

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA TP. HỒ CHÍ MINH
KHOA CÔNG NGHỆ HÓA HỌC
BỘ MÔN CÔNG NGHỆ SINH HỌC



TIỂU LUẬN CÔNG NGHỆ LÊN MEN TRUYỀN THỐNG

TÔM CHUA

GVHD: Cô Nguyễn Thuý Hương

SV: Nguyễn Duy Hưng

Nguyễn Duy Nghĩa

LỚP: HCO2BSH

Năm học 2005 – 2006



Mục lục

Mở đầu	2
I. Tổng quan về nguyên liệu tôm	2
I.1 Nguồn lợi và tình hình thương mại tôm trên thế giới	2
I.1.1 Tôm trên thế giới	2
I.1.2 Nguồn lợi tôm Việt Nam	3
I.2 Thành phần hóa học của tôm	3
II. Một số quy trình sản xuất tôm chua truyền thống	5
II.1 Quy trình Huế	5
II.2 Quy trình Đồng Hới	6
II.3 Quy trình Nam bộ	6
III. Các quá trình sinh hóa xảy ra khi muối tôm chua	7
III.1 Quá trình lên men lactic trong muối tôm chua	7
III.1.1 Sự biến động trong quá trình lên men lactic	7
III.1.2 Các ảnh hưởng lên quá trình lên men lactic	8
III.2 Quá trình thủy phân Protein trong muối tôm chua	9
III.2.1 Quá trình thủy phân protein	9
III.2.2 Các ảnh hưởng lên quá trình thủy phân protein	9
IV. Các hạn chế của quy trình lên men truyền thống và một số cải tiến đề nghị	10
IV.1 Các hạn chế của quy trình lên men truyền thống	10
IV.2 Biện pháp khắc phục đề nghị	10
IV.3 Quy trình sản xuất đề nghị	12
V. Kết luận	14
VI. Phụ lục và tài liệu tham khảo	14





MỞ ĐẦU

Trong các thức ăn cổ truyền nổi tiếng của dân tộc ta, tôm chua có giá trị dinh dưỡng cao và thơm ngon đặc biệt. Tôm chua được xem là một đặc sản của Việt Nam. Thực chất tôm chua là một sản phẩm lên men lactic và thủy phân protein, làm từ các nguyên liệu: tôm, cơm nếp, muối ăn và gia vị. Nó là một thức ăn thường thấy ở các tỉnh phía Nam. Từ Huế trở vào tỉnh nào cũng muối tôm chua, nhưng tôm chua ở Huế là thơm ngon hơn cả. Tuy là một đặc sản nhưng từ trước đến nay nó chưa được nghiên cứu kỹ và phát triển thành sản phẩm công nghiệp mà chỉ được sản xuất ở quy mô gia đình với sản lượng khiêm tốn. Nước ta có nguồn lợi về tôm rất lớn. Tôm ngoài tiêu thụ trong nước còn được xuất khẩu ra nước ngoài dưới dạng tôm lạnh đông. Sản lượng tôm tuy lớn nhưng thực tế lượng tôm có đủ phẩm chất để làm lạnh đông chiếm một tỉ lệ không quá 40% sản lượng tôm nói trên. Số tôm còn lại phải xếp vào thứ phẩm, chất lượng bị giảm đi rất nhiều trong quá trình bảo quản và chuyên chở. Lượng tôm không đủ tiêu chuẩn để xuất khẩu lạnh đông, cũng như phân phối tươi được đưa vào các sản phẩm tôm chế biến, trong đó có tôm chua. Với lợi thế ở thời gian bảo quản dài, dễ dàng cho việc lưu thông và phân phối, hương vị thơm ngon, sản phẩm tôm chua nếu được đầu tư cho nghiên cứu và sản xuất có thể trở thành mặt hàng đáng giá trong tương lai.

I. Tổng quan về nguyên liệu tôm [2],[3]

I.1 Nguồn lợi và tình hình thương mại tôm trên thế giới [2],[3]

I.1.1 Tôm trên thế giới

Nguồn lợi tôm phân bố hầu hết các nơi trên thế giới. Tôm phân bố cả ở biển và sông, hồ. Tuy vậy tôm biển vẫn nhiều hơn hẳn. Tôm nước ngọt chỉ chiếm 3-4% toàn bộ lượng tôm khai thác được.

Hiện nay trên thế giới đã biết đến hàng trăm loài tôm nhưng tôm có giá trị thương phẩm chỉ khoảng 20 loài. Nguồn lợi tôm hầu như phân bố khắp thế giới và có rất nhiều chủng loại nhưng để trở thành hàng hóa có giá trị thì nó bị hạn chế bởi nhiều điều kiện như giống tôm, nơi sinh sống .

Tôm sống ở tất cả vùng biển trên thế giới. Ở những vùng biển sâu 700 – 800 m vẫn có khả năng đánh bắt được tôm. Thực tế tôm ngon không đánh bắt được ở vùng biển sâu mà thường là các vùng biển nông, khoảng 100m trở lại.

Phân loại tôm theo khu vực sinh sống thì có thể chia làm 2 loại chính là tôm hàn đới và tôm nhiệt đới.

a) Tôm nhiệt đới

Do được hoàn cảnh ưu đãi nên tôm nhiệt đới trưởng thành nhanh. Chỉ trong vài tháng tôm nhiệt đới phát dục và sinh sôi nảy nở tốt, tuy nhiên vòng đời ngắn, dưới 1 năm. Tôm hàn đới thì ngược lại trưởng thành chậm, nhưng vòng đời dài tới 2 - 3 năm.

Tôm có vòng đời càng ngắn thì giá trị về nguồn lợi thực phẩm càng cao. Do đó các vùng từ xích đạo đến giáp vĩ tuyến Nam - Bắc 40⁰ có nguồn lợi tôm lớn và chất lượng tôm khá cao

b) Tôm hàn đới

Biển hàn đới như Bắc băng dương năng lượng thường rất lạnh, nhưng vào mùa đông nhiệt độ nước biển lại ấm hơn nhiệt độ trong không khí nên tạo thành dòng đối lưu trong biển. Đây là điều kiện thuận lợi cho các loài thủy sản phát triển. Tôm hàn đới đa số sống thành đàn ở ven bờ sâu khoảng 10m. Tuy vậy cũng có thể đánh bắt được tôm sống ở tầng nước sâu (khoảng 100m nước trở lại). Nhưng nhìn chung loài tôm sống ở chỗ sâu hơn thì giá trị thương phẩm lại kém hơn

Như vậy, hầu hết các loài tôm có giá trị thương phẩm sống ở ven bờ biển, môi trường nơi sinh sống rất đa dạng do chênh lệch về các điều kiện:

- Chênh lệch về thủy triều
- Chênh lệch nhiệt độ của nước do hải lưu.





- Tính đa dạng của điều kiện sống ở đáy sông, biển như đá lớn, đá nhỏ, cát, bùn.
- Sự sai khác về điều kiện nhiệt độ, ánh sáng, nồng độ oxy

Do tính đa dạng của môi trường làm cho chủng loại tôm trở nên đa dạng. Chủng loại tôm tuy nhiều nhưng loại dùng làm thực phẩm thì chỉ có giới hạn bởi những lý do đã nêu ở trên. Điều kiện thứ nhất là hương vị thịt tôm phải thơm ngon, điều kiện thứ hai là vòng đời phải ngắn. Những giống loài tôm thỏa mãn cả hai điều kiện này thì có giá trị trên thương trường.

I.1.2 Nguồn lợi tôm Việt Nam

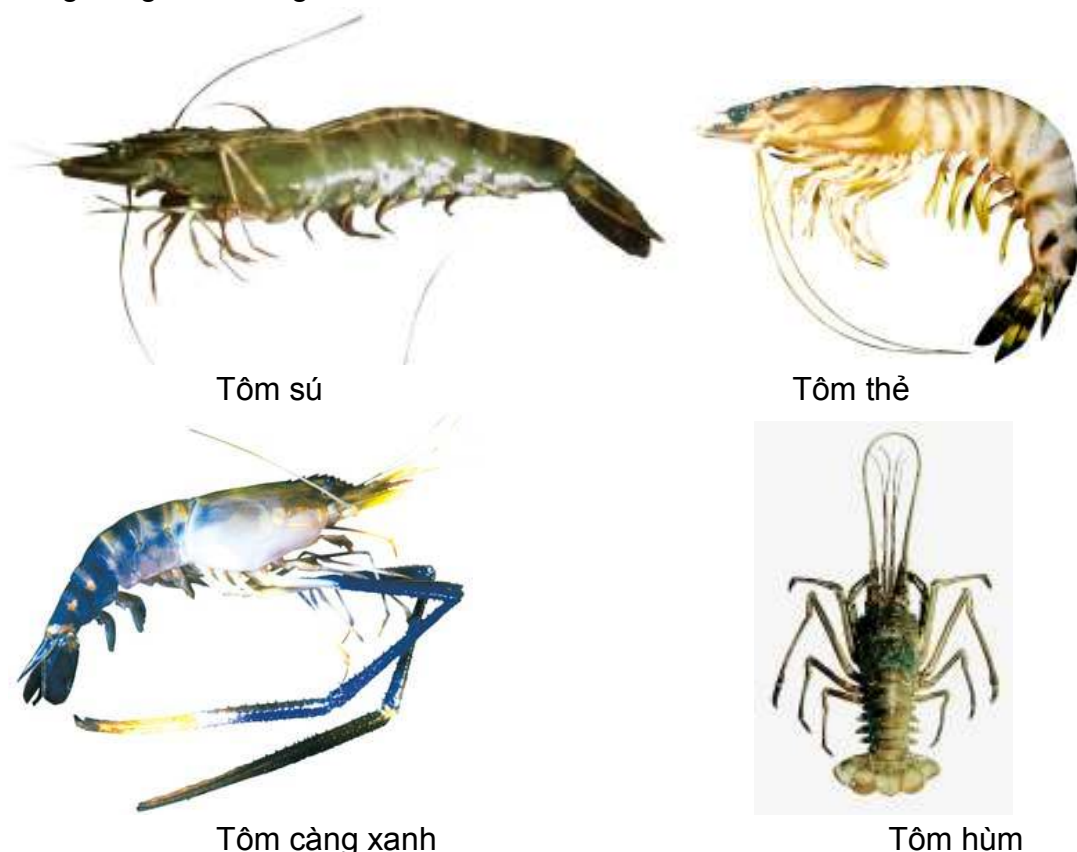
Tôm là đối tượng rất quan trọng của ngành thủy sản nước ta vì nó chiếm tỉ lệ 70-80% tổng kim ngạch xuất khẩu của ngành. Tôm có giá trị dinh dưỡng cao, tổ chức cơ thịt rắn chắc, có mùi vị thơm ngon đặc trưng rất hấp dẫn.

Xuất phát từ nhu cầu nên nghề nuôi tôm và khai thác tôm ở nước ta đang được đẩy mạnh. Ở Việt Nam có khoảng 70 loài tôm được phân bố ở vùng biển xa bờ, vùng biển ven bờ và các thủy vực trong nội địa.

Các khu vực có nhiều tôm là:

- Khu vực vịnh Bắc Bộ tôm tập trung ở các cửa sông lớn như sông Hồng, sông Thái Bình, sông Mã... đối tượng chính là tôm rảo, tôm bạc. Tôm xuất hiện quanh năm nhưng tập trung vào khoảng tháng 3-5 và tháng 7-10 hàng năm.
- Khu vực Bình Định, Khánh Hòa, đối tượng khai thác chủ yếu là tôm sú, tôm võ, tôm bạc, tôm rồng, tôm hùm...
- Khu vực nam Hoàng Sa, chủ yếu là tôm rồng.
- Khu vực Côn Sơn có tôm võ các loại tôm nhỏ thuộc họ tôm gai và họ Pandalidae.
- Khu vực Tây Nam Bộ chủ yếu là tôm sú, tôm bạc, tôm võ, tôm rảo.

Hiện nay nhu cầu về tôm ngày càng cao, sản lượng tôm đánh bắt có hạn vì vậy nghề nuôi tôm đang được phát triển mạnh đặc biệt là khu vực Nam trung bộ kéo dài đến đồng bằng sông Cửu Long.



Tôm sú

Tôm thẻ

Tôm càng xanh

Tôm hùm

Hình I.1 Một số loại tôm có giá trị của Việt Nam





I.2 Thành phần hóa học của tôm [3]



Thành phần hóa học của cơ thịt gồm có: Nước, protein, lipid, hydratecarbon, khoáng chất, vitamin, enzyme, hormon. Những thành phần có hàm lượng tương đối nhiều là nước, protein, lipid và khoáng chất. Hàm lượng hydratecarbon trong tôm rất ít và tồn tại dưới dạng glycogen.

Thành phần hóa học của tôm thường khác nhau tùy theo giống loài. Trong cùng một loài nhưng hoàn cảnh sinh sống khác nhau thì thành phần hóa học cũng khác nhau. Ngoài ra thành phần hóa học của tôm còn phụ thuộc vào trạng thái sinh lý, mùa vụ, thời tiết... Sự khác nhau về thành phần hóa học và sự biến đổi của chúng làm ảnh hưởng rất lớn đến mùa vụ và giá trị dinh dưỡng của sản phẩm, việc bảo quản tươi nguyên liệu và quá trình chế biến.

I.2.1 Nước

Cơ thịt của tôm chứa khoảng 70 - 80% nước hàm lượng này phụ thuộc vào giống, loài tôm và tình trạng dinh dưỡng của tôm. Giai đoạn nhịn đói thường xảy ra ở nhiều loài tôm trong thời gian đẻ trứng, làm giảm số năng lượng dự trữ trong mô cơ và dẫn đến làm tăng hàm lượng nước trong cơ thể tôm.

Trong cơ và trong các tế bào, nước đóng vai trò quan trọng làm dung môi cho các chất vô cơ và hữu cơ, tạo ra môi trường cho các hoạt động sinh hóa trong tế bào. Đồng thời nước cũng tham gia vào rất nhiều các phản ứng hóa học và có ảnh hưởng lớn đến các phản ứng của protein. Trạng thái của nước trong cơ thịt tôm phụ thuộc nhiều vào sự tương tác giữa cấu trúc của nước và các chất dinh dưỡng khác trong tế bào và đặc biệt là các protein.

Những thay đổi về hàm lượng nước trong thịt tôm gây ra bởi quá trình chế biến có ảnh hưởng mạnh đến tính thẩm thấu, giá trị dinh dưỡng và chất lượng cảm quan của thịt tôm. Những thay đổi này cũng ảnh hưởng lớn đến thời gian bảo quản được của sản phẩm.

I.2.2 Protein

Cơ thịt của tôm thường chứa khoảng 13 - 25% protein. Hàm lượng này biến thiên tùy thuộc vào giống, loài tôm, điều kiện dinh dưỡng và loại cơ thịt.

Có thể chia Protein trong mô cơ của tôm nguyên liệu thành 3 nhóm sau:

- Protein cấu trúc: 70 - 80% tổng hàm lượng protein
- Protein cơ: (mycoalbumin, globulin, ...) chiếm 23 - 30 % tổng hàm lượng protein
- Protein mô liên kết: điểm đẳng điện của protein tôm khoảng pH = 4,5 - 5,5, ở giá trị pH này các protein trung hòa về điện và kỵ nước hơn trạng thái ion hóa. Điều đó có nghĩa khả năng liên kết với nước và khả năng hòa tan thấp nhất. Nếu pH cao hơn hoặc thấp hơn điểm đẳng điện thì độ hòa tan sẽ tăng lên.

Tôm là loại thực phẩm khá giàu các acid amin. Giá trị dinh dưỡng của tôm cao là nhờ các acid amin này. Trong đó thành phần các acid amin chứa lưu huỳnh cao hơn thịt nên khi các acid amin này bị thủy phân tạo ra mùi ươn thối rất khó chịu.





I.2.3 Lipid

Mô cơ của tôm chứa khoảng từ 0,01 - 3% lipid mà thành phần chủ yếu là các phospholipid.

I.2.4 Chất khoáng

Tôm là loại thực phẩm rất giàu chất khoáng. Hàm lượng chất khoáng có trong thịt tôm biến thiên ở khoảng từ 0,7 - 1,5% khối lượng tôm. Hàm lượng chất khoáng trong thịt tôm có đặc trưng theo loài và biến thiên theo mùa, đồng thời hàm lượng chất khoáng phụ thuộc rất lớn vào điều kiện sống của tôm.

I.2.5 Hệ vi sinh vật và enzyme

Các loài thủy sản có hệ vi sinh vật tự nhiên khá cao do sống trong môi trường nước. Tôm có lượng vi sinh vật cao nhưng ít hơn cá do có vỏ chitosan dày bảo vệ. Các nhóm vi sinh vật chủ yếu bao gồm

- Nhóm vi khuẩn hiếu khí trong nước: *Pseudomonas sp*, *Liquefaciens sp*.
- Trong nội tạng (đầu tôm) tập trung các vi khuẩn yếm khí như: *Clostridium sp*, *Escherichia coli*, *Samonella*.

Các vi khuẩn này tham gia quá trình ươn thối ở tôm

Đầu tôm là nơi chứa cơ quan nội tạng trong đó có bộ máy tiêu hoá. Hai enzyme protease ảnh hưởng đến quá trình muối tôm sau này là trypsin và pepsin.

II. Một số quy trình sản xuất tôm chua truyền thống [1],[4]

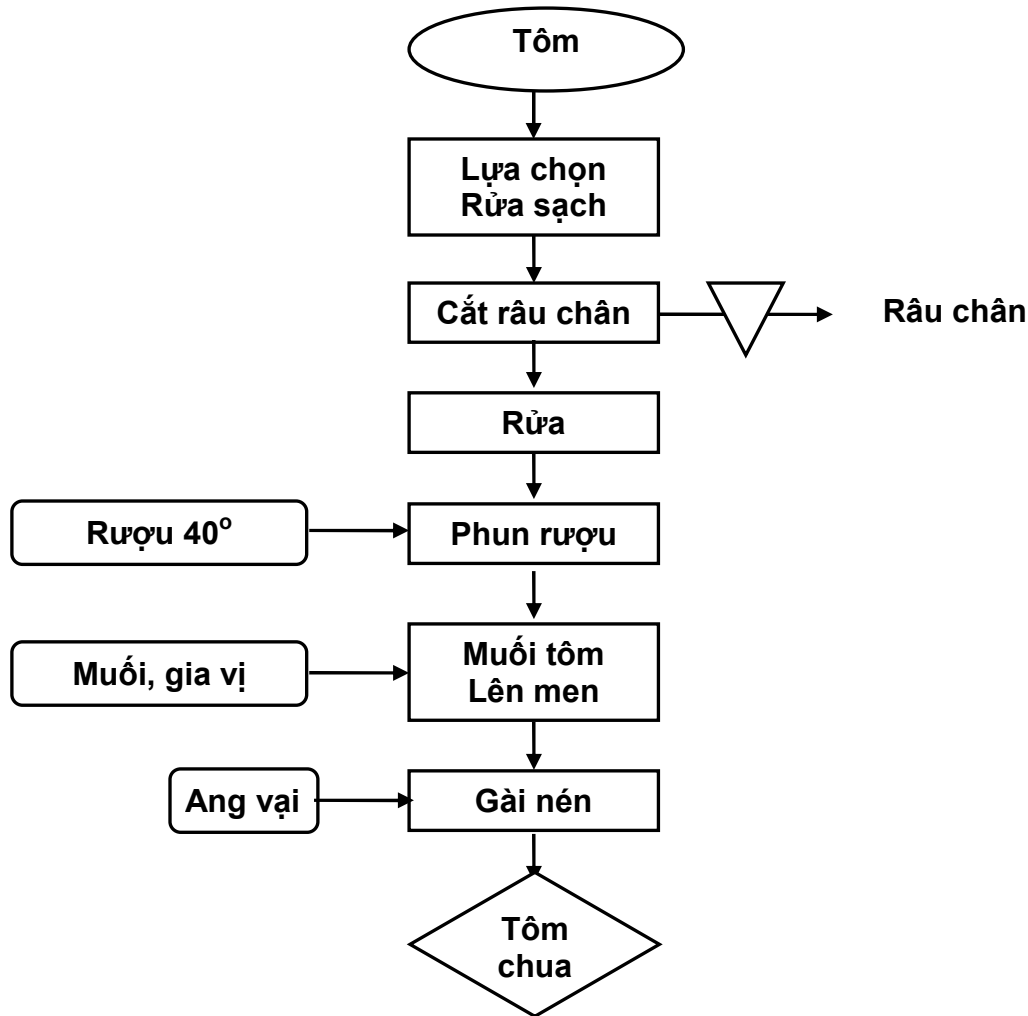
Trước đây ở nước ta trong dân gian chỉ có 2 cách muối tôm chua, một ở Huế và một ở Đồng Hới. Hiện nay ở miền Nam có thêm nhiều cách muối tôm chua, từ đó hình thành các phương pháp với những quy trình công nghệ khác nhau theo tên của mỗi địa phương.

II.1 Quy trình Huế





Tôm tươi được muối chua với cơm nếp, muối ăn, gia vị. Gia vị gồm ớt, tỏi, riềng, rượu. Sơ đồ quy trình muối tôm chua như sau



Nguyên liệu: tôm nước ngọt, nước lợ, tôm biển còn sống hoặc còn tươi. Tôm có kích thước bằng ngón tay út. Tốt nhất là tôm bao đất (*Penaeus sp.*), tôm càng (*Macro brachum* hay *Nipponence*), tôm thẻ (*Penseus semiculcatus*), tôm gân (*Penaeus merguinsis*), tôm sắt (*Parapenaepsic harwichii*), không sử dụng tôm choáng (*Penaeus carinatus*), tôm chì (*Metapenaeusengis*) vì vỏ quá cứng và đầu dễ bị biến đen. Tôm bị ươn, tôm bị gãy đầu, tôm bị nát, tôm mùa nước lũ không dùng để muối tôm.

Rửa cắt râu chân: tôm được loại bỏ rong rêu, san hô, bùn, ốc, sò, cá con, mực, đầu tôm và được rửa thật sạch, từ 3 - 4 lần. Sau đó tôm được cắt râu từ mắt trở lên và ba đôi chân trước (bằng kéo). Tôm được rửa lại và để ráo nước.

Phun rượu: dùng rượu 40⁰ ngon, phun thành bụi mù lên tôm (3 - 4%).

Muối tôm: tôm đã được xử lí ở trên được muối với muối ăn (muối rang dạng bột), cơm nếp đã giã nhuyễn, tỏi, ớt, riềng, măng vòi.

Gài nén: Tôm đã muối được cho vào ang, vại, nén chặt, lấy lá riềng đập lên, rồi gài nén bằng nan tre mỏng như trong khi muối dưa chua. Cuối cùng đập nắp thật kín. Ang, vại trước phải được rửa thật sạch, phơi khô trước khi muối tôm.

Tôm chua thành phẩm: sau 18 ngày (mùa nắng) tôm chua chín. Tôm chua chín có màu đỏ tươi tự nhiên, vị chua, mùi thơm đặc trưng của sản phẩm lên men lactic. Về cơ lý tôm không bị gãy đầu, nguyên mình, dòn và không có vết đen. Gia vị phải sáng đẹp, không để sót lại những hạt ớt, vỏ tỏi. Phần nước phải đặc sánh, có màu hồng nhạt, không còn vết hạt nếp, không lắng cặn.

Tôm chua cất giữ nơi thoáng mát thường được 2 tuần.





II.2 Quy trình Đồng Hới

Quá trình muối tôm chua ở Đồng Hới có khác một ít so với muối tôm chua ở Huế, thường người ta sử dụng thính và một ít đường thay cơm nếp. Tôm chua được muối theo tỉ lệ như sau: 10 chén tôm, 1 chén muối rang, 1 chén thính gạo tẻ, 1 thìa đường, 1 chén gia vị (tỏi, riềng, gừng), 1 chén rượu nhỏ. Trước khi gài nén, người ta dùng lá ổi rải lên bề mặt tôm. Sau 18 - 20 ngày tôm chua bắt đầu ăn được. Tôm chua không đỡ tươi và thơm ngon như tôm chua cổ truyền Huế. Màu của thính làm cho màu của sản phẩm tối đi.

II.3 Quy trình Nam bộ

Tôm rửa sạch, bỏ đầu (tránh hiện tượng bị biến đen) muối với muối ăn, mật ong, gia vị. Sau 7 ngày cho thêm một ít đường vào. Tôm chua muối theo phương pháp này sau 20 ngày thì ăn được. Thành phẩm đóng trong các chai xá xí. Điểm đặc biệt của phương pháp muối tôm chua này là dùng các thanh mía chẻ mỏng để cài nén tôm khi muối.

Qui trình như sau: Tôm rửa sạch, lột vỏ, rửa sạch cát, hớt một chút trên đầu và dưới đuôi, ướp muối một đêm (một chén tôm với một thìa muối sống). Lúc ướp tôm, muốn cho tôm dai thì cho vào một ít phèn chua tán nhỏ. Lấy một ít nếp vo sạch, nấu chín. Măng vùi, tỏi, riềng, ớt các thứ đều nhau, 2 thìa rượu trắng, 1 thìa mật ong hoặc 1 thìa đường, 1 lít nước muối (10 %), các thứ trộn chung với tôm cho đều nhận vào thau, lấy lá riềng đập lên, gài kín, bịt lá ra ngoài.

Phương pháp muối tôm chua trong dân gian, tùy theo địa phương có những điểm khác nhau nhưng nhìn chung tôm được muối với muối ăn (muối rang, dạng bột), gia vị (tỏi, ớt, riềng)

III. Các quá trình sinh hóa xảy ra khi muối tôm chua [2], [3], [5]

Trong quá trình muối tôm chua thì có 4 quá trình sinh hóa sau đây diễn ra

- Quá trình sinh trưởng và phát triển của vi khuẩn lactic
- Quá trình chuyển hóa tinh bột thành đường (ở quy trình Huế và Đồng Hới)
- Quá trình chuyển hóa đường thành acid lactic
- Quá trình thủy phân protein

Hai quá trình quyết định đến chất lượng sản phẩm là quá trình lên men lactic (bao gồm hai quá trình chuyển hóa từ tinh bột đến acid lactic) và quá trình thủy phân protein.

III.1 Quá trình lên men lactic trong muối tôm chua

Quá trình lên men lactic trong muối tôm chua xảy ra nhiều giai đoạn, tạo ra nhiều sản phẩm trung gian. Trong giai đoạn đầu của quá trình chuyển hóa, sản phẩm chung là acid pyruvic. Sau đó acid pyruvic bị khử thành acid lactic. Song song với quá trình tạo ra acid lactic là quá trình lên men rượu, lên men acid acetic, acid propionic và acid butyric...

Theo thời gian muối tôm chua, các hợp chất trên được tạo ra, sự phối hợp giữa thành phần chính là acid lactic cùng với rượu ethylic, acid acetic ... tạo ra hương vị đặc trưng cho sản phẩm. Trong môi trường acid lactic, protein của tôm bị biến tính tạo cho tôm có màu đỏ đẹp.

III.1.1 Sự biến động trong quá trình lên men lactic

Biến động lượng acid lactic

Trong quá trình muối tôm chua, lượng acid lactic tăng lên. Hàm lượng acid lactic lớn hơn 2% có khả năng ức chế không chỉ những vi sinh vật có hại mà còn ức chế cả vi khuẩn lactic. Tuy nhiên tôm chua với lượng acid lactic lớn hơn 2% có khả năng bảo quản được lâu.

Biến động lượng acid chung

Trong quá trình lên men lactic không điển hình, ngoài acid lactic thì sản phẩm còn khá nhiều acid hữu cơ khác. Theo thời gian lên men, lượng acid chung này càng tăng lên.

Nếu muối tôm chua theo phương pháp dùng đường thay cơm nếp sẽ có mùi vị đặc trưng của sản phẩm lên men lactic. So với phương pháp muối tôm chua cổ truyền Huế thì





phương pháp muối này có tốc độ lên men lactic nhanh hơn. Tỷ lệ acid lactic trong acid chung của sản phẩm nhiều hơn. Tuy nhiên nhiều đánh giá cho rằng sản phẩm lên men từ đường kém thơm ngon hơn từ cơm nếp. Có thể kết luận rằng acid lactic không nắm vai trò quyết định đến giá trị cảm quan mà do hệ sản phẩm của quá trình lên men. Ngoài ra thành phần của gạo nếp cũng chứa nhiều hợp chất mùi góp phần vào hương vị chung của sản phẩm.

Biến động hàm lượng rượu ethylic

Khi muối tôm chua theo phương pháp cổ truyền Huế, người ta có phun vào tôm chua một ít rượu với mục đích cho làm cho sản phẩm thêm hương vị. Quá trình lên men lactic dị hình ngoài acid lactic còn có rượu và các acid “khác” trong đó rượu ethylic là trung gian chuyển hoá thành các acid “khác” này. Bổ sung thêm rượu làm hàm lượng các acid “khác” (ngoài acid lactic) trong sản phẩm tăng lên. Khi kết thúc quá trình lên men lượng rượu ethylic còn sót lại một lượng nhỏ cũng góp phần tạo mùi thơm cho tôm chua.

Biến động của pH

Biến động pH của tôm chua theo xu hướng ngày càng giảm.

III.1.2 Các ảnh hưởng lên quá trình lên men lactic

Quy trình lên men lactic trong muối tôm chua có nhiều yếu tố ảnh hưởng đến. Những yếu tố công nghệ đó là: lượng muối ăn (có thể lấy từ nước mắm), lượng cơm nếp hay lượng đường thay cơm nếp, lượng gia vị, nhiệt độ lên men

Ảnh hưởng của lượng muối ăn

Muối ăn có ảnh hưởng rất lớn đến hoạt động của vi khuẩn lactic và sự tích lũy acid lactic trong sản phẩm muối chua. Hàm lượng muối ăn khoảng 6% làm giảm đi đến 30% sự hoạt động của vi khuẩn lactic. Tuy vậy muối ăn có tác động tích cực là kìm hãm các vi khuẩn gây thối. Sử dụng nước mắm thay muối ăn để muối tôm chua là một giải pháp vì nước mắm là một dịch giàu acid amin và có chức năng ổn định vị. Tuy nhiên nó sẽ làm tăng giá thành sản phẩm và giảm mùi vị đặc trưng của sản phẩm.

Với hàm lượng muối ăn sử dụng khác nhau thì lượng acid chung tạo ra trong tôm chua khác nhau. Với hàm lượng muối ăn khoảng 4% thì lượng acid chung tạo ra trong tôm chua lớn nhất, hàm lượng muối ăn càng thấp thì lượng acid chung tạo ra do quá trình lên men lactic càng nhiều. Tuy nhiên nếu hàm lượng muối ăn từ 2% trở xuống, các vi khuẩn gây thối phát triển mạnh làm tôm chua bị hỏng.

Trong dân gian khi muối tôm chua, hàm lượng muối ăn sử dụng thường rất cao, từ 10 -15%. Hàm lượng muối ăn cao ức chế sự hoạt động của các vi khuẩn lactic làm tốc độ lên men chậm, kết quả tôm chua lâu chín. Thông thường, nếu muối tôm chua với lượng muối ăn như trên thì đến ngày thứ 18 mới bắt đầu ăn được.

Ảnh hưởng của hàm lượng đường

Đường là yếu tố có tính chất quyết định đến quá trình lên men lactic. Phải có mặt của đường, vi khuẩn lactic mới thực hiện được quá trình lên men. Lượng đường nhiều hay ít ảnh hưởng đến sự tích lũy acid lactic trong sản phẩm.

Khi lượng đường tăng thì tốc độ lên men lactic tăng, nhưng khi hàm lượng đường lớn hơn 20% so với khối lượng tôm thì tốc độ lên men lactic giảm dần xuống. Với lượng đường 14 - 17%, đảm bảo tạo ra một lượng acid chung vừa phải, làm cho tôm chua có vị chua ngọt (do lượng đường dư) thích hợp.

Khi muối tôm chua theo phương pháp cổ truyền Huế, người ta sử dụng cơm nếp (20% so khối lượng tôm) để lên men lactic. So với đường cơm nếp lên men lactic với tốc độ chậm hơn nhưng mùi vị ngon hơn.

Ảnh hưởng của gia vị

Khi muối tôm chua, người ta dùng gia vị gồm: tỏi, ớt, riềng, chủ yếu là tỏi (80% khối lượng gia vị), sau đó là ớt (15%). Lượng gia vị nhiều hoặc ít phụ thuộc vào người tiêu





dùng, thường là 10% so với khối lượng tôm. Các gia vị như tỏi, riềng có khả năng ức chế hoạt động của các vi khuẩn gây thối tạo điều kiện cho vi khuẩn lactic phát triển.

Trong quá trình muối tôm chua, gia vị thường bị biến màu, tỏi bị xám, riềng bị đen, chỉ có ớt đỏ, măng vòi không bị đổi màu. Gia vị không ảnh hưởng đến sự tạo ra acid chung. Để tỏi, riềng ít bị biến màu có thể cho vào tôm chua khi đã ăn được (10 ngày sau khi muối tôm). Ớt, măng vòi cho vào cùng với tôm khi muối.

Ảnh hưởng của nhiệt độ

Nhiệt độ có ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình lên men lactic và chất lượng sản phẩm. Mùa nắng tôm chua chóng chín, mùa mưa rét lâu chín và tôm chua muối trong mùa nắng có chất lượng cao hơn, màu sắc đỏ tươi và mùi vị thơm ngon.

Nhiệt độ muối tôm chua càng cao thì quá trình muối tôm chua càng nhanh, lượng acid chung tích lũy càng nhiều. Nhưng nhiệt độ cao, một số vi khuẩn gây thối lại có khả năng phát triển mạnh làm hư hỏng sản phẩm. Ngoài ra quá trình lên men butyric xảy ra mạnh trong điều kiện yếm khí và nhiệt độ 30 - 40⁰C do đó để hạn chế tôm chua lên men butyric nên muối tôm chua ở nhiệt độ dưới 30⁰C tuy ở khoảng nhiệt độ này, tốc độ lên men lactic không nhanh như ở 35⁰C.

Ảnh hưởng của giống vi khuẩn lactic sử dụng trong muối tôm chua

Tôm chua chế biến theo phương pháp cổ truyền Huế, được lên men lactic tự nhiên, các vi khuẩn lactic cư trú ở nguyên liệu thực vật từ không khí bay vào thực hiện quá trình lên men lactic. Đây là một quá trình lên men tạp. Do đó tôm chua muối nơi này có mùi vị thơm ngon hơn khác nơi khác.

Sử dụng các giống vi khuẩn lactic đông khô của Hungary để thêm vào trong quá trình muối tôm chua, làm cho tôm chua có màu đỏ tự nhiên, mùi thơm ngon đặc trưng, lượng acid tạo ra nhiều hơn.

III.2 Quá trình thủy phân Proterin trong muối tôm chua

III.2.1 Quá trình thủy phân protein

Khi muối tôm chua, tôm được để nguyên cả đầu để sử dụng protein ở nội tạng của tôm. Khác với chượp và mắm tôm, tôm sau khi muối vẫn còn nguyên con, trong khi chượp và mắm tôm yêu cầu phải nghiền ra. Quá trình thủy phân protein diễn ra do sự hoạt động của protease do các vi sinh vật tự nhiên có trong tôm tạo ra và có sẵn trong nội tạng của tôm. Đây là một dạng của quá trình ươn thối thường gặp ở thủy sản. Quá trình này về bản chất là không có lợi cho sản phẩm vì nó tạo ra các hợp chất amin có mùi khó chịu. Tuy nhiên các hợp chất này nếu tồn tại ở một hàm lượng nhỏ lại tạo nên hương vị đặc trưng cho sản phẩm, nhất là khi phối hợp với các acid bay hơi. Vì vậy vấn đề cần giải quyết của quá trình muối tôm chua chính là việc khống chế kiểm soát quá trình thủy phân protein này.

Cùng với quá trình thủy phân protein là quá trình biến tính của protein dưới tác động của của pH thấp do acid lactic gây ra tạo cho tôm có màu đỏ đẹp. Trong vỏ tôm có chứa asthaxanthin màu xanh tím. Khi tôm tươi thì asthaxanthin liên kết chặt chẽ với protein, Khi có tác nhân gây biến tính hay phân hủy (nhiệt độ, pH, sự thối rữa) protein của tôm thì asthaxanthin tách rời khỏi protein và dễ dàng bị oxy hóa thành asthaxin có màu đỏ gạch. Ngoài pH acid thì nhiệt độ cao cũng là nguyên nhân gây biến tính. Ở nhiệt độ trên 40⁰C thì quá trình biến tính này đã xảy ra. Vì vậy quá trình muối tôm chua nếu tiến hành ở nhiệt độ cao thì tôm có màu đỏ đẹp.

III.2.2 Các ảnh hưởng lên quá trình thủy phân protein

Ảnh hưởng của lượng muối ăn lên quá trình thủy phân protein trong muối tôm chua

Muối ăn có ảnh hưởng rất lớn đến hoạt động của quá trình thủy phân protein ở tôm cũng như sự tạo ra các hợp chất amin trong sản phẩm tôm chua. Muối ăn có tác dụng tích cực là kìm hãm hoạt động của các vi khuẩn gây thối cũng như giảm hoạt tính của protease do chúng sinh ra.





Nhìn chung lượng muối ăn càng cao thì tốc độ thủy phân protein càng chậm lại. Tuy nhiên như đã nói ở trên, điều này cũng làm chậm quá trình lên men lactic.

Ảnh hưởng của quá trình lên men lactic lên quá trình thủy phân protein trong muối tôm chua

Đường dưới tác dụng của vi khuẩn lactic chuyển đường thành acid lactic và các acid hữu cơ khác. Các acid này tạo ra môi trường pH thấp (4 – 4.5). Môi trường pH này có ảnh hưởng đến quá trình thủy phân protein. Một mặt nó tạo ra một môi trường thích hợp cho các enzyme protease acid thủy phân protein. Các protease này có sẵn trong tôm (trypsin, pepsin) hay do các vi khuẩn tổng hợp nên. Mặt khác nó lại ức chế hầu hết hoạt động của các vi khuẩn gây thối và cũng hạn chế luôn việc tổng hợp protease của các vi khuẩn này. Như vậy tác động này có hai mặt.

Vi khuẩn lactic cũng có khả năng tổng hợp protease. Protease của vi khuẩn lactic cũng tham gia thủy phân protein trong quá trình muối tôm chua nhưng protease này có hàm lượng ít và hoạt tính không cao.

Trong quá trình muối tôm chua, acid lactic tạo ra làm pH môi trường giảm xuống, các protease trong nội tạng của tôm như trypsin hay pepsin cùng với các protease acid tính của các vi khuẩn gây thối sẽ có điều kiện để hoạt động.

Acid lactic tạo ra trong quá trình muối tôm chua có khả năng ức chế các hoạt động của vi khuẩn gây thối cũng như khả năng tổng hợp của các protease của chúng. Như vậy chỉ có protease của tôm đóng vai trò chính trong quá trình thủy phân protein. Nhưng protease của tôm lại giảm hoạt tính mạnh trong môi trường có nồng độ muối cao, trong khi protease vi khuẩn lại có khả năng hoạt động trong môi trường có nồng độ muối cao mạnh hơn protease của tôm. Vì vậy quá trình chín của tôm thường phải kéo dài.

IV. Các hạn chế của quy trình lên men truyền thống và một số cải tiến đề nghị [1],[2],[3]

IV.1 Các hạn chế của quy trình lên men truyền thống

Quy trình lên men truyền thống thường gặp phải một số vấn đề khó khăn sau

- Tôm bị biến đen do phản ứng màu của melanin.
- Gia vị cũng bị biến màu đặc biệt là tỏi và riềng (màu vàng chuyển sang màu nâu đen), ớt ít bị biến màu.

- Sử dụng hàm lượng muối quá cao (khoảng 30% khối lượng tôm). Lượng muối cao để tôm không bị thối trong quá trình lên men lactic. Nhưng nhược điểm với lượng muối trên sẽ ức chế hoạt động của protease và của vi khuẩn lactic làm cho thời gian muối tôm chua kéo dài đến 18 - 20 ngày, mặt khác làm giảm mùi vị đặc trưng cho sản phẩm nhất là vị chua của acid lactic..

- Sử dụng cơm nếp, thính để lên men lactic trải qua 2 giai đoạn: cơm nếp (hay thính) chuyển thành đường, đường chuyển thành acid lactic. Như vậy thời gian lên men lactic sẽ kéo dài. Mặt khác cơm nếp khó trộn đều với tôm để lên men lactic được đều nhưng thường làm sản phẩm đục, không đẹp. Với thính thời gian lên men lactic phải kéo dài, ngoài ra thính làm cho sản phẩm có màu nâu tối. Ngoài ra khi lên men bằng thính thì gia vị bị biến màu mạnh nhất. Các gia vị như tỏi, ớt, riềng có màu xám đen.

- Việc muối tôm chua hoàn toàn phụ thuộc vào thời tiết, thiên nhiên nên không chủ động, mùa nắng tôm chua chóng chín, mùa rét tôm chua lâu chín.

IV.2 Biện pháp khắc phục đề nghị

IV.2.1 Chống hiện tượng biến đen của tôm

Tôm sau khi đánh bắt lên khỏi nước, tiếp xúc lâu với không khí bị biến đen. Hiện tượng này xảy ra cả khi muối tôm chua. Có tác giả cho rằng sự biến đen của tôm là do thyrosin của tôm bị oxy hóa dưới tác động của thyrosinase tạo thành chất màu tối gọi là melanin, các melanin này tích tụ lại tạo thành những vùng đen. Một số tác giả khác cho





ràng melanin là do phenylalanin bị oxy hóa tạo thành. Vì vậy để chống hiện tượng biến đen có thể bỏ đầu của tôm trước khi muối chua. Như vậy sẽ mất đi một trong hai nguồn protease của tôm để thủy phân protein. Để phản ứng tạo melanin không xảy ra có thể sử dụng các chất chống oxy hóa như acid ascorbic, acid citric hay chất ức chế tyrosinase như sulfite hay natri sunfit, hoặc tạo điều kiện để tôm không tiếp xúc với không khí. Biện pháp đơn giản và có hiệu quả nhất là cho tôm ngập trong nước muối hoặc nước mắm.

Một điều ghi nhận là khi muối tôm chua với muối ăn và cơm nếp hoặc muối ăn với đường thì tôm chua bị biến đen rất nhiều. Tuy nhiên nếu sử dụng nước mắm thay muối ăn để muối tôm chua thì hiện tượng biến đen hầu như không xảy ra.

IV.2.2 Chống biến đổi màu của gia vị

Trong quá trình muối tôm chua, một số gia vị bị biến đổi màu như tỏi, riềng, gừng làm cho chất lượng của tôm chua bị giảm đi. Do đó khi muối tôm chua không nên cho tỏi, riềng vào ngay từ đầu mà để sau khi tôm chua ăn được mới cho vào. Ớt, măng vùi cho vào cùng với tôm khi muối để đảm bảo quá trình lên men lactic của tôm chua.

IV.2.3 Rút ngắn thời gian muối tôm chua

Để rút ngắn thời gian muối tôm chua, sử dụng các biện pháp tăng nhanh quá trình lên men lactic và thủy phân protein.

Dùng đường thay cơm nếp để rút ngắn thời gian lên men. Nếu muốn sử dụng cơm nếp thì có thể bổ sung thêm amylase để tăng cường quá trình thủy phân tinh bột thành đường.

Sử dụng các giống vi khuẩn lactic có năng suất cao.

Sử dụng chế phẩm trypsin, bromelin, papain để rút ngắn thời gian thủy phân protein (5% so khối lượng tôm). Tốt nhất là sử dụng chế phẩm protease vi khuẩn vì hoạt động được trong điều kiện nồng độ muối cao.

IV.2.4 Giảm lượng muối sử dụng

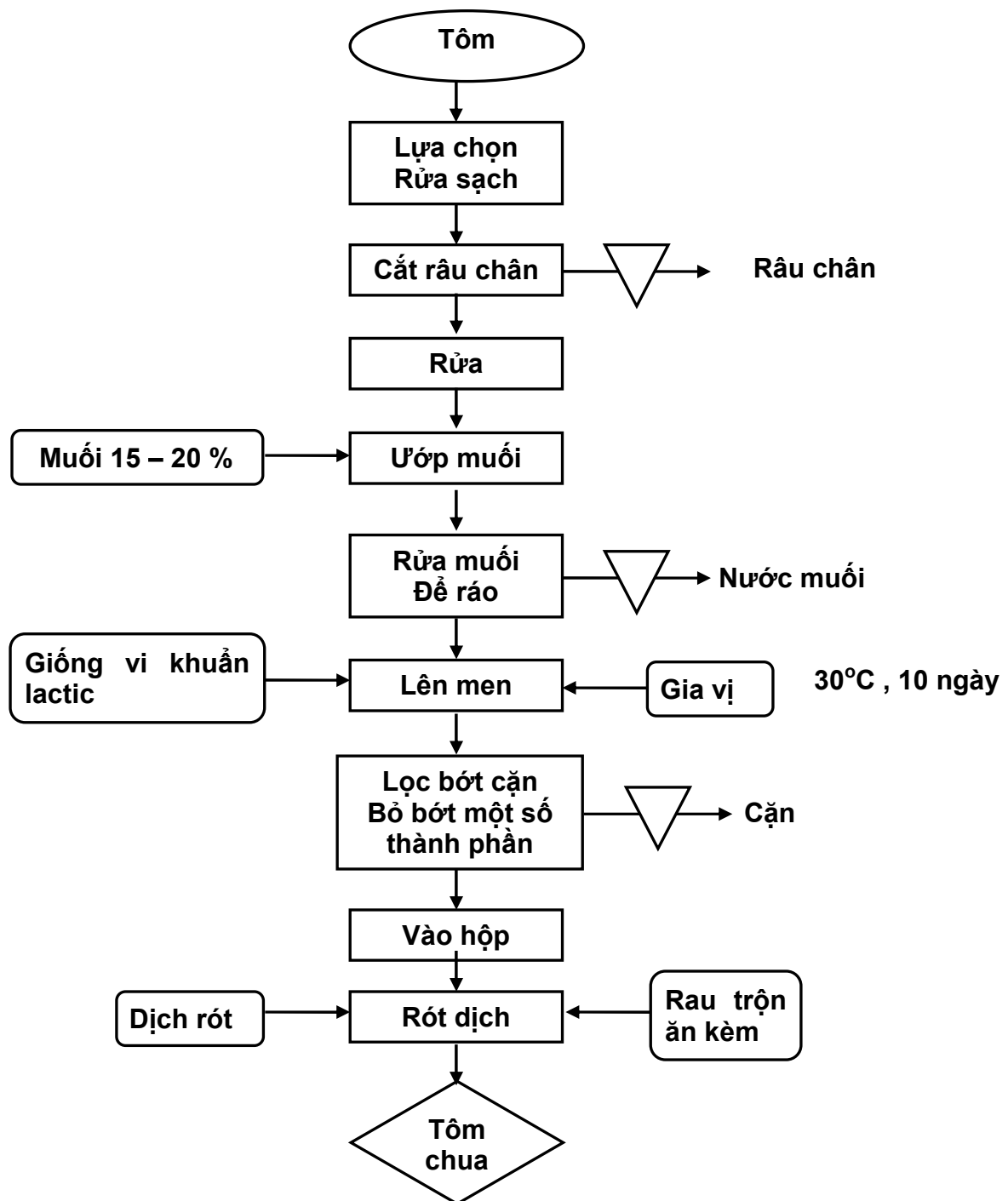
Giảm lượng muối sử dụng và bổ sung một số phụ gia ức chế vi sinh vật như acid ascorbic hay acid citric để hạn chế vi khuẩn gây thối.

Tiến hành rửa bớt muối trước khi cấy giống vi khuẩn lactic





IV.3 Quy trình sản xuất tôm chua





Thuyết minh quy trình

○ Nguyên liệu

Tôm nước ngọt, nước lợ, tôm biển còn tươi. Vỏ ngoài màu tự nhiên, ánh sáng đầu dính chặt vào thân, không bị vỡ gạch, mắt căng tròn, bóng đen. Thịt chắc, có màu trắng hay trắng nhạt, đàn hồi, khó tách rời khỏi vỏ, mùi tanh tự nhiên, không có mùi hóa chất bảo quản.

○ Rửa sạch

Tôm được rửa sạch dưới vòi nước chảy. Nhặt sạch các tạp chất, rong biển, tôm ươn, đầu tôm. Có thể rửa tôm ở máy rửa thổi khí và cho tôm chạy trên băng tải chuyển động với vận tốc 0,1 m/s.

○ Cắt râu chân, rửa

Tôm được cắt sạch râu từ mắt trở lên và 3 đôi chân trước bằng kéo. Tôm được rửa lại thật sạch và để ráo 10 phút.

○ Ướp muối

Tôm đã xử lí cơ học, được ngâm nước muối 15 – 20 % trong 12 giờ. Vớt ra rửa sạch bằng nước và để ráo.

○ Lên men

Sử dụng giống *Strep. cremoris*, *Strep. lactis* cấy trên lactose để lên men dịch đường ở 30°C trong 6 giờ. Cho dịch đường đã lên men vào tôm đã gài nén với tỉ lệ 5% so khối lượng tôm.

Gia vị sử dụng bao gồm: ớt, tỏi, riềng pha trong nước sạch có nồng độ muối khoảng 5 – 7 %. Muối sử dụng là muối ăn hay lấy từ nước mắm. Bổ sung thêm chế phẩm protease vi khuẩn hay trypsin, bromelin từ dứa, papain từ đu đủ.

Thời gian lên men 10 ngày ở 30°C. Tôm được cho vào ang hoặc thùng thép không rỉ để lên men. Kết thúc quá trình lên men pH dịch lên men đạt 3,8 – 4, tôm chua có màu đỏ tươi, thơm ngon có mùi đặc trưng của sản phẩm lên men lactic.

Lọc bớt cặn và bỏ bớt một số thành phần nguyên liệu không đạt chuẩn

Dịch lên men sẽ có độ đục do một số mô cơ của tôm cũng như mô thực vật của gia vị bị tách rời khỏi nguyên liệu. Đồng thời sinh khối của vi khuẩn lactic cũng làm đục dung dịch. Lọc sơ bộ giúp loại bỏ bớt thành phần gây đục, làm dung dịch trong, giá trị cảm quan tăng.

Một số thành phần nguyên liệu bị biến màu như tôm bị biến đen, tỏi, gừng bị hoá nâu, các hạt ớt cũng cần được loại bỏ.

○ Vào hộp, rót dịch

Dịch lên men sau khi lọc sơ bộ được cho vào bình thủy tinh và rót dịch bổ sung

Thành phần của dịch rót bao gồm: đường, muối hay nước mắm, acid lactic hay acid acetic gia vị như tỏi, ớt, riềng, chất tạo sệt (tinh bột biến tính hay pectin), phẩm màu (đỏ) thực phẩm và các hoá chất bảo quản. Tỉ lệ các chất trong dịch rót cũng như tỉ lệ dịch rót : dịch lên men trong bình tùy thuộc vào thành phần dịch lên men và khẩu vị người tiêu dùng.

Cuối cùng một số loại rau trộn được bổ sung vào để làm đa dạng sản phẩm. Các loại rau thường dùng là bồn bồn, ngó sen...





V. Kết luận

Tôm chua là một sản phẩm lên men truyền thống đặc trưng của Việt Nam. Nếu chúng ta biết vận dụng sản phẩm này trở thành một mặt hàng có giá trị thì có thể mang lại nhiều lợi ích. Có một số vấn đề tồn tại cần giải quyết

- Phải tìm ra các phương pháp bảo quản, chống lại sự hư hỏng của tôm một cách hiệu quả.
- Kiểm soát quá trình lên men lactic cũng như quá trình thủy phân protein để tạo ra sản phẩm có chất lượng đồng đều, sự phối hợp giữa các hương vị tốt nhất.
- Điều chỉnh lại hương vị (nhất là phần gia vị sử dụng) sao cho phù hợp với đa số người tiêu dùng (cần phải tiến hành khảo sát thị trường).

VI. Phụ lục và tài liệu tham khảo



Hình VI. Sản phẩm tôm chua

Tài liệu tham khảo

- [1] Nguyễn Đức Lượng – “*Công nghệ vi sinh – Tập 3 – Thực phẩm lên men truyền thống*”, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Tp.HCM, 2006, Trang 83 – 112
- [2] Nguyễn Xuân Thành – “*Giáo trình Vi sinh vật học công nghiệp*” – Nhà xuất bản giáo dục, 2004, Trang 203 – 206.
- [3] Nguyễn Ngọc Tuấn, Lê Thanh Hiền – “*Chế biến bảo quản Thịt và Sữa*”, Nhà xuất bản Nông nghiệp, 2004, trang 42, 43.
- [4] Nguyễn Thị Cẩm Tuyết – “*Món ăn Việt Nam*”, Nhà xuất bản phụ nữ, 2001, trang 134.
- [5] Lehninger – “*A principles of biochemistry - 4th edition*” – Freeman publishing, 2004, page 480 – 601.

