

MỘT SỐ SẢN PHẨM THỰC PHẨM ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ LÊN MEN LACTIC

SOME FOODS PRODUCED BY APPLYING TECHNOLOGY OF LACTIC FERMENTATION

TRẦN MINH TÂM^(*)

TÓM TẮT: Vi khuẩn lactic là một trong số những vi khuẩn có lợi, đóng vai trò rất quan trọng trong quá trình lên men lactic tạo ra acid lactic và trong môi trường lên men đó, nồng độ vi khuẩn lactic tăng lên đến 3% có khả năng ức chế hầu hết các loại vi khuẩn khác, kể cả vi khuẩn *E.coli*. Lợi dụng đặc tính này con người đã tạo ra nhiều sản phẩm thực phẩm truyền thống khác nhau dùng trong đời sống hằng ngày. Bài viết giới thiệu một số thực phẩm được chế biến bằng công nghệ lên men lactic từ một số nguyên liệu nông nghiệp như sữa chua, bơ, phomai, nem chua, rau quả muối chua...

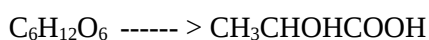
Từ khóa: lên men yếm khí; lên men lactic; vi khuẩn lactic.

ABSTRACT: Lactic bacteria is one of the beneficial bacteria, plays a very important role in the lactic fermentation to produce lactic acid and in that fermentation environment, the concentration of lactic bacteria increases up to 3% and it can manufacture almost all other bacteria, including *E.coli*. Taking advantages of this characteristic, people have produced many different traditional food products used in everyday life. This article introduces some foods produced by lactic fermentation technology from some agricultural materials such as yogurt, butter, cheese, sour rolls, pickled vegetables and fruits, etc.

Key words: anaerobic fermentation; lactic fermentation; lactic bacteria.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sự lên men lactic là quá trình lên men yếm khí, sản phẩm tạo ra là acid lactic dưới tác dụng của vi khuẩn lactic. Bản chất của quá trình này là sự chuyển hóa đường thành acid pyruvic và trong tế bào vi khuẩn, acid pyruvic không bị phân giải sâu xa hơn mà thu nhận hydro tạo thành acid lactic.



Trong quá trình phát triển của vi khuẩn lactic, khi nồng độ của acid lactic đạt đến 2–3% sẽ ức chế các hoạt động của các loại vi sinh khác, kể cả *E.coli*. Chính vì thế người ta đã ứng dụng quá trình lên men lactic để sản xuất nhiều sản phẩm thực phẩm khác nhau dùng trong đời sống hằng ngày. Bài viết này sẽ mô tả một số

sản phẩm thực phẩm thông dụng chính đang được sử dụng để bạn đọc thấy bản chất của các sản phẩm ứng dụng này [2], [3].

2. NỘI DUNG

2.1. Cơ chế chuyển hóa của sự lên men lactic [1], [7]

Có hai kiểu lên men lactic:

Lên men lactic đồng hình: Sản phẩm tạo thành là acid lactic, quá trình lên men phụ thuộc vào giống vi khuẩn sử dụng. Sự chuyển hóa đường glucose thành acid lactic xảy ra theo chu trình Embden – Meyerhof để tạo thành acid pyruvic, sau đó chuyển thành acid lactic khối lượng lớn nhờ vi sinh vật. Acid lactic được sử dụng nhiều trong công nghiệp thực phẩm, công nghiệp hóa học và y học. Vi sinh vật sử dụng thông thường là họ *Lactobacillus* và *Streptococcus*.

^(*) PGS.TS. Phó Tổng Biên tập Tạp chí khoa học, tranminhtam@vanlanguni.edu.vn, Mã số: TCKH22-15-2020

Người ta thường dùng dịch thủy phân tinh bột và cặn sữa làm nguyên liệu. Trong quá trình sản xuất cần duy trì lượng đường trong môi trường ở nồng độ 10–15%. Sau 2–3 ngày nồng độ acid lactic sẽ đạt tới 90%. Lúc này nồng độ acid cao sẽ kìm hãm vi khuẩn phát triển, do đó người ta thường thêm CaCO_3 vào môi trường, acid lactic sẽ chuyển thành muối, để có thể duy trì pH ở 5,5–6. Quá trình sinh hóa của sự lên men lactic diễn ra gần giống như quá trình lên men rượu: glucose $\rightarrow$ pyruvat $\rightarrow$ lactat. Tuy nhiên, hiệu suất sản phẩm rất cao lên đến 90% lượng đường sử dụng.

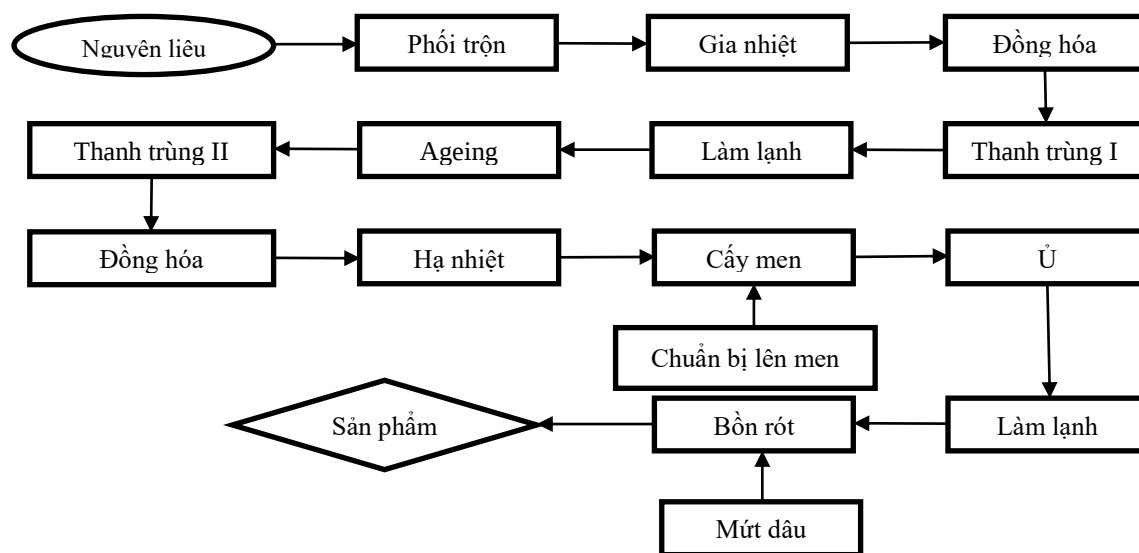
Lên men lactic dị hình: Sản phẩm tạo thành cũng là acid lactic, etanol, acid acetic, CO_2 . Thông thường, acid lactic chiếm khoảng 40%, acid succinic chiếm gần 20%, rượu etylic khoảng 10%, acid acetic khoảng 10% và các chất khác khoảng 20%. [8] Quá trình lên men lactic dị hình không có ý nghĩa công nghiệp do tạo nhiều sản phẩm cuối nên việc tách và cô lập các sản phẩm khác nhau là rất tốn kém. Vi khuẩn lên men lactic dị hình *Lactobacillus brevis*, *Leuconostoc mesenteroides* đi kèm với vi khuẩn lên men lactic đồng hình *Lactobacillus plantarum* [8]

2.2. Những sản phẩm ứng dụng lên men lactic trong đời sống

2.2.1. Trong công nghệ sữa [5], [6]

Sữa động vật (sữa bò, dê, cừu... là loại thực phẩm quý chứa nhiều chất dinh dưỡng như đạm, lipid, đường lacto, chất khoáng, vitamin... nhưng trong quá trình vắt thu hồi sữa, vận chuyển, bảo quản, có nhiều loại vi sinh vật xâm nhập, có thể gây thối rữa; trong số vi sinh vật này có cả vi khuẩn lactic. Tuy nhiên, khi vi khuẩn lactic phát triển mạnh sẽ tích tụ acid lactic làm cho pH sữa càng thấp và sẽ hạn chế, tiêu diệt các loại vi khuẩn gây thối rữa khác. Lợi dụng tính chất này, người ta cho lên men lactic dung dịch sữa để bảo quản được lâu, đồng thời tạo ra một số sản phẩm có giá trị khác như: sữa chua, kephia, bơ, phomat...

1) Sản xuất sữa chua – yaourt: Sữa chua đặc và yaourt uống là sản phẩm lên men lactic từ sữa bò tươi hay sữa động vật nói chung hoặc sữa bột sau khi đã khử chất béo và thanh trùng vi khuẩn gây bệnh bằng phương pháp Pasteur ở nhiệt độ 80–90°C. Nếu nguyên liệu là sữa bột không đường, cần cho thêm một ít đường để đạt nồng độ ≈ 8 –10%. Quy trình công nghệ sản xuất sữa chua tiến hành theo sơ đồ sau:



Hình 1. Sơ đồ quy trình công nghệ sản xuất sữa chua

Thuyết minh công nghệ ở quy mô công nghiệp:

Giai đoạn phối trộn: Mục đích tạo khối hỗn hợp đồng nhất giúp cho quá trình lên men sau này đồng đều. Sữa tươi đổ vào bồn cho chuyển động tuần hoàn nhờ bơm hút – đẩy. Quá trình tuần hoàn này làm động lực, kéo hỗn hợp bột sữa, đường, chất ổn định, bơ trôi theo đường ống. Nhiệt độ phối trộn: giữ 45°C có tác dụng cho quá trình hòa tan bột sữa vào nước được tốt hơn.

Giai đoạn gia nhiệt: Để nâng nhiệt độ lên cho thích hợp với quá trình đồng hóa. Dòng sữa cho đi dọc trong ống, qua thiết bị gia nhiệt dạng vỉ, lúc này nhiệt độ được nâng lên 60°C.

Giai đoạn đồng hóa: Là giai đoạn dùng áp suất cao để phá vỡ các hạt béo, phân tán chất béo vào trong nguyên liệu và phân tán các chất khác nhau, tạo hỗn hợp đồng nhất. Tiếp tục đưa dòng sữa đi qua thiết bị đồng hóa ở nhiệt độ 60°C, áp suất đồng hóa là 200 bar, được tạo bởi bơm pittông.

Giai đoạn thanh trùng I: Tận dụng nguồn nhiệt sau đồng hóa để thanh trùng sơ bộ trước khi cho vào bồn ageing, để tiêu diệt một phần vi sinh vật, ngăn cản sự phát triển của các vi sinh vật trong giai đoạn này. Thời gian thanh trùng khoảng 1 phút ở nhiệt độ 60°C.

Giai đoạn làm lạnh: Mục đích đưa khối sữa về nhiệt độ thấp để ngưng sự hoạt động của các vi sinh vật còn sót lại trước khi đưa vào bồn Ageing. Dòng sữa được cho qua thiết bị trao đổi nhiệt dạng vỉ có nước lạnh đi bên ngoài và nhiệt độ dòng sữa được hạ xuống còn 5°C. Sau đó dòng sữa được bơm vào bồn Ageing, tại đây dòng sữa được để yên trong khoảng 1–2 giờ. Nhiệt độ trong bồn Ageing là 5°C.

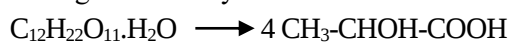
Giai đoạn thanh trùng II: Nhằm mục đích tiêu diệt các vi sinh vật còn sót lại sau thanh trùng I. Dòng sữa được nâng nhiệt độ lên 95°C, thời gian thanh trùng là 1 phút.

Giai đoạn đồng hóa II: Sau khoảng thời gian dài trong bồn Ageing, các chất trong khối sữa bắt đầu có sự phân lớp. Để khối sữa trở lại

trạng thái đồng nhất, dòng sữa được đưa qua thiết bị đồng hóa lần thứ 2. Quá trình này sẽ phân nhỏ các hạt béo, phân tán các chất vào nhau. Áp suất đồng hóa là 200 bar. Nhiệt độ đồng hóa là 95°C. Sau khi đồng hóa lần 2, dòng sữa lại được hạ nhiệt độ xuống cho thích hợp với điều kiện phát triển của vi khuẩn lactic, tạo điều kiện cho quá trình lên men được tốt nhất (ở t° 43°C)

Giai đoạn chuẩn bị lên men: Bồn men được phối trộn với hàm lượng chất khô là 12%. Thành phần trong bồn men như sau: 50 kg bột sữa gầy, pha nước cho đến khi thể tích hỗn hợp đạt 500 lít. Một gói men 50g. Loại men ở đây sử dụng là giống vi khuẩn *Lactobacillus bulgaricus* (hình que) và *Streptococcus thermophilus* (hình cầu); giống này thuộc chủng *Streptococaceae*, họ *Lactobacteriaceae*.

Đường lactose chuyển hóa thành acid lactic.



Nhiệt độ ở bồn men khoảng 43°C. Bồn men được chuẩn bị trước khoảng 4–5 giờ. Sau thời gian này, pH trong bồn đạt khoảng 4,4–4,5 thì bơm sang bồn cấy men. Sữa sau khi ra khỏi thiết bị nhiệt, nhiệt được hạ xuống còn 43°C, sữa được chuyển vào bồn cấy men, cùng lúc men từ bồn men được bơm sang bồn cấy men. Lượng men bơm sang chiếm 5% tổng khối lượng sản phẩm. Tại đây, đường lactose tiếp tục được lên men để biến thành acid lactic.

Giai đoạn ủ: Nhằm mục đích tạo đủ thời gian để quá trình lên men được hoàn thành và ổn định chất lượng lên men. Sữa từ bồn cấy men được bơm sang bồn ủ, nhiệt độ tại bồn ủ là 43°C. Thời gian ủ là 4–5 giờ. Sau thời gian này, pH của hỗn hợp đạt khoảng 4,7–4,8. Quá trình ủ kết thúc. Sữa được cho qua thiết bị làm lạnh.

Giai đoạn làm lạnh: Nhiệt độ hạ xuống 15°C để hạn chế quá trình lên men và thuận lợi cho quá trình rót. Trong quá trình này pH của khối sữa tiếp tục giảm xuống còn 4,3–4,4. Đây là điểm dừng mong muốn. Khối sữa được trữ lại trong bồn sau quá trình làm lạnh. Từ bồn rót sẽ điều chỉnh lại lưu lượng sữa cho quá trình đóng gói và sau đó được đưa vào bồn rót. Hai

bồn rót được đặt cạnh nhau có thể chứa sữa cho hai mẻ nấu liên tiếp.

Giai đoạn đóng gói, dán nhãn: Sữa từ bồn rót được bơm sang máy đóng gói, máy đóng gói sẽ thực hiện quá trình rót sản phẩm và đóng gói tự động.

Trên đây là toàn bộ quy trình sản xuất sữa chua trên dây chuyền thiết bị tự động hoàn chỉnh của mô hình công nghiệp. Để làm sữa chua trong điều kiện gia đình chúng ta có thể làm như sau: Trước hết dung dịch sữa tươi hoặc sữa bột gầy pha thành dung dịch rồi đun sôi thanh trùng và để nguội đến khoảng 45°C và cấy vi khuẩn lactic vào. Có thể dùng chủng giống gốc *Lactobacterium bulgaricum*, *Lactobacterium acidophilin*, *Lactobacillus bulgaricus*, hoặc *Streptococcus lactic*... hoặc có thể sử dụng ngay một thìa sữa chua Vinamilk cho vào khuấy đều rồi rót vào cốc để lên men trong điều kiện yếm khí (bằng cách đậy kín) khoảng 6-8 giờ. Lượng acid lactic được hình thành làm cho dung dịch sữa đông đặc và có vị chua thanh, mùi thơm rất đặc trưng. Sản phẩm được bảo quản trong tủ lạnh ($t^0 = 7-0^0C$) sau 1-2 ngày đem sử dụng. Sữa chua là sản phẩm rất bổ, chữa được một số bệnh đường ruột, suy nhược cơ thể, chuyển hóa tiêu hóa rất tốt.

2) *Sữa chua Kephia:* Kephia là sản phẩm của sự lên men lactic sữa động vật (sữa bò, dê, trâu, cừu...) nhờ hệ vi khuẩn hỗn hợp có trong hạt Kephia. Những vi khuẩn này bao gồm: *Lactobacillus caucasicus*, *Streptococcus lactic*, nấm men, vi khuẩn khác như *Aerobacter*, *Klebsiella*... [8]. Quá trình lên men tạo sản phẩm cũng tương tự như sản xuất yaourt nhưng sản phẩm có thành phần và hương vị rất đặc trưng có chứa 0,6-0,8% rượu, 0,6-0,9% acid lactic và 50% CO₂. So với sữa chua yaourt, sữa chua Kephia có vị thơm đặc biệt và hàm lượng dinh dưỡng cao hơn, là loại sản phẩm tiêu biểu cho sự lên men hỗn hợp.

3) *Sản xuất Bơ:* Bơ là sản phẩm lên men lactic từ chất béo của sữa. Chất béo sau khi tách bằng phương pháp ly tâm, loại acid và

thanh trùng Pasteur, để nguội đến 30°C, sau đó cấy giống vi khuẩn thuần khiết và cho lên men. Kết thúc quá trình lên men, ta thu được sản phẩm ở dạng kem có vị chua, thơm. Kem được đánh nhuyển, trộn đều cho đồng nhất và tách bớt nước sẽ được thành phẩm là bơ. Có thể thêm 10% muối để có bơ mặn. Sản phẩm được bảo quản ở nhiệt độ lạnh.

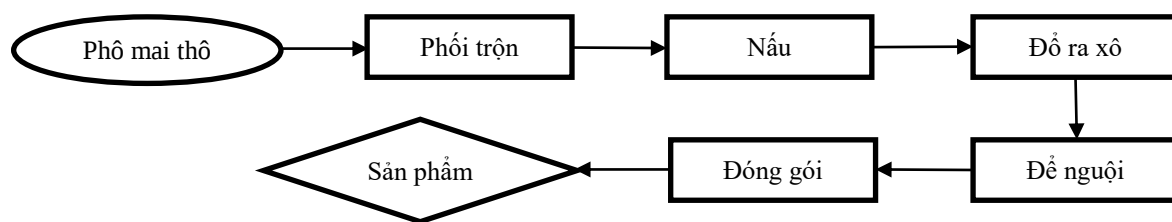
4) *Sản xuất Fomat (phomai):* Fomat là sản phẩm lên men lactic từ sữa, tạo đông tụ từ protein sữa (casein). Sản phẩm chứa nhiều dinh dưỡng, được các nước châu Âu ưa chuộng. Quá trình sản xuất bao gồm các giai đoạn sau:

Giai đoạn đông tụ Cazein: Sữa sau khi thanh trùng, cho men Renin và vi khuẩn lactic vào để kết tủa sữa. Vi khuẩn lactic tiến hành quá trình lên men tạo ra acid lactic, làm cho pH giảm tạo điều kiện cho men Renin hoạt động mạnh, Cazein dễ dàng kết tủa. Ngoài ra, Renin còn thủy phân một phần Cazein đông tụ được gọi là Fomat.

Giai đoạn ép, nén tách huyết thanh: Huyết thanh sữa không đông tụ có màu vàng được tách ra sau khi ép từ 20-24 giờ ở nhiệt độ 35-50°C. Thời gian này sự lên men lactic vẫn tiếp tục.

Giai đoạn muối Fomat: Khối Fomat sau khi đã tách huyết thanh được chuyển vào bể nước muối nồng độ 24% trong vài ngày để nâng cao chất lượng và mùi vị Fomat đồng thời kìm hãm vi sinh vật gây hại không phát triển được.

Giai đoạn ủ chín: Fomat được chuyển vào hầm lên men ở t^0 18-22°C, độ ẩm 80-90%. Giai đoạn này, sự lên men lactic yếu dần, vi khuẩn propionic hoạt động mạnh lên men và tạo ra acid propionic, acid acetic và CO₂, Cả 2 loại acid này làm cho Fomat có vị chua, hăng đặc biệt. Quá trình ủ chín để trong khoảng 2-2,5 tháng, trên bề mặt khối Fomat có những lỗ hổng do CO₂ sinh ra. Giai đoạn này Cazein tiếp tục phân giải chậm dưới tác dụng của men Renin và vi khuẩn lactic tạo thành pepton, acid amin và một lượng nhỏ NH₃. Sản phẩm tiếp tục ủ chín thêm và bảo quản ở t^0 lạnh. Nếu dùng nguyên liệu là phomai thô, quy trình sản xuất theo sơ đồ sau:



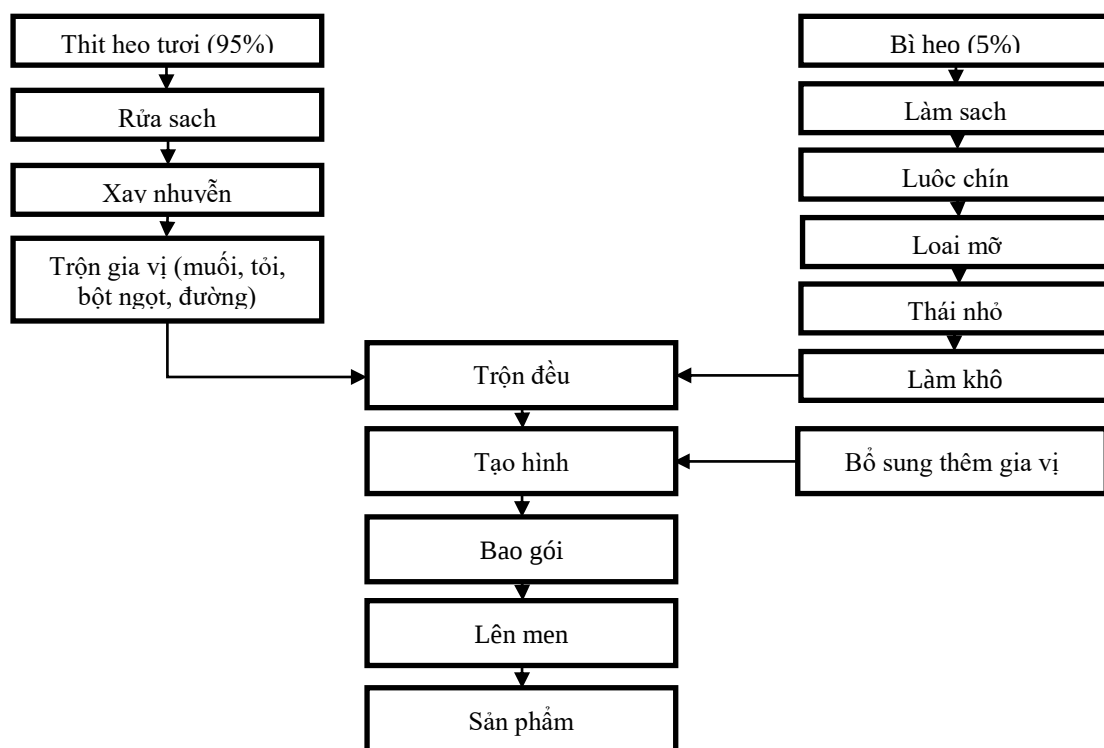
Hình 2. Sơ đồ quy trình sản xuất phomai thô

Thuyết minh quy trình công nghệ: Tất cả nguyên liệu cho vào nồi nấu, cho cánh khuấy chạy với vận tốc 750 vòng/phút trong 1 phút. Sau đó chuyển sang 1500 vòng/phút trong 30 giây, rồi chuyển về tốc độ 750 vòng/phút với mục đích là để tạo hỗn hợp đồng nhất. Sau khi tốc độ chuyển về 750 vòng/phút thì mở hơi đốt, áp suất chân không để nâng nhiệt độ lên 85°C. Giữ nhiệt độ 85°C, quấy đều trong 1 phút và đổ ra xô để tiếp tục nấu mẻ khác. Sản phẩm để nguội đến nhiệt độ khoảng 50°C thì chuyển

sang đóng gói. Phomai được đưa qua máy đóng gói và dán nhãn tự động.

2.2.2. Trong công nghệ chế biến thịt (nem chua) [6]

Nem chua là sản phẩm lên men lactic từ thịt heo tươi có trộn thêm đường và gia vị cần thiết. Bản chất của quá trình là sự tạo thành acid lactic trong thịt nhờ vi khuẩn lactobacillus và micrococus. Quá trình lên men càng lâu sản phẩm càng chua. Vì thế, tùy theo kỹ thuật và thời gian lên men khác nhau và sản phẩm tạo ra có chất lượng khác nhau.



Hình 3. Quy trình công nghệ sản xuất nem chua

Mô tả công nghệ: Thịt heo dùng để sản xuất phải là heo tươi vừa mổ, giết, có màu hồng, không dùng thịt cũ, qua đêm, màu sẫm, có mùi lạ. Quá

trình làm nhuyễn thịt có thể dùng máy xay hoặc giã nhuyễn. Bì heo sau khi luộc chín, cần loại mỡ thật kỹ và thái nhỏ thành sợi và hong khô trước khi

trộn với thịt heo nhuyễn. Trong quá trình trộn đều có thể bổ sung thêm gia vị. Toàn bộ nguyên liệu được tạo thành viên, dài hoặc tròn như khúc giò và gói chặt bằng lá vòng (có tác dụng giữ nhiệt thích hợp cho lên men). Sau đó gói bằng 2–3 lớp lá chuối, buộc chặt tạo điều kiện yếm khí hoàn toàn. Vi khuẩn lactic hoạt động mạnh dần, acid lactic tích tụ ngày càng nhiều làm cho thịt có mùi thơm và vị chua. Khi thấy mặt nem khô, mịn và có mùi thơm đặc trưng là có thể dùng được. Tùy theo khẩu vị ăn chua mà có thể để lên men thêm 1–2 ngày nữa. Nếu nem không có độ dai, nhão, mặt nem ướt, nhầy là nem bị hỏng.

2.2.3. Trong chế biến rau, quả (dưa, cà muối chua, kim chi...) [5]

1) Muối chua bắp cải (quy mô công nghiệp):

Bắp cải muối chua là một phương pháp để bảo quản lâu thông qua việc chế biến thành sản phẩm khác. Người ta chọn bắp cải có độ chín kỹ thuật chắc, trọng lượng trung bình ít hơn 0,7kg. Bắp cải là loại rau chứa nhiều vitamin C (26–60 mg%) nên trong quá trình lên men dễ tổn thất. Không sử dụng những bắp cải còn non, bị dập hoặc sâu bệnh... Trước khi muối chua, cần bỏ hết những lá xanh bên ngoài, lá hỏng, lá bệnh. Có thể sử dụng cả lõi vì có nhiều chất dinh dưỡng. Để tăng vị muối chua bắp cải, người ta cho thêm cà rốt thái nhỏ và lá nguyệt quế (khoảng 30%). Để tăng nhanh quá trình tạo acid lactic có thể cho thêm vào bắp cải một lượng citrat natri (0,4–0,7%). Thùng để muối chua là những thùng gỗ hoặc sành có thể tích 100–200l. Thùng gỗ trước khi muối nên rửa nước nóng sạch sẽ hoặc ngâm nước một thời gian để sạch hết chất chất. Bắp cải cho vào thùng nén chặt từng lớp cho muối vào (nén chặt để tạo điều kiện yếm khí tốt), lượng muối tổng cộng cho vào khoảng 2–2,5%. Vi sinh vật lactic sẽ phát triển và bảo vệ được vitamin C. Giai đoạn đầu của quá trình lên men sẽ có nhiều khí sinh ra vì thể tích bắp cải tăng lên 2–3%, sau đó sẽ giảm xuống, tuy vậy cũng không nên nén chặt quá, dịch bào sẽ mất đi do bị trào ra ngoài, cần phủ lên trên một lớp lá bắp cải rồi đặt vải màn. Dùng vật nặng đè lên trên cho bắp

cải nén chặt. Nhiệt độ lên men tốt nhất cho quá trình muối chua khoảng 20°C, lên men trong 10 ngày. Nếu nhiệt độ từ 10–12°C, thời gian lên men lâu hơn. Ở nhiệt 15°C quá trình lên men ngừng lại khi hàm lượng acid lactic trong sản phẩm đạt 1%. Ở nhiệt độ thấp hơn nữa, quá trình lên men có thể kéo dài 2–3 tháng. Quá trình lên men lactic ngừng lại khi hàm lượng acid lactic đạt tới 1,5–2,4%. Hương vị ngon nhất khi hàm lượng lactic là 0,8–1,2%. Bắp cải muối chua được bảo quản ở nhiệt độ 0–2°C, có thể bảo quản ngay cả trong thùng muối chua và giữ bắp cải luôn luôn ngập nước để không tổn thất lượng vitamin C. Có thể dùng nồng độ muối để bảo quản: Bảo quản từ 3–4 tháng → nồng độ muối là 1,5–2%, bảo quản từ 6 tháng → nồng độ muối là 2–2,5%. Có thể bảo quản thành phẩm bằng cách đóng vào những bao bì kín, lọ thủy tinh, túi polyetylen và phải thanh trùng tốt. Để có bắp cải muối chua chất lượng tốt, người ta sử dụng vi khuẩn có giống tinh khiết để lên men lactic. Những giống này thường cho vào ở dạng nước chua. Nước chua được sản xuất bằng cách sử dụng các giống vi khuẩn gây chua không tạo ra khí như *Bacterium brassicae fermentati* và *Sach brassicae fermentati*. Nước chua này đóng ở chai. Để có nước chua, người ta sử dụng nước dịch bào của bắp cải và nước luộc của chúng để làm môi trường. Dịch bào lấy ở các thùng muối bắp cải đã muối sau 3–4 ngày. Nếu lấy quá muộn sẽ không thích hợp vì nó ít chất dinh dưỡng (đường) vì trong quá trình muối chua các loại vi sinh vật lactic đã sử dụng hết. Nếu nước dịch bào không đủ có thể cho thêm nước (tỷ lệ 1/1) và cho thêm đường (1% so với lượng nước dịch bào đã pha loãng nước này lọc qua vải đun sôi để thanh trùng khoảng 1 giờ. Trong khi sôi vớt bọt tạo ra; Nước bắp cải luộc thu được khi hầm như bắp cải với nước (lấy 20–25 kg bắp cải và 100l nước) khi bắp cải mềm, lọc lấy nước sắc và cho vào dịch bào. Môi trường sử dụng để làm nước chua phải thanh trùng bằng hơi nước nóng trong thời gian 30–40 phút ở nhiệt độ 105–110°C. Sau khi cho vào thùng và làm nguội đến 35°C và cho vào 1% giống vi khuẩn tinh khiết, lắc

đều, để trong 3 ngày và giữ ở nhiệt độ môi trường là 25–30°C. Nước chua thu được có vị chua thanh, dịu sảng. Nếu xuất hiện màng trên mặt là không sử dụng được vì đã có vi khuẩn lạ xuất hiện. Sau khi đã có giống vi khuẩn tinh khiết phát triển, người ta trộn với men cho vào thùng (1% nước chua của vi khuẩn và 0,25% nem).

2) *Muối chua dưa chuột*: Đây là mặt hàng mà các nước rất ưa thích, là mặt hàng xuất khẩu có thể bảo quản và dùng được lâu. Chọn những quả có kích thước vừa phải, không to, vỏ mỏng màu xanh thẫm, mặt quả có gai, thịt quả phải đặc, hạt bé và còn non. Không sử dụng những quả chín vàng. Dưa chuột sau khi thu hái 1 ngày phải chế biến ngay kích thước và độ đường của dưa chuột có ảnh hưởng có ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng của sản phẩm, những quả bé có hàm lượng đường nhiều hơn, lượng cellulosa ít hơn so với những loại có quả to. Do đó muối chua những loại bé có phẩm chất sẽ cao hơn, và sự hao hụt của dưa chuột bé sẽ ít hơn khi bảo quản. Để tiến hành muối chua dưa chuột, trước hết phải lựa chọn kỹ, quả đúng tiêu chuẩn, sau đó đem rửa sạch đất cát bẩn, xếp vào thùng cùng với các phối loại như thìa là, nguyệt quế, tỏi, ớt, cà rốt. để tạo mùi thơm, ngon. Tỏi cho vào để sát trùng. Các loại gia vị kể trên cho vào với liều lượng từ 3–8 kg các loại/ 100kg dưa chuột. Nồng độ muối trong dung dịch từ 6–8%. Dưa chuột càng to, nồng độ nước muối càng cao. Bảo quản dưa chuột muối ở nhiệt độ 15–20°C trong 1–

2 ngày cho vi khuẩn lactic phát triển mạnh. Khi nồng độ lactic 0,3–0,4% thì có thể chuyển vào kho lạnh để làm chậm quá trình lên men. Sau thời gian này nồng độ acid lactic đạt 0,6–1,4% thì đem bảo quản ở –1°C đến +10°C hoặc dùng acid sorbic để bảo quản.

3) *Muối chua cà chua*: Cách muối chua cũng tương tự như cách muối dưa chuột. Có thể dùng nguyên liệu cà chua xanh, ương hoặc chín. Nồng độ muối dùng từ 7–9%. Cà chua chín rất mềm, cho nên chỉ nên muối trong những thùng cỡ nhỏ có thể tích tối đa 50 lít, đối với cà chua xanh và ương có thể dùng thùng có thể tích lớn hơn 50 lít. Quá trình lên men cũng tiến hành trong kho lạnh hay trong hầm mát giống như dưa chuột. Thời gian lên men từ 25–50 ngày và bảo quản ở nhiệt độ 0–1°C.

3. KẾT LUẬN

Trong quá trình sinh sống và phát triển của các vi sinh vật, có nhiều loại gây hại nhưng cũng có loại có lợi. Vi khuẩn lactic là một trong số những vi khuẩn có lợi, đóng vai trò rất quan trọng trong quá trình lên men lactic tạo ra acid lactic và trong môi trường lên men đó nồng độ vi khuẩn lactic tăng lên có khả năng ức chế hầu hết các loại vi khuẩn khác, vì thế lợi dụng tính chất này, nhiều sản phẩm thực phẩm đã được sản xuất phục vụ cho con người và đã trở thành những sản phẩm truyền thống quen thuộc của chúng ta ngày nay.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bùi Ái, *Kỹ thuật lên men thực phẩm cổ truyền Việt Nam và các nước trong vùng*, ebook.
- [2] Kiều Hữu Ảnh (2014), *Giáo trình Vi sinh vật học thực phẩm*, Nxb Giáo dục Việt Nam.
- [3] Biền Văn Minh (Chủ biên, 2008), Kiều Hữu Ảnh, Phạm Ngọc Lan, Đỗ Thị Bích Thủy, *Giáo trình điện tử Vi sinh vật học Công nghiệp*, Huế.
- [4] Nguyễn Thị Minh Phương (2008), *Bảo Quản Chế Biến Rau Quả Thực Phẩm*, Nxb Hà Nội.
- [5] Trần Minh Tâm (2006), *Bảo quản và chế biến nông sản sau thu hoạch*, Nxb Nông nghiệp.
- [6] Trần Minh Tâm (2012), *Công nghệ vi sinh ứng dụng*, Nxb Nông nghiệp.
- [7] Đồng Thị Thanh Thu (2004), *Giáo trình sinh hóa cơ bản*, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh.
- [8] Trần Linh Thuộc (2007), *Phương pháp phân tích vi sinh vật trong nước*, thực phẩm và mỹ phẩm, Nxb Giáo dục.

Ngày nhận bài: 02-6-2020. Ngày biên tập xong: 07-7-2020. Duyệt đăng: 24-7-2020