

Ứng dụng enzym Ha-lactase thủy phân lactoza trong sữa Folac

ĐINH CÔNG QUYẾT, NGUYỄN THỊ THU HOÀI

MỞ ĐẦU

Tình trạng không dung nạp lactoza khá phổ biến, chiếm tới 2/3 dân số thế giới ở tuổi trưởng thành và có sự khác biệt giữa các dân tộc. Đối với các dân tộc có tập quán lâu đời (cùng với sự xuất hiện chăn nuôi cách đây mấy nghìn năm) thì cơ thể dung nạp tốt đường lactoza, còn đối với những dân tộc không có thói quen sử dụng sữa trong khẩu phần ăn hàng ngày thì tỉ lệ không dung nạp đường lactoza rất cao. Nguyên nhân của bệnh dị ứng lactoza là do trong cơ thể con người thiếu enzym lactase để thủy phân đường lactoza thành dạng đường đơn giản giúp ruột non dễ hấp thu [3,4].

Ha-lactase là enzym β -galactosidase được sản xuất từ chủng nấm men *Kluyveromyces lactis* bằng phương pháp lên men chìm. Ha-lactase có khả năng thủy phân đường lactoza trong sữa thành glucoza và galactoza. Ha-lactase được JECFA và FCC cho phép sử dụng trong thực phẩm như enzym thủy phân đường lactoza [1, 2].

Sữa Folac do Công ty cổ phần Folac Việt Nam sản xuất có thành phần chủ yếu là sữa đã được thủy phân đường lactoza và sữa đậu nành thủy phân dùng cho những người không có khả năng dung nạp lactoza [5]. Để thủy phân sữa, Công ty đã tìm hiểu và ứng dụng thử nghiệm Ha-lactase nhằm làm giảm đến mức tối đa lượng lactoza còn sót lại trong sữa và thu được kết quả khả quan.

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

- Xác định hàm lượng lactoza thủy phân gián tiếp thông qua DE theo phương pháp phân tích Lane-Eynon
- Xác định hàm lượng lactoza bằng HPLC
- Xác định hàm lượng đạm amin bằng phương pháp chuẩn độ formol
- Xác định chất béo bằng phương pháp Soxhlet

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Nguyên liệu sữa dùng cho nghiên cứu được xác định thành phần như sau:

Bảng 1: Thành phần dinh dưỡng trong sữa bột nguyên liệu

STT	Thành phần	Hàm lượng (%)
1	Protein	39,4
2	Chất béo	24,2
3	Đường lactoza	32,2
4	Độ ẩm	6,08
5	Cảm quan	Bột mịn, màu trắng, hương thơm đặc trưng

Như vậy thành phần của sữa nguyên liệu có chứa 30,8% đường lactoza. Dưới tác dụng của enzym Ha-lactase đường lactoza sẽ được thủy phân thành glucoza và galactoza.

Nồng độ dịch sữa ban đầu ảnh hưởng đến sự tiếp xúc của enzym và cơ chất, vì vậy thí nghiệm được tiến hành nhằm chọn ra nồng độ thích hợp để quá trình thủy phân lactoza đạt hiệu quả nhất.

Thí nghiệm được tiến hành ở các điều kiện sau: Nồng độ sữa thay đổi

từ 10-45%, nhiệt độ 30°C, nồng độ enzym 0%, thời gian thủy phân 4 giờ, pH 6,5, DE 32.

Bảng 2 : Ảnh hưởng của nồng độ sữa đến quá trình thủy phân

STT	Nồng độ sữa %	DE đường khử
1	10	46,00
2	20	47,70
3	30	51,23
4	40	48,30
5	45	48,00
6	50	47,90

Ở nồng độ sữa 10% giá trị DE đạt được là 46% . Ở nồng độ sữa 20-30% giá trị DE tăng từ 47,7-51,23%, nghĩa là nồng độ càng cao thì lượng đường khử càng tăng và ở nồng độ 30% cho giá trị DE cao nhất đạt 51,23%.

Nhưng ở nồng độ cao hơn từ 40-50% thì giá trị DE lại giảm xuống còn 48,3-47,9%. Điều này cho thấy, nồng độ cơ chất cao ảnh hưởng đến sự hoạt động của enzym do độ nhớt tăng. Vì vậy nồng độ sữa thích hợp nhất là 30%.

Enzym lactaza có khả năng hoạt động ở các nhiệt độ khác nhau phù hợp với các loại sữa. Để xem xét hoạt động của enzym ở các nhiệt độ khác nhau, thí nghiệm được tiến hành ở các điều kiện sau: Nhiệt độ thay đổi từ 5°C-40°C; nồng độ sữa 30%; nồng độ Ha-lactose 0,3% (so với sữa); pH = 6,5; thời gian 4 giờ. (Bảng 3)

Khi nhiệt độ tăng từ 5°C- 40°C thì giá trị DE tăng dần từ 44,5- 53,1%. Ở 40°C cho giá trị DE cao nhất 53,1%, nhưng ở nhiệt độ này thì các vitamin có trong sữa sẽ bị mất đi, vì vậy mà nhiệt độ thích hợp nhất là 30°C giá trị DE cũng thấp hơn không đáng kể mà vẫn giữ được đầy đủ các vitamin có trong sữa.

Bảng 3: Ảnh hưởng của nhiệt độ đến quá trình thủy phân.

STT	Nồng độ sữa (%)	Nhiệt độ (°C)	DE (%)
1	30	05	44,5
2	30	25	51,2
3	30	30	51,4
4	30	40	53,1

Enzym Ha-lactose là một chế phẩm của β -galactosidaza được sản xuất bởi sự lên men chìm của chủng nấm men *Kluyveromyces*. Hoạt độ của enzym là 2.100 LAU/ml [2]. Để xác định được nồng độ enzym lactozym tối ưu cho quá trình thủy phân đường lactoza trong sữa thí nghiệm được tiến hành ở các điều kiện sau: Nồng độ enzym lactozym thay đổi từ 0,1-0,3%; nhiệt độ 30°C; nồng độ sữa 30%; thời gian là 4 giờ; pH = 6,5. Kết quả được trình bày ở bảng 4.

Bảng 4: Ảnh hưởng của nồng độ enzym đến quá trình thủy phân

STT	Nồng độ enzym (%)	DE
1	0,10	49,10
2	0,15	49,80
3	0,20	51,40
4	0,25	51,43
5	0,30	51,48

Từ các kết quả cho thấy: ở nồng độ enzym Ha-lactose từ 0,1-0,15% giá trị DE tăng dần và giá trị DE đạt cao ở nồng độ enzym Ha-lactose là 0,2%, sau đó tăng nồng độ enzym lên 0,3% giá trị DE cũng không tăng nữa. Vậy nồng độ enzym Ha-lactose thích hợp nhất là 0,2%.



tăng nữa do phản ứng dừng lại. Vì vậy lựa chọn thời gian thích hợp nhất để quá trình thủy phân được hiệu quả là 4 giờ, cho giá trị DE là 51,4%.

KẾT LUẬN

Từ các kết quả thí nghiệm trên lựa chọn được các điều kiện tối ưu cho quá trình thủy phân như sau:

- Nồng độ sữa: 30%
- Nồng độ enzym: 0,2% tính theo sữa
- Thời gian thủy phân 4 giờ
- Nhiệt độ thủy phân là 30°C
- pH = 6,5

Với các thông số tìm được, Công ty cổ phần sữa Folac Việt Nam đã ứng dụng enzym Ha-lactose thủy phân sữa

Nghiên cứu xác định thời gian thích hợp cho quá trình thủy phân.

Xác định được thời gian thủy phân ngắn nhất mà đảm bảo được yêu cầu sẽ cho phép tiết kiệm được chi phí trong sản xuất và hạn chế được các vi sinh vật có hại xâm nhập. Thí nghiệm được tiến hành với các điều kiện sau: Thời gian thay đổi từ 1-5 giờ. Nồng độ sữa 30%; nồng độ enzym 2,5%; nhiệt độ 30°C; pH = 6,5%..

Bảng 5: Ảnh hưởng của thời gian đến quá trình thủy phân lactoza

STT	Nồng độ sữa (%)	Thời gian (giờ)	DE
1	30	1	46,2
2	30	2	48,0
3	30	3	49,7
4	30	4	51,4
5	30	5	51,3

Thời gian phản ứng từ 1-4 giờ cho giá trị DE tăng từ 46,2-51,4%. Điều này cho thấy giá trị DE tăng dần theo thời gian và đạt giá trị cao nhất lúc 4 giờ, nhưng đến 5 giờ thì DE không

trên quy mô công nghiệp. Mẫu sữa đã được phân tích kết quả cho thấy hàm lượng đường lactoza sau thủy phân chỉ còn 2-3%. Kết quả này có tính ổn định cho 22 mẫu sữa thủy phân ❖

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Britanica encyclopedia- lactose*
2. *CHR-HASEN Ha-lactase, product and information*
3. *Digestive.niddk.nih.gov/ddiseases/pubs/lactoseintolerance/*
4. Ranken, M. D.; R. C. Kill (1997), *Food industries manual*, Springer, p. 125
5. *The free encyclopedia-lactose*