

KHẢO SÁT ĐIỀU KIỆN LÊN MEN TÔM BẠC ĐẤT (*Metapenaeus ensis*)

Huỳnh Thị Huỳnh Như¹, Trần Bạch Long²,
Trần Thanh Trúc², Nguyễn Văn Mười²

TÓM TẮT

Mục tiêu nghiên cứu là khảo sát một số điều kiện lên men tôm bạc đất (*Metapenaeus ensis*) như nhiệt độ, thời gian lên men và nồng độ muối NaCl của dịch lên men nhằm thu được sản phẩm đạt chất lượng. Quá trình lên men khảo sát hai mức nhiệt độ. Sau đó tiến hành tìm ra thời gian lên men thích hợp. Cuối cùng khảo sát ảnh hưởng nồng độ muối đến quá trình lên men. Kết quả nghiên cứu cho thấy, sản phẩm tôm chua lên men ở nhiệt độ 35°C, trong thời gian 15 ngày với hàm lượng muối bổ sung 6% giúp sản phẩm đạt chất lượng cao. Chất lượng tôm chua được cải thiện với giá trị pH đạt 4,29, acid lactic là 1,328 và đường khử 10,43%. Ngoài ra, sản phẩm còn được đánh giá cảm quan tốt.

Từ khóa: Lên men, nhiệt độ, muối NaCl, tôm bạc đất

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Các loại thực phẩm lên men ở Châu Á chủ yếu nghiên cứu về công nghệ chế biến của chúng và vai trò của vi khuẩn axit lactic (LAB) đến các đặc tính cảm quan, dinh dưỡng,... của sản phẩm này (Rhee *et al.*, 2011). Lên men lactic là quá trình chuyển hóa sinh học kỵ khí chứa các hợp chất đường thành acid lactic (chủ yếu) và một số sản phẩm khác (Nguyễn Thành Đạt, 2001). Tuy nhiên, các nghiên cứu về thực phẩm lên men truyền thống của Việt Nam còn hạn chế. Việt Nam là một quốc gia nhiệt đới và đông dân với lịch sử lâu đời của nhiều sản phẩm lên men truyền thống (Anh La Nguyen, 2015). Sản phẩm tôm lên men của từng nhóm ở mỗi vùng được chế biến với công nghệ gần như giống nhau nhưng thời gian lên men và hàm lượng muối của sản phẩm có phần khác nhau (Hajeb and Jinap, 2012). Chính vì vậy, việc nghiên cứu một số điều kiện lên men như nhiệt độ, thời gian lên men và nồng độ muối trong dịch lên men rất cần thiết để tạo ra sản phẩm tôm chua đạt chất lượng cao đồng thời có thể áp dụng vào quy mô sản xuất công nghiệp.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Tôm bạc đất nguyên liệu phải tươi sống, có màu xanh trong hoặc hung sáng, chân bò màu nâu nhạt, có vân khoang, đuôi tôm có màu hung đỏ, vỏ nhẵn bóng và cứng, mình tròn. Không có con nào bị biến đen, biến đỏ, không bị dập nát hay gãy đầu. Tôm bạc đất được thu mua tại vựa tôm, quận Ninh Kiều, TP. Cần Thơ. Đảm bảo mẫu được tươi sống và thời gian tối đa 1 giờ từ công đoạn xử lý, rửa, thu nhận thịt đầu tôm.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Mục đích của nghiên cứu là khảo sát điều kiện khi lên men tôm bạc đất nhằm tạo ra sản phẩm tôm chua đạt chất lượng và an toàn vệ sinh.

Tôm bạc đất sau khi mua về xử lý sơ bộ (rửa và loại bỏ đầu, râu), tôm được xóc rượu (rượu nếp 40° trong thời gian 30 phút) làm ráo bề mặt và xếp vào hộp. Tiếp theo chuẩn bị dịch lên men (tỉ lệ dịch lên men: tôm = 1 : 1) vào hộp thủy tinh đậy nắp, tiến hành lên men ở 2 điều kiện nhiệt độ phòng (28 ± 2°C) và 35°C, thời gian lên men cố định là 12 ngày. Sau đó tiến hành cố định nhiệt độ lên men (kết quả khảo sát trước) và tiến hành theo dõi thời gian lên men (sau 3 ngày xác định các thông số 1 lần, đến khi tìm ra thời gian lên men thích hợp nhất). Tiếp đó, tiến hành khảo sát nồng độ muối trong dịch lên men, chuẩn bị dịch ngâm với tỷ lệ đường cố định là 30% nhưng tỷ lệ nước mắm giảm (cố định 20%) và điều chỉnh hàm lượng muối trong dịch lên men với 3 mức, từ 10, 11 và 12% (tỷ lệ muối bổ sung được xác định dựa trên chênh lệch giữa hàm lượng muối khảo sát và hàm lượng muối có sẵn trong nước mắm). Nhiệt độ và thời gian lên men lấy kết quả từ thí nghiệm trước. Kết thúc quá trình lên men, phân tích các chỉ tiêu như màu sắc (L^* , a^* , b^*), hàm lượng acid tổng số, sự thay đổi pH dịch ngâm, hàm lượng đường khử và đánh giá cảm quan sản phẩm để xác định nồng độ muối thích hợp hỗ trợ quá trình lên men và sản phẩm đạt chất lượng cao.

2.2.1. Phương pháp phân tích

Màu sắc được xác định với máy so màu NH300, Shenzhen 3nh Technology Co., Ltd, Trung Quốc. Kết quả được thể hiện qua thông số độ sáng màu L^* .

¹ Học viên Cao học Công nghệ Thực phẩm Khóa 25, Trường Đại học Cần Thơ

² Bộ môn Công nghệ Thực phẩm, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

Hàm lượng acid tổng số được phân tích bằng phương pháp chuẩn độ với dung dịch NaOH 0,1N. Độ acid toàn phần (%) với: $X\% = K \cdot n \cdot (50/25) \cdot (100/P)$ (với n là số mL NaOH 0,1 N dùng chuẩn độ V mL dịch thử, P là khối lượng mẫu thử (g), K là hệ số tương ứng với từng loại acid, K của acid lactic là 0,009).

Phương pháp xác định hàm lượng đường khử dựa vào phản ứng của đường nghịch đảo khử đồng trong dung dịch Fehling thành oxit đồng I (Cu₂O) có màu đỏ gạch (Phạm Văn Sổ và Bùi Thị Như Thuận, 1991).

2.2.2. Phương pháp thu nhận và xử lý số liệu

Số liệu được thu thập và xử lý bằng phần mềm thống kê Statgraphics Centurion 15.2, Copyright

(C) PP, USA. Phân tích phương sai (ANOVA) và kiểm định LSD để kết luận về sự sai khác giữa trung bình các nghiệm thức.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 01 đến tháng 8 năm 2020 tại Bộ môn Công nghệ Thực phẩm, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của nhiệt độ lên men đến quá trình lên men tôm bạc đất

Kết quả phân tích các thông số của sản phẩm tôm chua lên men ở hai mức nhiệt độ được thể hiện qua các thông số ở bảng 1.

Bảng 1. Ảnh hưởng của nhiệt độ lên men đến chất lượng sản phẩm

Chỉ tiêu	pH	Acid lactic (%)	Protein (%)	Độ sáng L*	Độ màu a*
Nhiệt độ phòng	4,5 ± 0,02 ^a	0,99 ± 0,02 ^a	12,92 ± 0,09 ^a	39,71 ± 0,39 ^a	21,86 ± 0,04 ^a
Nhiệt độ 35°C	4,18 ± 0,05 ^b	1,37 ± 0,01 ^b	12,3 ± 0,02 ^b	44,33 ± 0,32 ^b	21,71 ± 0,03 ^a

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau cùng 1 cột biểu thị khác biệt có ý nghĩa của các nghiệm thức khảo sát ở mức độ tin cậy 95%.

Bảng 1 cho thấy, nhiệt độ ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình lên men lactic và chất lượng sản phẩm. Nhiệt độ lên men ở 35°C thì quá trình muối tôm chua càng nhanh, lượng acid chung tích lũy ngày càng nhiều. Sau quá trình lên men tôm chua “chín” có pH ≤ 4,5, hàm lượng acid 0,87 - 2,99%, hàm lượng protein 11 - 17,7% thì tôm chua ăn có vị chua, ngọt đậm và có mùi thơm đặc trưng (Lương Đức Phẩm, 2012). Giá trị pH khi ủ ở 35°C (4,18 ± 0,05) cũng thấp hơn khi lên men ở nhiệt độ phòng (4,5 ± 0,02). Vì vậy, tôm chua sau thời gian lên men cố định có pH và hàm lượng acid đạt yêu cầu, hàm lượng protein cũng thay đổi cũng không đáng kể. Ngoài ra màu sắc cũng là một yếu tố để đánh giá chất lượng sản phẩm, từ kết quả cho thấy, khi lên men ở nhiệt độ phòng, độ sáng L* (39,71 ± 0,39) thấp hơn khi ủ ở 35°C (44,33 ± 0,32) cho thấy sản phẩm sẫm

màu hơn, còn về độ màu a* thì không có khác biệt giữa 2 mẫu. Tóm lại, tôm lên men ủ ở 35°C thì các giá trị pH, hàm lượng acid, protein vượt trội, cũng như sản phẩm cho màu đỏ tươi, sáng hơn và tạo được màu đặc trưng của sản phẩm tôm chua.

3.2. Ảnh hưởng thời gian lên men đến chất lượng sản phẩm

Dựa vào sự thay đổi pH của dịch lên men có thể xác định được thời gian lên men của sản phẩm. Tiến hành theo dõi các chỉ tiêu hóa lý để xác định thời điểm lên men thích hợp nhất được thực hiện ở Bảng 2 cho thấy cho thấy ở ngày 12, 15, 18 thì có giá trị pH ≤ 4,5 và hàm lượng acid sinh ra thuộc khoảng 0,87 - 2,99%. Còn ở ngày 3, 6, 9 thì có hàm lượng acid sinh ra cũng thuộc khoảng 0,87 - 2,99% nhưng giá trị pH ≥ 4,5 nên sản phẩm ở ngày 3, 6, 9 vẫn chưa chín.

Bảng 2. Ảnh hưởng của thời gian lên men đến pH, hàm lượng acid và hàm lượng protein của tôm chua

Thời gian (ngày)	pH	Acid lactic (%)	Protein (%)	Độ sáng L*	Độ màu a*	Độ màu b*
0	5,00 ± 0,02 ^a	0,589 ± 0,02 ^d	16,41 ± 0,40 ^a	25,62 ± 1,28 ^e	3,47 ± 1,17 ^e	10,88 ± 0,57 ^f
3	4,82 ± 0,09 ^b	0,883 ± 0,10 ^c	15,92 ± 0,28 ^{ab}	33,86 ± 1,81 ^d	13,58 ± 1,57 ^d	25,03 ± 0,97 ^e
6	4,70 ± 0,15 ^{bc}	0,973 ± 0,18 ^c	15,27 ± 0,42 ^b	37,18 ± 1,19 ^c	17,14 ± 2,11 ^c	30,41 ± 1,38 ^d
9	4,58 ± 0,10 ^c	1,164 ± 0,31 ^b	13,45 ± 0,56 ^c	41,93 ± 0,76 ^a	18,56 ± 1,36 ^{bc}	36,25 ± 0,61 ^c
12	4,29 ± 0,09 ^d	1,352 ± 0,07 ^a	12,59 ± 0,41 ^d	42,02 ± 0,95 ^a	21,16 ± 0,94 ^a	38,97 ± 0,70 ^b
15	4,22 ± 0,11 ^d	1,373 ± 0,09 ^a	12,29 ± 0,33 ^d	42,71 ± 1,36 ^a	21,56 ± 1,03 ^a	40,75 ± 0,61 ^a
18	4,26 ± 0,05 ^d	1,340 ± 0,06 ^a	12,04 ± 0,36 ^d	39,57 ± 1,39 ^b	20,48 ± 0,37 ^{ab}	39,80 ± 0,31 ^{ab}

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu thị khác biệt có ý nghĩa của các nghiệm thức khảo sát ở mức độ tin cậy 95%.

Theo Lương Đức Phẩm (2010), giai đoạn từ ngày 0 đến ngày 6 thì lượng acid lactic trong khối tôm rất nhỏ hoặc chưa có, các vi sinh vật chưa phát triển được ngay vì nồng độ muối ban đầu trong dịch tôm cao đã bắt đầu ức chế vi sinh vật sinh trưởng. Ở giai đoạn tiếp theo từ ngày 6 đến ngày 12 các vi khuẩn lactic có ở tự nhiên được nhiễm vào khối tôm lên men, sau một thời gian làm quen ở giai đoạn đầu chúng bắt đầu sinh trưởng và phát triển, đồng thời sinh acid lactic và khối tôm bắt đầu lên men mạnh. Từ ngày 12 đến ngày 15 hàm lượng acid lactic tạo ra cực đại trong môi trường lên men và bắt đầu có tác dụng ức chế các vi khuẩn lactic ngược trở lại và từ ngày 15 đến ngày 18 thì lượng acid giảm, nấm mốc và vi khuẩn gây thối rữa cũng sẽ phát triển trở lại. Ở giai đoạn từ ngày 0 đến ngày 6 thì hàm lượng protein từ 16,41% giảm xuống còn 15,27% có sự thay đổi ít và không có sự khác biệt thống kê vì ở giai đoạn này lượng acid lactic sinh ra trong khối tôm rất nhỏ hoặc chưa có nên sự thủy phân một phần protein của dịch thịt tôm xảy ra thành các polypeptide, oligopeptide và có thể một số acid amin (Lương Đức Phẩm, 2010). Ở giai đoạn từ ngày 6 đến ngày 12 thì hàm lượng protein từ 15,25% giảm xuống còn 12,59% có sự thay đổi đáng kể và có khác biệt ý nghĩa thống kê do các vi khuẩn lactic bắt đầu sinh trưởng và phát triển mạnh làm protein trong thịt tôm giảm xuống. Ở giai đoạn từ ngày 12 đến ngày 18 thì hàm lượng

protein trong tôm thay đổi ít và không có khác biệt về ý nghĩa thống kê do ở giai đoạn này acid lactic sinh ra được tích tụ nhiều trong môi trường lên men có tác dụng ức chế ngược lại các vi khuẩn lactic làm cho chúng chết dần và tạo ra hương vị đặc trưng cho tôm chua (Lương Đức Phẩm, 2012). Vì vậy, tôm chua sau 12 ngày có pH và hàm lượng acid đạt yêu cầu, hàm lượng protein cũng thay đổi cũng không đáng kể.

Bên cạnh đó, bảng 2 lại cho thấy, khi tôm chua lên men (ủ) sau 18 ngày thì độ màu L*, a* và b* có xu hướng tăng. Khi ủ tôm đến ngày thứ 18 thì độ màu a*, b* vẫn được duy trì ổn định, tuy nhiên thì độ sáng (L* = 39,57 ± 1,39) giảm nhẹ do tôm chua bị sẫm lại. Trong vỏ tôm có chứa astaxanthin màu xanh tím khi liên kết với protein, nếu xảy ra hiện tượng thủy phân protein thì astaxanthin được giải phóng có màu đỏ gạch (Nguyễn Đức Lương, 2014). Do đó khi quá trình lên men kéo dài, thông qua sự biến tính của protein làm tăng giải phóng astaxanthin tạo ra màu đỏ cho tôm (Schiedt *et al.*, 1993). Tóm lại, tôm sau thời gian lên men (ủ) 12 đến 15 ngày thì sản phẩm cho màu đỏ tươi, sáng hơn và tạo được màu đặc trưng của sản phẩm tôm chua.

Kết quả đánh giá sự thay đổi về màu sắc, mùi và mức độ ưa thích sản phẩm tôm chua được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3. Ảnh hưởng của thời gian ủ sự thay đổi giá trị cảm quan của tôm chua

Thời gian (ngày)	Màu sắc	Mùi	Vị	Trạng thái	Độ ưa thích
12	4,57 ± 0,06 ^a	3,67 ± 0,2 ^b	3,60 ± 0,20 ^a	4,73 ± 0,15 ^a	7,25 ± 0,22 ^b
15	4,63 ± 0,12 ^a	4,1 ± 0,12 ^a	3,90 ± 0,29 ^a	4,70 ± 0,20 ^a	7,96 ± 0,38 ^a
18	3,87 ± 0,31 ^b	3,4 ± 0,26 ^b	3,50 ± 0,10 ^a	4,50 ± 0,25 ^a	6,58 ± 0,14 ^c

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu thị khác biệt có ý nghĩa của các nghiệm thức khảo sát ở mức độ tin cậy 95%.

Bảng 3 cho ta thấy thời gian lên men ở ngày thứ 18 có giá trị cảm quan thấp về màu sắc, mùi và mức độ ưa thích. Còn ở ngày thứ 12, 15 được đánh giá cảm và mùi cao hơn ở ngày thứ 18. Tuy nhiên, mẫu tôm lên men sau 15 ngày được đánh giá cao hơn ngày thứ 12 về mức độ ưa thích. Từ kết quả khảo sát cho thấy thời gian lên men sau 15 ngày là phù hợp cho chế biến tôm chua từ tôm bạc đất.

3.3. Ảnh hưởng của hàm lượng NaCl bổ sung thích hợp đến quá trình lên men và hương vị của sản phẩm tôm chua

Muối ăn có tác dụng rất lớn đến hoạt động của vi khuẩn lactic và sự tích lũy acid lactic trong sản phẩm lên men (Consuelo *et al.*, 2006), kết quả thể hiện trong bảng 4.

Bảng 4 cho thấy, tốc độ lên men tỷ lệ nghịch với nồng độ muối ban đầu trong dịch lên men. Việc gia tăng nồng độ muối NaCl ở mức chênh lệch chỉ 1% cũng đã làm thay đổi đáng kể thời gian lên men. Cụ thể, với cùng lượng muối trong dịch lên men là 10%, tuy nhiên, mẫu thay thế nước mắm bằng 5% muối có thời gian lên men rút ngắn đến 4 ngày khi so sánh với mẫu lên men chỉ bằng nước mắm. Đối với mẫu bổ sung 7% muối (tổng hàm lượng NaCl trong dịch lên men ban đầu là 12%) có thời gian lên men dài hơn. Điều này có thể giải thích là do ở nồng độ muối cao (trong khảo sát này là 12%) đã ảnh hưởng đến khả năng hoạt động của vi khuẩn lactic, làm kéo dài thời gian lên men.

Bảng 4. Ảnh hưởng của tỷ lệ muối trong dịch lên men đến pH và hàm lượng acid của sản phẩm tôm chua

Thông số khảo sát		Sản phẩm			Thời gian (ngày)
Nồng độ muối (%)	NaCl bổ sung (%) [*]	pH	Acid lactic (%)	Đường khử (%)	
10	0	4,28 ± 0,06 ^a	1,312 ± 0,07 ^b	10,17 ± 0,58 ^a	18
10	5	4,26 ± 0,09 ^a	1,349 ± 0,02 ^b	10,33 ± 0,65 ^a	14
11	6	4,29 ± 0,03 ^a	1,328 ± 0,05 ^b	10,43 ± 0,64 ^a	15
12	7	4,37 ± 0,09 ^b	1,135 ± 0,03 ^a	11,52 ± 0,41 ^b	17

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu thị khác biệt có ý nghĩa của các nghiệm thức khảo sát ở mức độ tin cậy 95%; Hàm lượng muối có trong nước mắm là 24,92 ± 0,22%w/v, do đó với tỷ lệ nước mắm sử dụng là 20%, tỷ lệ muối có trong nước mắm chiếm xấp xỉ 5%.

Kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Pederson (1961) đã cho rằng nồng độ muối càng cao thì càng ức chế sự phát triển của các vi khuẩn không mong muốn và cũng ức chế một phần vi khuẩn acid lactic, do đó nồng độ muối càng cao thời gian lên men càng dài. Ở nồng độ muối bổ sung thích hợp (5% và 6% - tương ứng với hàm lượng muối trong sản phẩm) tạo thuận lợi cho quá trình lên men, pH giảm nhanh và đạt giá trị 4,26 - 4,29 và hàm

lượng acid sinh ra nhiều hơn khi so sánh với mẫu bổ sung 7% muối (tổng hàm lượng NaCl trong dịch lên men là 12%). Trường hợp mẫu chỉ sử dụng nước mắm (tỷ lệ nước mắm : đường : nước là 50 : 30 : 20), mặc dù hàm lượng muối trong dịch lên men cũng là 10%, tuy nhiên các thành phần khác có trong nước mắm, đặc biệt là protein, có thể có tác động đến hoạt động của vi khuẩn lactic, hệ quả là thời gian lên men vẫn dài hơn mẫu có bổ sung muối NaCl.

Bảng 5. Ảnh hưởng của tỷ lệ muối và đường trong dịch lên men đến giá trị cảm quan của sản phẩm tôm chua

% muối trong dịch lên men	NaCl bổ sung (%) [*]	Kết quả đánh giá cảm quan của tôm chua sau thời gian lên men				
		Màu sắc	Mùi	Vị	Trạng thái	Ưu thích
10	0	4,47 ± 0,31 ^a	4,67 ± 0,06 ^c	4,33 ± 0,15 ^{bc}	4,60 ± 0,10 ^b	8,27 ± 0,25 ^c
10	5	4,03 ± 0,3 ^a	3,43 ± 0,3 ^a	3,17 ± 0,4 ^a	4,27 ± 0,2 ^a	5,70 ± 0,9 ^a
11	6	4,37 ± 0,7 ^a	4,67 ± 0,1 ^c	4,47 ± 0,3 ^c	4,60 ± 0,2 ^b	8,47 ± 0,3 ^c
12	7	4,27 ± 0,5 ^a	4,13 ± 0,2 ^b	3,93 ± 0,6 ^b	4,57 ± 0,2 ^b	7,87 ± 0,2 ^b

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu thị khác biệt có ý nghĩa của các nghiệm thức khảo sát ở mức độ tin cậy 95%.

Xét về giá trị cảm quan, tôm chua được lên men trong dung dịch 11% muối có giá trị cảm quan cao hơn 2 mẫu bổ sung muối còn lại và vẫn được ưa thích về hương vị, trạng thái như mẫu tôm chua truyền thống (chỉ sử dụng nước mắm). Nghiên cứu của Vu Nguyen Thanh và Nguyen Thi Viet Anh (2016) cũng đã đề cập đến vai trò tích cực của nước mắm trong việc tạo màu đỏ đẹp của tôm chua, đồng thời vị ngọt đậm của tôm chua lên men với dịch toàn nước mắm và đường là thói quen của người tiêu dùng ở khu vực miền Nam. Điều này cũng cho thấy lý do mẫu đối chứng vẫn có điểm cảm quan cao khi so sánh đồng thời với các mẫu lên men có bổ sung muối (Bảng 5).

Ở mẫu bổ sung 5% muối, tốc độ lên men nhanh làm chậm sự hình thành mùi và vị của sản phẩm, thể hiện ở điểm cảm quan thấp hơn hẳn và khác biệt có ý nghĩa thống kê khi so sánh với các mẫu còn lại. Chứa 30% đường, do hàm lượng đường quá cao sẽ gây ức chế vi khuẩn lactic cũng như vi khuẩn gây hương khác tạo cho sản phẩm ít chua và kém mùi thơm đặc trưng của sản phẩm lên men (Nguyen Thi Viet Anh và *ctv.*, 2010). Kết quả cho thấy tỷ lệ muối trong dịch lên men là 11% (20% nước mắm, NaCl 6%) và đường 30% là phù hợp cho chế biến tôm chua từ tôm bạc đất.

IV. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy nhiệt độ và thời gian lên men có ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng sản phẩm. Sản phẩm tôm chua từ tôm bạc đất được lên men lactic tự nhiên khi sử dụng dịch lên men bao gồm 20% nước mắm 40°N (có nồng độ muối 24,92%), hàm lượng muối bổ sung 6%, đường 30%. Sau 15 ngày lên men trong tủ ủ ở nhiệt độ ổn định 35°C, thành phẩm tôm chua có hàm lượng acid lactic là $1,328 \pm 0,05\%$, pH dịch lên men là 4,29 và cảm quan tốt.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Nguyễn Thành Đạt**, 2001. *Cơ sở sinh học vi sinh - tập 2*. NXB Giáo Dục, Hà Nội.
- Nguyễn Đức Lượng**, 2014. *Công nghệ vi sinh tập 2 (Vi sinh vật học công nghiệp)*. NXB Đại học quốc gia thành phố Hồ Chí Minh, 243 trang.
- Lương Đức Phẩm**, 2010. *Giáo trình Công nghệ lên men*. Nhà xuất bản giáo dục Việt Nam, 250 trang.
- Lương Đức Phẩm**, 2012. *Giáo trình Công nghệ lên men*. Nhà xuất bản giáo dục Việt Nam. 251 trang.
- Phạm Văn Sổ và Bùi Thị Như Thuận**, 1991. *Kiểm nghiệm lương thực thực phẩm*. Trường Đại học Bách khoa Hà Nội.
- Consuelo, G. F., R. Jordi and J. Isabel**, 2006. The effect of sugar concentration and starter culture on instrumental and sensory textural properties of Chorizo - Spanish dry - cured sausage. *Meat Science*, 74: 467-475.
- Hajeb P. and S. Jinap**, 2012. Fermented Shrimp Products as Source of Umami in Southeast Asia. *Journal of Nutrition & Food Sciences*, S10. DOI: 10.4172/2155-9600.S10-006.
- Nguyen La Anh**, 2015. Health-promoting microbes in traditional Vietnamese fermented foods: A review. *Food Science and Human Wellness*, 4 (4): 147-161.
- Nguyen Thi Viet Anh, Le Van Bac, Le Thi Hoa, Le Thi Hang, Nguyen Thi Minh Tu**, 2010. Study on microbial, chemical and aromatic changes of traditional sour shrimp fermenting process. *Journal of Science and Technology*, 48 (6A): 402-408.
- Pederson, C. S.**, 1961. Sauerkraut. *Advances in Food Research*, 10: 233-291.
- Rhee, S.J., J.E. Lee. and C.H. Lee**, 2011. Importance of lactic acid bacteria in Asian fermented foods. In *Proceedings of the 10th Symposium on Lactic Acid Bacterium*, 10 (1): S5.
- Schiedt K, S. Bischof, E. Glinz and L. Packer**, 1993. Metabolism of carotenoids and in vivo racemization of (3S, 3 S)-astaxanthin in the crustacean *Penaeus*. *Method Enzymol*, 214: 148-168.
- Vu Nguyen Thanh and Nguyen Thi Viet Anh**, 2016. Ethnic Fermented Foods and Beverages of Vietnam. In *Ethnic Fermented Foods and Alcoholic Beverages of Asia*, 383-409.

Investigation of fermentation conditions for ground silver shrimp (*Metapenaeus ensis*)

Huynh Thi Huynh Nhu¹, Tran Bach Long²,
Tran Thanh Truc², Nguyen Van Muoi^{2*}

Abstract

The objective of the study was to investigate some fermentation conditions for ground silver shrimp (*Metapenaeus ensis*) such as temperature, fermentation time and salt concentration of fermentation to obtain quality products. The fermentation process investigates two temperature levels. Then proceed to find the appropriate fermentation time. Finally, the influence of salt concentration on fermentation is investigated. The result showed that the shrimp sour fermented at a temperature of 35°C, during 15 days with additional salt content of 6% that help to achieve high-quality products. The quality of shrimp sour fermented was also improved with pH value of 4.29, lactic acid was 1.328 and reducing sugar 10.43%. In addition, the product is also good sensory evaluation.

Keywords: *Metapenaeus ensis*, temperature, salt, time fermentation

Ngày nhận bài: 10/8/2020
Ngày phản biện: 22/8/2020

Người phản biện: PGS.TS Hồ Phú Hà
Ngày duyệt đăng: 28/8/2020