6	3,88 ^{bc}	4,00 ^{bc}	3,63 ^{bc}	4,75 ^c
0,8	4,25 ^c	2,89 ^a	4,25 ^c	3,13 ^b

Ghi chú: các trung bình nghiệm thức đi kèm với các chữ cái giống nhau trên cùng một cột không khác biệt ý nghĩa thống kê, mức độ ý nghĩa 5%



Hình 6: Bề mặt cấu trúc bóng mịn của yaourt với tỷ lệ gelatin 0,4%

Do đó yaourt được bổ sung 0,4% gelatin với 220 độ Bloom và 14% chất khô không béo của hỗn hợp sữa trước lên men được chọn là mẫu có giá trị cảm quan về cấu trúc là tốt nhất (Hình 6). Kết quả thu nhận tương tự với nghiên cứu của Supavitpatana *et al.* (2008), nồng độ 0,4% gelatin có thể cải thiện cấu trúc và chất lượng của yaourt.

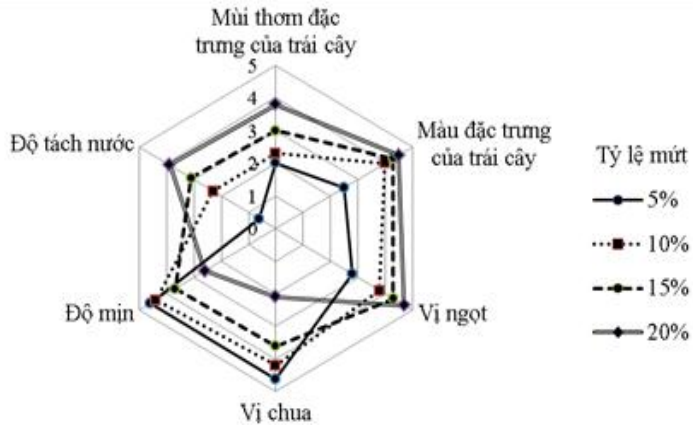
3.4 Ảnh hưởng của phương thức bổ sung và tỷ lệ mút đông đến giá trị cảm quan và độ tách nước của yaourt trái cây

Khi tỷ lệ mút đông tăng từ 5 tới 20% thì vị ngọt càng tăng và độ tách nước càng nhiều (Hình 7). Lượng mút đông càng nhiều ($> 15\%$) gây khó khăn trong quá trình khuấy. Do độ nhớt của mút đông cao và bổ sung lượng lớn

mứt đông thì cần thời gian khuấy dài mới tạo sự đồng nhất giữa yaourt và mứt nhưng có thể làm cho độ nhớt yaourt giảm và độ tách nước tăng. Tỷ lệ mứt đông thấp (5%), yaourt ít tách nước (Bảng 8) nhưng mùi vị không đặc trưng của trái cây nên giá trị cảm quan không cao,

20% mứt đông bổ sung vào yaourt có thể làm sản phẩm bị tách nước nhiều và mất vị chua của yaourt. Tỷ lệ mứt đông bổ sung từ 10% đến 15% cho sản phẩm có giá trị cảm quan cao nhất (chua-ngọt hài hòa) và mùi vị đặc trưng (trái cây-yaourt).

Hình 7: Ảnh hưởng của tỷ lệ mứt đông đến giá trị cảm quan của yaourt trái cây



Để giảm độ tách nước, hạn chế sự phá vỡ cấu trúc do quá trình khuấy, nghiên cứu còn khảo sát dạng yaourt dạng lớp hay còn gọi là yaourt FOB (yaourt bổ sung lớp mứt bên dưới lớp yaourt). Kết quả thực tế cho thấy tỷ lệ mứt đông và dạng phối hợp mứt đông vào yaourt ảnh hưởng đến giá trị cảm quan của sản phẩm (Bảng 7).

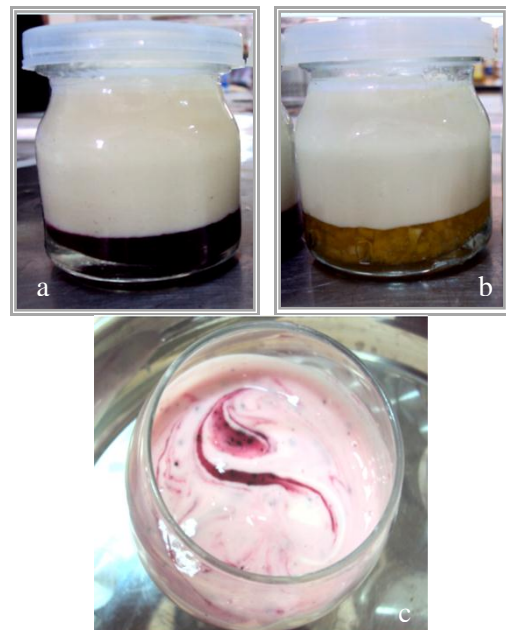
giá cảm quan. So sánh yaourt dạng khuấy và dạng lớp thì sản phẩm dạng lớp (L) có điểm cảm quan cao hơn và độ tách nước thấp hơn (Bảng 7) yaourt dạng khuấy do yaourt dạng lớp không làm phá vỡ cấu trúc tự nhiên của yaourt (Hình 8).

Bảng 7: Kết quả thống kê ảnh hưởng của phương thức bổ sung và tỷ lệ mứt đông đến điểm ưa thích và độ tách nước của sản phẩm

Dạng phối hợp - % mứt	Điểm ưa thích	Độ tách nước (%)
K - 5%	5,9 ^{ab}	3,2 ^b
K - 10%	7,6 ^c	3,5 ^b
K - 15%	6,9 ^{bc}	4,8 ^{bc}
K - 20%	5,5 ^{ab}	7,2 ^c
L - 5%	5,3 ^a	0,6 ^a
L - 10%	7,5 ^c	1,4 ^a
L - 15%	8,1 ^c	1,6 ^a
L - 20%	8,3 ^c	1,5 ^a

Ghi chú: các trung bình nghiệm thức đi kèm với các chữ cái giống nhau trên cùng một cột không khác biệt ý nghĩa thống kê, mức độ ý nghĩa 5%.

Đối với yaourt dạng lớp (L), tỷ lệ bổ sung mứt đông từ 10 tới 20% đều có điểm ưa thích cao. Tuy nhiên lượng mứt đông từ 15-20% cho hình dạng sản phẩm hấp dẫn hơn và không có sự khác biệt nhiều ($p < 0,005$) về kết quả đánh



Hình 8: Sản phẩm yaourt thanh long ruột đỏ (a), yaourt mít (dạng lớp-FOB) (b) và yaourt thanh long ruột đỏ dạng khuấy (c)

4 KẾT LUẬN

Thành phần nguyên liệu sản xuất yaourt có giá trị tốt và chi phí thấp là 10% sữa đặc, 60% sữa tươi và 3% sữa bột. Lượng gelatin bổ sung 0,4% giúp cải thiện cấu trúc của yaourt trái cây và tăng giá trị cảm quan của yaourt trái cây. Khi bổ sung 10% mút đông so với sữa chua thì sản phẩm có màu sắc và mùi vị đặc trưng của trái cây, cấu trúc tốt và độ cảm quan cao. Đối với yaourt dạng lớp (FOB), lượng mút đông bổ sung 15% cho sản phẩm có chất lượng cao. So sánh sản phẩm dạng khuấy và dạng FOB, thì dạng FOB cho trạng thái bên ngoài hấp dẫn và ít tách nước hơn dạng khuấy.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chandan RC, 2006. *Manufacturing yoghurt and fermented milks*. Blackwell Punishing Asia, 511 pages.
2. Guzmán-González M., Morais F., Ramos M., Amigo L., 1999. *Influence of skimmed milk concentrate replacement by dry dairy products in a low fat set-type yoghurt model system*. I: Use of whey protein concentrates, milk protein concentrates and skimmed milk powder, *J. Sci, Food Agric*, 79:1117–1122.
3. Hossain N. Fakruddin and Islam N., 2012. *Quality Comparison and Acceptability of Yoghurt with Different Fruit Juices*. *J Food Process Technol.*, 3-8.
4. Lee W.J. and Lucey J.A., 2010. *Formation and Physical Properties of Yogurt*. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, Vol. 23, No. 9: 1127–1136.
5. Lucey J.A., 2004. *Formation, structural properties and rheology of acid-coagulated milk gels*. In *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology*, Vol. 1, General Aspects (Ed. P. F., Fox P. L. H. McSweeney, T.M. Cogan and T. P. Guinee), 3rd ed, Elsevier Academic Press, London, pp 105–122.
6. Sodini I and Tong P.S, 2006. *Milk and milk-based ingredients*. In: Chandan, RC, White, CH, Kilara, A, Hui, YH, editors, *Manufacturing Yoghurt and Fermented Milks*, Ames: Blackwell Publishing, p 167–1783.
7. Supavitpatana P. Wirjantoro T.Y. Pichartsrangkoon A., Raviyan P., 2008. *Addition of gelatin enhanced gelation of corn-milk yoghurt*. *Food Chemistry* 106: 211–216.
8. Tamime A.Y. and Robinson R.K., 1999. *Yoghurt: Science and Technology*, 2nd edn, CRC Press, Boca Raton, FL, 619 pages.