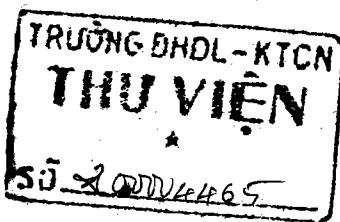


PTS. NGUYỄN ĐỨC LƯỢNG

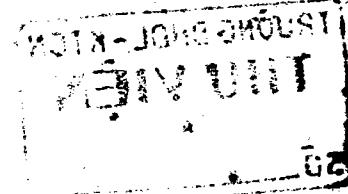
CÔNG NGHỆ VI SINH VẬT

TẬP 3

THỰC PHẨM LÊN MEN TRUYỀN THỐNG



TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT TP. HỒ CHÍ MINH •



MỤC LỤC

<i>Chương 1</i>	MỞ ĐẦU	5
MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM CỦA THỰC PHẨM LÊN MEN TRUYỀN THỐNG		5
<i>Chương 2</i>	CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC SẢN PHẨM LÊN MEN TỪ ĐẬU NÀNH VÀ HẠT NGŨ CỐC	8
2.1.	THÀNH PHẦN HÓA HỌC HẠT ĐẬU NÀNH	8
2.2.	CÔNG NGHỆ LÊN MEN HẠT ĐẬU NÀNH	11
2.3.	SẢN XUẤT NƯỚC CHẤM	29
2.4.	CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT TƯƠNG	36
2.5.	MỘT SỐ CÔNG NGHỆ LÊN MEN CÁC SẢN PHẨM TRUYỀN THỐNG Ở CHÂU Á	54
2.6.	ĐAM TƯƠNG	90
<i>Chương 3</i>	CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC SẢN PHẨM LÊN MEN TỪ THỦY SẢN	94
3.1.	CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT NƯỚC MẮM	94
3.2.	CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT MỘT SỐ SẢN PHẨM LÊN MEN TỪ THỦY SẢN TRÊN THẾ GIỚI	112
<i>Chương 4</i>	CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC SẢN PHẨM LÊN MEN TỪ RAU, QUẢ	129
4.1.	CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT MUỐI CHUA RAU, QUẢ CỦA VIỆT NAM	129
4.2.	CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC SẢN PHẨM LÊN MEN TỪ RAU, QUẢ Ở CÁC NƯỚC CHÂU Á	134
<i>Chương 5</i>	CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC SẢN PHẨM TỪ THỊT	143
5.1	CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT NEM CHUA CỦA VIỆT NAM	143

5.2. MỘT SỐ CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT SẢN PHẨM THỊT LÊN MEN Ở CÁC NƯỚC CHÂU Á	145
Chương 6 LÊN MEN CAFE VÀ CACAO	150
6.1. LÊN MEN CAFE	150
6.2. LÊN MEN CACAO	152
Chương 7 CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC SẢN PHẨM LÊN MEN TỪ SỮA	155
7.1. THÀNH PHẦN HÓA HỌC VÀ TÍNH CHẤT CỦA SỮA	155
7.2. SỰ THAY ĐỔI CÁC THÀNH PHẦN SỮA TRONG QUÁ TRÌNH CHẾ BIẾN CÁC SẢN PHẨM SỮA CHUA.	160
7.3. SỰ THAY ĐỔI CÁC THÀNH PHẦN CỦA SỮA TRONG QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT PHOMAI	162
7.4. CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC SẢN PHẨM LÊN MEN TỪ SỮA	163
Chương 8 CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT NƯỚC UỐNG LÊN MEN	175
8.1 CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT MỘT SỐ LOẠI RƯỢU ĐẶC SẢN CỦA VIỆT NAM	175
8.2. CÔNG NGHỆ CÁC LOẠI ĐỒ UỐNG LÊN MEN TRÊN THẾ GIỚI	188
Chương 9 CÁC PHƯƠNG PHÁP TẠO GIỐNG CHO CÁC QUÁ TRÌNH LÊN MEN THỰC PHẨM	198
9.1. SẢN XUẤT GIỐNG CHO SẢN XUẤT CÁC SẢN PHẨM LÊN MEN TRUYỀN THỐNG TẠI VIỆT NAM	198
9.2. MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP TẠO GIỐNG VI SINH VẬT CHO SẢN XUẤT CÁC SẢN PHẨM LÊN MEN TRUYỀN THỐNG Ở MỘT SỐ NƯỚC	202

Chương 1

MỞ ĐẦU

Một số đặc điểm của thực phẩm lên men truyền thống

- a) Các sản phẩm thực phẩm lên men truyền thống là một trong các loại sản phẩm lên men phổ biến của các dân tộc trên thế giới. Đó là một loại thực phẩm được sản xuất thủ công, mang sắc thái kinh nghiệm và bản sắc riêng của từng dân tộc. Công nghệ sản xuất các sản phẩm thực phẩm lên men truyền thống được thực hiện của cả một dân tộc và được truyền đạt từ đời này qua đời khác. Theo thời gian, các sản phẩm lên men truyền thống càng được mở rộng cả về chủng loại, cả về phương pháp chế biến. Do tính chất đặc biệt của nó mà các sản phẩm lên men truyền thống có một vị trí riêng cho từng vùng, nó mang sắc thái của một nền văn hóa riêng. Hầu như mỗi dân tộc trên thế giới đều có riêng những sản phẩm thực phẩm lên men truyền thống của mình. Các sản phẩm này có thể là một bộ phận không thể tách rời trong đời sống dân tộc này nhưng lại khó có thể được chấp nhận trong đời sống của một dân tộc khác. Mỗi dân tộc có thói quen thường thức, sử dụng mùi vị riêng. Do đó, các sản phẩm lên men truyền thống đã tạo thành một thói quen khó có thể bỏ qua của dân tộc đó. Thị

đó, người Việt Nam quen dùng nước mắm trong các bữa ăn như một điều hết sức tự nhiên. Thiếu nước mắm trong bữa ăn, người Việt Nam cảm thấy thiếu cái gì đó rất quan trọng, bữa ăn lúc đó trở nên nhạt nhẽo. Người Việt xa quê, sống ở nước ngoài, nhớ quê hương đồng nghĩa với nhớ hương vị của món nước mắm trong mỗi bữa ăn. Trong khi đó, người Châu Âu lại không thể chịu nổi cái mùi do nước mắm tỏa ra. Cũng tương tự, dân Việt Nam khó chấp nhận được các sản phẩm lên men của các dân tộc khác.

- b) Hiện nay, các sản phẩm lên men truyền thống đã không còn được sản xuất hoàn toàn theo phương pháp thủ công nữa. Cùng với sự phát triển xã hội, các công nghệ sản xuất các sản phẩm lên men truyền thống cũng được cải tiến dần để đáp ứng không chỉ về chất lượng mà còn đáp ứng cả về số lượng cho người tiêu dùng. Một số sản phẩm lên men truyền thống đã được nghiên cứu kỹ không chỉ về mặt khoa học cơ bản mà cả về mặt kỹ thuật sản xuất. Chính vì thế các sản phẩm lên men truyền thống đã di từ sản xuất thủ công chuyển dần sang sản xuất hàng loạt theo phương pháp công nghiệp. Lúc đầu người ta còn băn khoăn về chất lượng của sản phẩm này. Nhưng do những ưu điểm của phương pháp sản xuất công nghiệp như đảm bảo vệ sinh hơn, kiểm soát được và giữ được tính chất ổn định của sản phẩm, số lượng sản xuất thỏa mãn kịp thời nhu cầu của dân chúng nên các sản phẩm này đã được bán rộng rãi không chỉ ở thị trường trong nước mà cả thị trường ngoài nước.
- c) Một đặc điểm nữa của các công nghệ và sản phẩm thực phẩm lên men truyền thống là tính phổ cập khá nhanh trong mấy thập kỷ gần đây. Do sự giao lưu văn hóa dân tộc khác nhau đã xích lại gần nhau hơn trong việc tìm hiểu văn hóa riêng của nhau. Trong đó có cả các mặt hàng thực phẩm lên men. Từ chỗ thử, tìm hiểu đến một thói quen cần thiết, các dân

tộc đã tìm đến nhau, trao đổi nhau về sản phẩm, và trao đổi công nghệ sản xuất ra các sản phẩm này. Trong bối cảnh như, vậy các sản phẩm thực phẩm lên men của các nước Đông Nam Á cũng đang được bán và được sản xuất tại Việt Nam. Tương tự như vậy, các sản phẩm lên men truyền thống của ta cũng đang hòa nhập trong cuộc sống của các nước trên thế giới. Như vậy việc nghiên cứu các công nghệ lên men truyền thống của ta và cả của các nước khác trên thế giới là điều rất cần thiết. Trong mỗi tương quan ấy, điều quan trọng là mỗi một dân tộc phải biết chọn lựa và cải tiến sao cho phù hợp với dân tộc mình. Bản sắc dân tộc chính là ở cái riêng nằm trong cái chung ấy.

- d) Đặc điểm cuối cùng của các sản phẩm thực phẩm lên men truyền thống và công nghệ sản xuất ra chúng sẽ mãi mãi trường tồn cùng dân tộc, nó sẽ được cải tiến dần, hoàn thiện dần theo thời gian. Do đó các thế hệ của một dân tộc, trong đó có chúng ta hiểu hết và phát huy truyền thống các sản phẩm này không chỉ là điều cần thiết mà còn là trách nhiệm trong việc gìn giữ và phát huy các truyền thống lâu đời của quê hương, của dân tộc.

Chương 2

CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC SẢN PHẨM LÊN MEN TỪ ĐẬU NÀNH VÀ HẠT NGŨ CỐC

2.1. THÀNH PHẦN HÓA HỌC HẠT ĐẬU NÀNH

Đậu nành có tên khoa học là Glycine max Merrill. Đậu nành có nhiều màu sắc khác nhau. Trong đó đậu nành có màu vàng là loại tốt nhất nên được trồng và sử dụng nhiều

Hạt đậu nành có ba bộ phận.

- Vỏ hạt chiếm 8% trọng lượng hạt
- Phôi chiếm 2%
- Tử diệp chiếm 90%

Hạt đậu nành có thành phần hóa học như sau:

Bảng 1. Thành phần hóa học hạt đậu nành

Thành phần	Tỷ lệ	Protein (%)	Dầu (%)	Tro (%)	Hydratcacbon (%)
Hạt đậu nành nguyên	100	40,0	21,0	4,9	34,0
Tử diệp	90,3	43,0	23,0	5,0	29,0
Vỏ hạt	8	8,8	1,0	4,3	86,0
Phôi	2,4	41,1	11,0	4,4	43,0

Trong thành phần hóa học của đậu nành, thành phần Protein chiếm một tỷ lượng rất lớn. Thành phần axit amin trong Protein của đậu nành ngoài hai thành phần methionin và triptophan ra còn các axit amin khác, có số lượng khá cao tương đương lượng axit amin có trong thịt

Bảng 2. Thành phần axit amin trong protein của đậu nành

Izolozin	1,1 %
Loxin	7,7 %
Lyzin	5,9 %
Methionin	1,6%
Xystin	1,3%
Phenilalanin	5,0%
Treonin	4,3%
Triptophan	1,3%
valin	5,4%
Histidin	2,6%

Trong protein đậu nành глуболин chiếm 85 - 95%. Ngoài ra còn có một lượng nhỏ альбумин, một lượng không đáng kể prolamin và glutelin.

Hydratcacbon chiếm khoảng 34% hạt đậu nành. Phần hydratcacbon có thể chia ra làm hai loại, loại tan trong nước và

loại không tan trong nước. Loại tan được trong nước chỉ chiếm khoảng 10% toàn bộ hydratcacbon.

Thành phần hydratcacbon như sau.

Bảng 3. Thành phần hydratcacbon trong đậu nành.

Xenluloza	4,0%
Hemixenluloza	15,4%
Stachyoza	3,8%
Rafinoza	1,1%
Saxaroza	5,0%
Các loại đường khác	5,1%

Thành phần khoáng chiếm khoảng 5% trọng lượng khô của hạt đậu nành. Trong đó đáng chú ý nhất là canxi, photpho, mangan, kẽm và sắt. Hàm lượng các chất khoáng này như sau

Bảng 4. Thành phần khoáng trong đậu nành

Canxi	0,16 - 0,47%
Photpho	0,41 - 0,82%
Mangan	0,22 - 0,24%
Kẽm	37 mg/kg
Sắt	90 - 150 mg/kg

Ngoài ra, đậu nành còn chứa rất nhiều vi tamin khác nhau, trừ vitamin C và vitamin D. Thành phần vitamin như sau

Bảng 5

Thiamin	11,0 - 17,5 mg/1g
Riboflavin	3,4 - 3,6
Niaxin	21,4 - 23,0
Pyridoxin	7,1 - 12,0

Biotin	0,8
Axit tantothenic	13,0 - 21,5
Axit folic	1,9
Inoxiton	2300
Vitamin A	0,18 - 2,43
Vitamin E	1,4
Vitamin K	1,9

Đậu nành là một loại hạt giàu chất dinh dưỡng như protein, lipit, gluxit, muối khoáng và vitamin. Chính vì thế, đậu nành là một nguồn thực phẩm quan trọng và được trồng rộng rãi ở Trung Quốc, Mỹ, Braxin. Ở Việt Nam, đậu nành được trồng nhiều ở các tỉnh phía Bắc và các tỉnh phía Nam. Trong công nghiệp thực phẩm, đậu nành được coi như là một nguyên liệu quan trọng để sản xuất dầu thực vật và để sản xuất các sản phẩm lên men.

2.2. CÔNG NGHỆ LÊN MEN HẠT ĐẬU NÀNH

2.2.1. Sản xuất đậu phụ

Đậu phụ là một sản phẩm được sản xuất từ đậu nành. Đậu phụ không chỉ được sản xuất tại Việt Nam mà còn được sản xuất nhiều ở Trung Quốc, Nhật Bản, các nước Đông Nam Á và cả ở các nước châu Âu như Hà Lan, Pháp ...

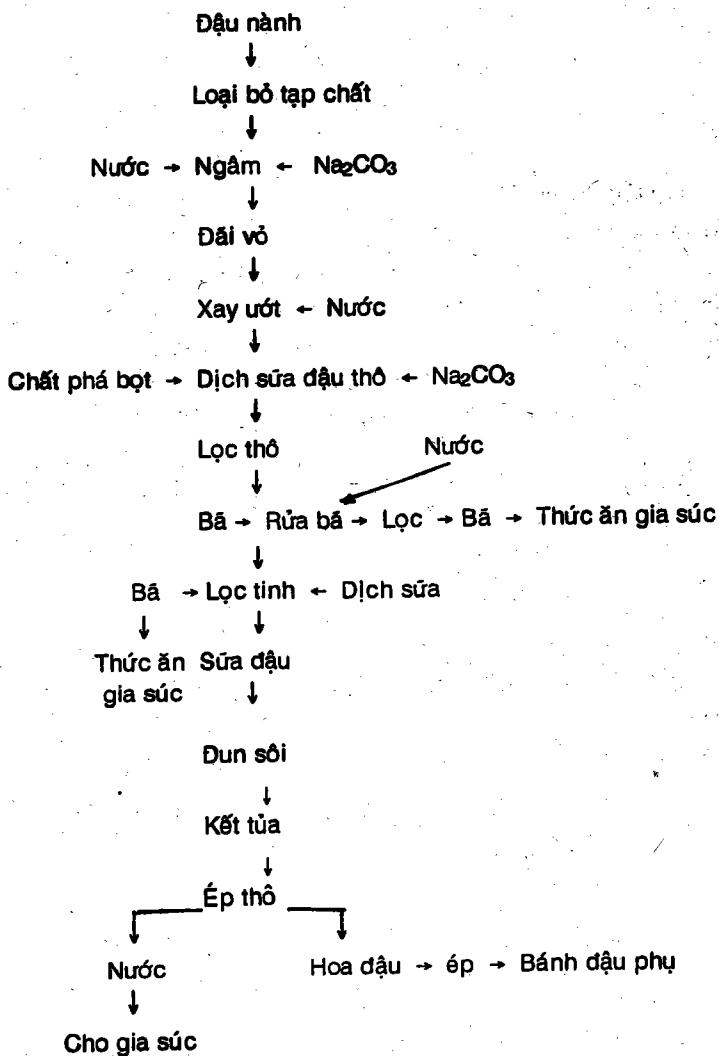
Đậu phụ có nhiều dạng khác nhau, chính vì thế mà cũng có tên gọi khác nhau. Tất cả các dạng và tên gọi khác nhau trên đều chia làm 3 loại

- Loại mềm
- Loại cứng
- Loại đậu phụ lụa.

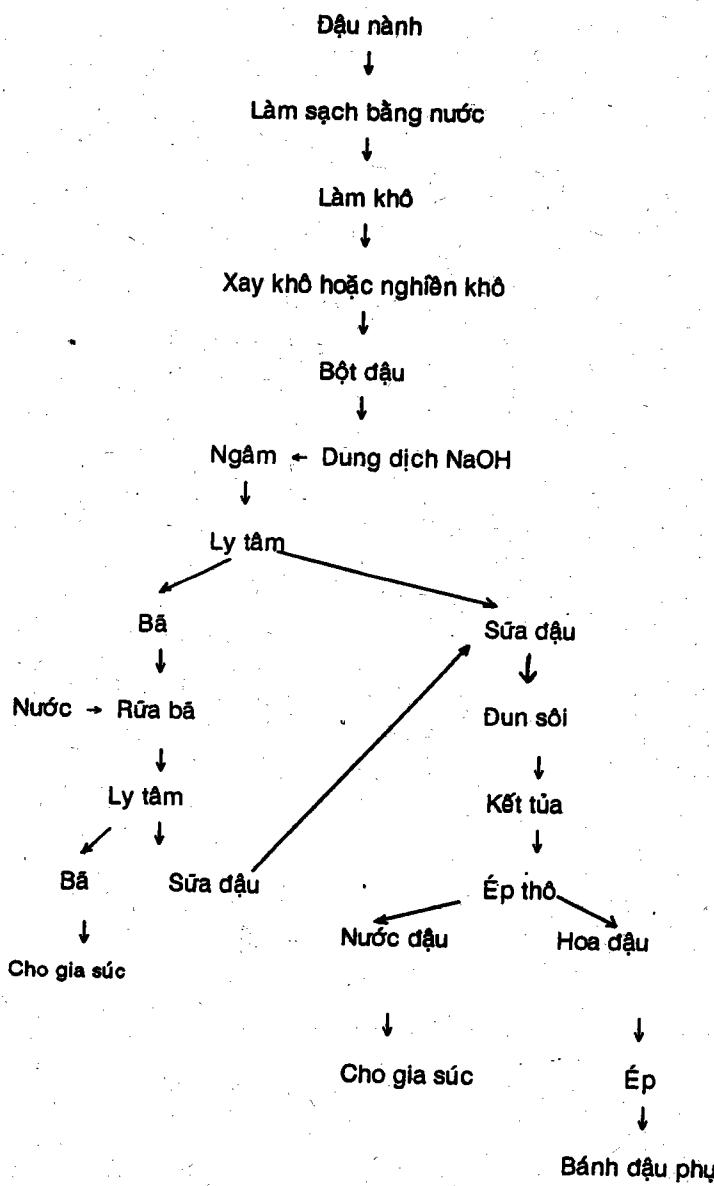
Trong đó đậu phụ mềm được sản xuất nhiều ở nước ta. Trung Quốc sản xuất cả ba loại. Nhật bản sản xuất nhiều loại đậu phụ lụa.

2.2.1.1. Qui trình công nghệ sản xuất đậu phụ

Sơ đồ số 1. Qui trình công nghệ của phương pháp xay ướt



Sơ đồ số 2. Qui trình công nghệ của phương pháp xay khô



GIẢI THÍCH QUI TRÌNH CÔNG NGHỆ

* GIAI ĐOẠN NGÂM HẠT

Trong phương pháp xay ướt, hạt đậu phải qua giai đoạn ngâm. Ngâm hạt nhằm mục đích làm hạt đậu hút nước và trương lên. Khi đó các phân tử nước có tính lưỡng cực sẽ tác động lên các phân tử protein, lipit, glutxit và xenluloza. Quá trình này xảy ra qua hai giai đoạn.

- Giai đoạn đầu xảy ra quá trình solvat hóa. Ở giai đoạn này các liên kết trong hạt đậu chưa bị phá vỡ
- Giai đoạn hai xảy ra khi các phân tử nước tiếp tục tác động và làm phá vỡ liên kết các phân tử trong hạt đậu và chuyển chúng sang trạng thái dịch thể keo linh động nằm trong các tế bào hạt đậu.

Có 3 yếu tố ảnh hưởng rất nhiều đến quá trình ngâm là thời gian ngâm, lượng nước ngâm và nhiệt độ nước ngâm.

• Thời gian ngâm

Nhiệt độ ngoài trời từ 15°C - 25°C, ta ngâm 5 - 6 giờ.

Nhiệt độ ngoài trời từ 25°C - 30°C, ta ngâm 3 - 4 giờ.

Kết thúc giai đoạn ngâm là thời điểm độ ẩm hạt đậu đạt 55%

- 65% là tốt nhất

• Nhiệt độ nước ngâm

Nếu ngâm ở nhiệt độ cao, tốc độ trương của hạt nhanh nhưng độ trương của hạt lại nhỏ. Nếu độ trương nhỏ thì các thành phần trong hạt đậu chỉ ở trạng thái keo đông, không phải dịch thể keo, do đó khó hòa tan.

Nhiệt độ nước dùng để ngâm đậu tốt nhất là 20 - 25°C

• Lượng nước ngâm thường được sử dụng: $\frac{\text{Đậu}}{\text{Nước}} = \frac{1}{2,5}$

Lượng nước ngâm này sẽ giúp độ trương của hạt đậu đạt

tương đối cao, độ chua thấp (khoảng 2,23 g axit axetic trên 100 gam đậu) và sự hao tổn chất khô nhỏ (chỉ 0,6 g/100 gam đậu).

* XAY

Xay là một quá trình cơ học để phá vỡ tế bào, nhằm giải phóng protein, lipit và gluxit... Nhờ có nước hòa tan các chất này và chuyển chúng sang dạng huyền phù. Yếu tố có ảnh hưởng quan trọng nhất trong giai đoạn xay là lượng nước cần thiết cho vào trong khi xay. Nếu ít nước sẽ xảy ra hiện tượng hòa tan các chất kém và tạo ma sát mạnh gây ra hiện tượng tăng nhiệt. Nhiệt tăng làm protein biến tính, do đó khả năng tan của protein sẽ kém đi. Nếu quá nhiều nước sẽ làm tăng lượng hòa tan các chất nhưng lại gây ra khó khăn trong các giai đoạn chế biến sau.

Nước dùng để xay bột tốt nhất nên theo tỷ lệ:

$$\frac{\text{Đậu}}{\text{Nước}} = \frac{1}{6}$$

Trong khi xay phải cho nước chảy vào liên tục. Trong quá trình xay, saponin sẽ tạo bọt vì vậy phải cho chất phá bọt, chất phá bọt thường dùng với tỷ lệ 0,05% so với lượng đậu từ máng dẫn vào

* LỌC

Sau khi xay ta có một dung dịch huyền phù, gồm có dung dịch keo và những chất rắn không tan trong nước.

Trong quá trình tách dung dịch keo khỏi các chất rắn sẽ xảy ra hiện tượng các chất rắn sẽ giữ trên mặt nó những tiểu phần keo vì vậy phải dùng nước rửa lại phần bã. Lượng nước dùng để rửa không nên quá nhiều. Trong giai đoạn lọc nên qua hai bước: Lọc tinh và lọc thô. Tiêu chuẩn sữa khi lọc tinh xong phải đạt các tiêu chuẩn sau:

- Nồng độ sữa: 0,4 - 0,5 Be

- pH dịch sữa : 6 - 6,5

- Lượng sữa thu được từ 1 kg đậu là 9 lít.

Thành phần hóa học của dịch sữa như sau:

- Đạm tổng số 27 - 30 g/l
- Lipit 13 - 16 g/l
- Gluxit 3,2 - 4,5 g/l
- Chất khô 5 - 4,5 g/l

Sữa sau khi lọc xong thường có 15.000 - 20.000 vi khuẩn lactic/1 cm³. Nếu để lâu, sữa sẽ có phản ứng hóa học xảy ra như sau:



lượng axit lactic được tạo thành sẽ làm thay đổi pH dịch sữa. Sự thay đổi pH sẽ làm thay đổi căn bản tính chất protein. Khi pH sữa tới gần điểm đẳng điện của protein đậu nành thì khối sữa sẽ đóng vón lại. Khi đó khối sữa sẽ gây khó khăn cho quá trình ép sau này. Do đó sữa kể từ khi xay đến khi lọc xong không nên kéo dài quá 30 phút về mùa hè và 50 phút về mùa đông.

Bã lọc là phần rắn sau khi lọc. Bã lọc này có thành phần hóa học như sau:

- Protein 3-4%
- Lipit 1-2%
- Gluxit 5-6%
- Độ ẩm 8-90%

Bã đậu là thức ăn gia súc rất tốt. Bã dễ gây thối. Vì thế, bã phải được sử dụng ngay.

* GIA NHIỆT, KẾT TỦA.

Dịch sữa sau khi lọc xong phải đem gia nhiệt ngay. Gia nhiệt

nhầm phá enzym kháng tripxin và độc tố Aflatoxin, diệt vi sinh vật, khử mùi tanh của đậu nành, phá vỡ lớp solvat (lớp nước bao quanh) tạo điều kiện cho các phần tử sữa gần lại nhau hơn và dính keo tụ hơn.

Thời gian gia nhiệt càng nhanh càng tốt. Thời gian đun sôi 100 lít sữa trong phạm vi 5-10 phút là tốt nhất. Trong quá trình đun sôi nên khuấy đảo luân để tránh cháy khét dung dịch sữa.

Sau khi đun sữa phải kết tủa sữa ngay. Sự kết tủa protein có nhiều nguyên nhân như do sự tác dụng của nhiệt, sự thay đổi pH về vùng đáng diện, tác dụng của muối.

Trong quá trình kết tủa, ta đun sữa đến 95 - 100°C để gây biến tính nhiệt và dùng tác dụng gây kết tủa protein. Tác nhân gây kết tủa có nhiều loại như nước chua tự nhiên, CaCl_2 , CaSO_4 , axit axetic, axit lactic, Clohidric,... Trong các loại kết tủa trên, nước chua tự nhiên được dùng là thích hợp nhất. Khi dùng nước chua để kết tủa đòi hỏi người công nhân phải có rất nhiều kinh nghiệm.

Điều kiện để kết tủa sữa như sau:

- Nhiệt độ dịch sữa khi kết tủa > 95°C
- pH của dịch sữa khi kết tủa > 6
- pH của nước chua 4 - 4,5.

pH của nước chua có ý nghĩa rất lớn trong việc kết tủa. Nếu pH cao thì lượng nước chua phải sử dụng nhiều, nếu pH thấp thì hiệu xuất thu hồi đậm thấp. Khi dịch sữa đạt 95°C ta cho nước chua vào từ từ. Quá trình này nên theo 3 giai đoạn.

Giai đoạn đầu nên dùng 1/2 lượng nước chua cần dùng, sau 3 phút cho 1/2 lượng nước chua còn lại và sau 3 phút lại cho tiếp số lượng nước chua còn lại. Thường lượng nước chua đem kết tủa chiếm 20 - 22% lượng sữa cần kết tủa.

* ÉP ĐỊNH HÌNH BÁNH ĐẬU VÀ NGÂM NƯỚC.

Sau khi kết tủa và chất bã nước trong, ta có óc đậu hay hoa

dậu. Đưa hoa đậu vào khuôn ép. Nhiệt độ của hoa đậu đem ép tốt nhất là 70 - 80°C. Nếu nhiệt dưới 60°C thì hoa đậu sẽ không kết dính được, bánh đậu bở và không định hình được. Thời gian ép thường là 10 phút.

Đối với phương pháp xay khô ta có một số công đoạn riêng như sau:

* VO ĐẬU VÀ HONG KHÔ.

Phương pháp xay khô không qua giai đoạn ngâm, mà chỉ vo cho sạch, loại bỏ các chất như rơm, rác, sạn, cát... Quá trình vo này cũng nhầm làm cho hạt đậu ngâm một ít nước trở lại. Sau đó hong khô ngoài không khí khoảng 30 phút. Sau khi hong khô vỏ đậu sẽ nhăn nheo. Sau đó đem hạt đậu đem đi nghiên.

* NGHIỀN.

Ta có thể nghiên bột đậu bằng nhiều loại máy nghiên khác nhau. Bột nghiên xong phải có độ mịn qua rây có 64 lỗ/cm². Bột đậu nghiên xong phải sử dụng ngay, không để quá 1 giờ vì trong quá trình nghiên, nhiệt độ sẽ tăng và sẽ làm tăng quá trình lên men. Từ đó dẫn tới sự biến tính protein và sẽ gây tổn thất hiệu suất sau này.

* HÒA BỘT VÀO DUNG DỊCH NaOH.

Đem bột đã nghiên ở trên hòa vào NaOH với pH = 11 - 12 với tỷ lệ 1 đậu 7 nước ở nhiệt độ 65 - 68°C. Khi cho bột vào, pH sẽ giảm xuống 7 - 7,5, do tác dụng của các phần tử protein và các axit béo có trong hạt đậu với NaOH.

Mục đích của quá trình này là để hòa tan protein và các chất có trong hạt đậu vào nước. Từ đó tiến hành lọc, tách dung dịch protein ra khỏi phần không hòa tan. Sau đó kết tủa và ép thành bánh.

* SẢN XUẤT NƯỚC CHUA.

Sữa chua được sản xuất có thành phần môi trường như sau:

- Sữa đậu nành 10% (sữa có nồng độ 0,4 - 0,5°Be, pH = 6,2 - 6,5).

- Nước chất đậu 15% (có pH = 5 - 5,5)
- Nước mía đã đun sôi để nguội 75%.
- pH chung của dung dịch hỗn hợp là 6,5.

Để môi trường lên men ở 35 - 40°C. Các vi khuẩn sẽ phát triển rất mạnh chỉ sau 39 - 42 giờ. Kết quả là pH sẽ giảm từ 6,5 xuống 4,0 - 4,5 và đạt được hàm lượng axit cực đại là 10 - 11g/l. (Tính theo axit axetic).

Trường hợp không có nước chất đậu có thể dùng axit lactic để kết tủa protein như trong sản xuất đậu phụ. Phần nước trong lấy ra chính là nước chua.

Trong sản xuất ta có thể nhân lượng nước chua như sau: Lấy 1/2 lượng nước chua trên, ta lấy 1/2 lượng nước chất đậu và ủ lên men ở 35° - 40°C trong 1 giờ 30 phút đến 2 giờ ta có lượng nước chua cần cho sản xuất.

* SẢN XUẤT CHẤT PHÁ BỌT.

Ta có thể tự chế tạo chất phá bọt như sau:

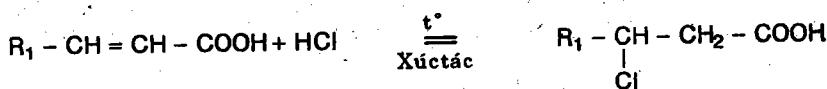
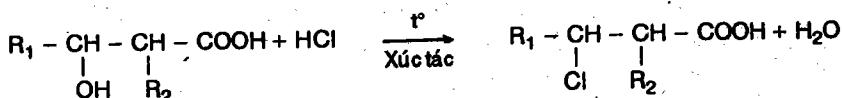
Dầu lạc 100 kg

HCl (loại 31%) 20 kg.

NaCl (loại 95% độ thuần) 1 kg.

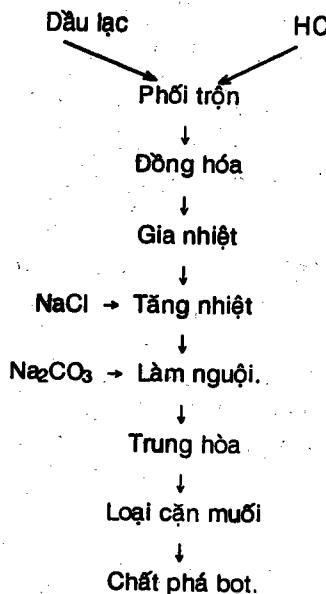
Na₂CO₃ (loại 95% độ thuần) 1,5 kg.

Phản ứng của hỗn hợp trên như sau:



Tóm tắt qui trình công nghệ như sau:

Sơ đồ số 3 - Qui trình sản xuất chất phá bọt



Dầu lạc và HCl được trộn với nhau, khuấy đều, gia nhiệt 90-95°C và giữ nhiệt độ này trong 1 giờ, sau đó cho NaCl, tăng nhiệt đến 105°C và giữ nhiệt này trong 1 giờ. Làm nguội đến 70°C, dùng Na₂CO₃ trung hòa đạt pH = 6,5. Loại bỏ cặn muối ta được dịch chất phá bọt.

Khi sử dụng lưu ý như sau: Mỗi ngày lấy đủ lượng cần sử dụng (thường dùng 0,7 - 1% so với lượng đậu) cho vào nồi chung với một lượng sữa đậu tương đương theo tỷ lệ 1:1. Đồng hóa thành một dung dịch như tương rồi đem dùng.

2.2.2. Sản xuất chao.

Chao là sản phẩm lên men được sản xuất từ đậu nành. Vì qua quá trình lên men nên chao có giá trị dinh dưỡng và hệ số tiêu hóa cao hơn nhiều đậu phụ.

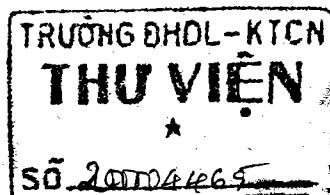
Chao có nhiều dạng sản phẩm khác nhau như chao nước, chao đặc, chao bánh và chao bột, thành phần hóa học của chao được

thống kê như bảng sau:

Bảng 6: Thành phần hóa học của chao.

Thành phần	Các loại sản phẩm của chao		
	Chao nước		Chao bánh (%)
	Phần cá (%)	Phần nước (%)	
Hàm ẩm	73 - 75	-	65 - 70
Đạm toàn phần	2 - 2,9	12,5 - 13	2,3 - 2,6
Đạm phocmon	0,70 - 0,85	7,5 - 7,8	0,8 - 0,9
Đạm amoniac	0,3 - 0,4	2,5 - 3,0	0,3 - 0,4
Muối ăn	4,5 - 5	6,0 - 6,2	6,0 - 6,5
Chất béo	8 - 8,5	-	9,0 - 10
Độ chua	110,0 - 120	mg NaOH	0,1 N/100
Các axit amin không thay thế (g/kg)			
Lizin	2,84 - 2,9		5,3 - 5,5
Treonin	3,3 - 3,5	2,8 - 2,9	
Valin	1,70 - 1,75		1,5 - 1,6
Triptofan	0,15 - 0,20	0,4 - 0,45	
Fenilalanin	1,55 - 1,60		2,5 - 2,70
Izotoxin			
Loxin	1,80 - 1,90		0,8 - 0,9
Metionin	0,4 - 0,5		0,4 - 0,5

Do quá trình lên men, các enzym của vi sinh vật tham gia thủy phân protein thành các axit amin, lipit thành các este thơm.



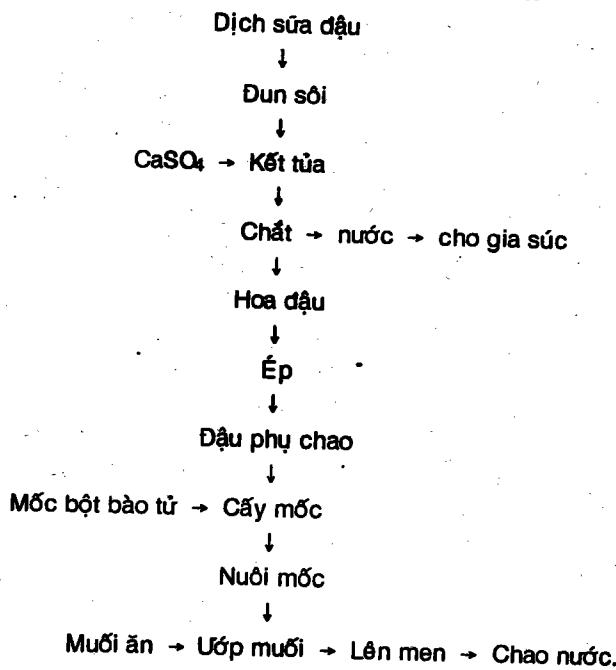
nên chao có giá trị dinh dưỡng cao và có mùi vị rất đặc trưng. Trong các loài vi sinh vật thấy có trong chao, người ta thấy *Actinomucor elegans* s. *M. hiemalis* *M. silvaticus*, *M. subtilis*. Trong đó loài *Actinomucor elegans* là tốt nhất. Ngoài ra, người ta còn cho thấy có nhiều loài vi khuẩn tổng hợp proteaza cũng có mặt ở các mẫu chao. Việc sử dụng các giống nấm mốc và vi khuẩn thuận chung để sản xuất chao bao giờ cũng cho những kết quả cao nhất.

2.2.2.1. Công nghệ sản xuất chao.

Tuy có các loại chao khác nhau nhưng công nghệ sản xuất các loại chao bao giờ cũng phải qua 3 bước.

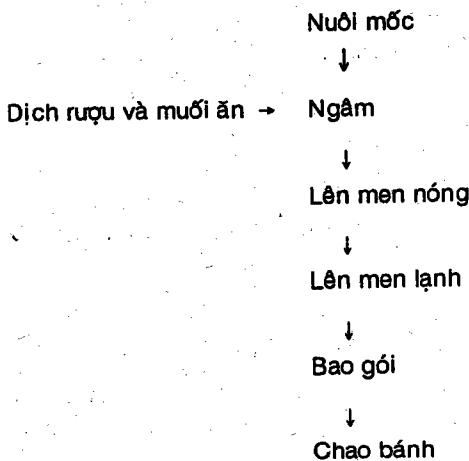
- Sản xuất đậu phụ làm chao.
- Nuôi mốc.
- Lên men chao.

Sơ đồ số 4. Qui trình sản xuất chao nước.



2.2.2.2. Qui trình công nghệ sản xuất chao bánh

Sơ đồ số 5. Qui trình sản xuất chao bánh



2.2.2.3. Giải thích qui trình công nghệ.

*** ĐỊNH HÌNH BÁNH ĐẬU LÀM CHAO.**

Trong sản xuất chao người ta sử dụng CaSO_4 làm tác nhân đông tụ sữa. CaSO_4 có khả năng giúp ta thu hồi protein cao nhất. Thường dùng CaSO_4 với lượng 2g/lít.

Tiêu chuẩn bánh đậu dùng để sản xuất chao có thành phần như sau là tốt nhất:

Hàm lượng nước 68 - 72%

pH 6 - 6,5.

Không chứa vi sinh vật tạp và vi sinh vật ký khí. Để đảm bảo được một số chỉ tiêu trên, sữa phải được đun sôi ngay và giữ nhiệt độ này trong 5 phút.

Đem 1 kg CaSO_4 (loại 98% Ca^{++}) hòa trong 15 lít nước, lọc bỏ rác cặn, đun sôi dung dịch này.

Khi cho dung dịch CaSO_4 vào phải tiến hành khuấy đều để tránh hiện tượng xảy ra những phản ứng cục bộ. Để lắng khoảng 2 - 3 phút. Sau đó chất bỏ phần nước. Kết tủa đem đi ép và ta sẽ được bánh đậu phụ dùng để sản xuất chao. Bánh đậu được coi có chất lượng tốt là bánh đậu sau khi ép xong phải rắn chắc, lấy dao cắt để lại vết cắt mịn, không có lỗ rỗng.

* NUÔI MỐC.

Nuôi mốc là giai đoạn quan trọng nhất trong công nghệ sản xuất chao. Sự phát triển của mốc có ý nghĩa rất lớn trong sự chuyển hóa protein và làm cứng bánh chao.

Bánh đậu trước khi cấy mốc vào cần phải được trần qua nước sôi để tiêu diệt các vi sinh vật tạp nhiễm. Mốc chao sau khi đã được sản xuất ở dạng bào tử, cấy trực tiếp vào bánh đậu không cần phải thêm chất dinh dưỡng nào khác. ta có thể cấy giống mốc vào bánh chao bằng máy hoặc bằng thủ công. Lượng giống mốc cho vào theo tỷ lệ 100 kg bánh đậu cần dùng 0,5 kg giống mốc bào tử, 500 kg bánh đậu cần 1 kg và 1000 kg ta dùng 1,2 kg. Nếu cho mốc bằng phương pháp thủ công thì lượng mốc giống phải nhân với hệ số 0,2 - 0,3.

Sau khi cấy mốc xong phải đảm bảo nuôi ở nhiệt độ 28 - 30°C hàm ẩm không khí là 90% ở những giờ đầu. Sau 14 - 16 giờ nuôi, trên bề mặt đậu xuất hiện những khuẩn ty màu trắng ta phải đưa hàm ẩm lên 95%. Ở những giờ cuối nuôi mốc cần phải làm giảm hàm ẩm xuống để hạn chế sự phát triển của nấm mốc. Khi thấy mốc chuyển từ màu trắng sang màu hung nâu là kết thúc giai đoạn nuôi mốc. Lúc này khuẩn ty của mốc có thể đạt đến 2cm.

Để việc nuôi mốc tốt cần lưu ý phòng nuôi mốc phải có thiết bị điều chỉnh nhiệt độ, giữ được ẩm và nền phòng phải có khả năng thoát nước. Một phòng chỉ nên nuôi mốc trong 1000 kg đậu. Thông thường đối với các phòng thông gió tự nhiên 100 kg bánh đậu dùng để nuôi mốc cần có dung tích 6 - 7 m^3 khí trên diện tích 2m^2 .

* Ủ ỚP MUỐI HOẶC NGÂM TRONG DUNG DỊCH RƯỢU VÀ MUỐI

Lượng muối thích hợp để ngâm là 130 - 150 g/kg bánh đậu, đã lên men. Thời gian ướp muối là 24 giờ. Khi ướp muối nên xếp một lượt bánh đậu đã lên men, một lớp muối. Cứ như vậy cho tới lớp đậu cuối cùng thì phủ một lớp muối, kín bì mặt đậu. Muối dùng để ướp phải sạch.

Ngoài phương pháp ướp muối, còn có phương pháp nhúng muối. Chuẩn bị dung dịch muối có nồng độ 300 - 320 g/l và nhúng bánh đậu đã lên men liên tục 6 - 7 giờ thì nhắc lên để khô 24 giờ cho vào thiết bị lên men.

* LÊN MEN.

Sau nuôi mốc, lên men là công đoạn rất quan trọng, nó quyết định chất lượng sản phẩm, trong giai đoạn này các enzym của mốc sẽ tham gia hàng loạt các phản ứng sinh hóa tạo cho chao.

* KỸ THUẬT SẢN XUẤT GIỐNG VI SINH VẬT TRONG SẢN XUẤT CHAO

Sản xuất mốc giống dùng trong sản xuất chao qua ba giai đoạn:

- Sản xuất giống ống thạch
- Sản xuất giống trung gian
- Sản xuất bào tử dùng trong sản xuất

* SẢN XUẤT GIỐNG ỐNG THẠCH

Để sản xuất giống ống thạch ta dùng môi trường có thành phần như sau:

Thạch 18 - 20 g

Đường 20 g

Nước giấm đậu 1000 ml

Cách tiến hành như sau.

Rửa sạch 300 g giá đậu, cho vào 1000 ml nước, đun sôi nửa giờ, chờ lấy nước, bổ sung thêm nước cho đủ 1000 ml, cho thêm thạch, đun sôi, lọc. Điều chỉnh pH đến $4,5 \div 5,0$ bằng axit xitric hoặc axit axetic. Cân các thành phần ghi ở trên và tiến hành đun sôi, phân phổi vào các ống nghiệm để làm thạch nghiêng.

Dùng que cấy, cấy nấm vào các ống nghiệm và nuôi ở nhiệt độ $28 - 30^{\circ}\text{C}$ trong thời gian 4 - 5 ngày.

* SẢN XUẤT GIỐNG TRUNG GIAN

Có hai cách sản xuất giống trung gian

- Nuôi trong bình tam giác
- Nuôi trong những hộp nhôm

Môi trường được dùng có thành phần như sau:

- Bã đậu phụ 1 kg
- Bột mì 0,5 kg

Dùng nước điều chỉnh độ ẩm sao cho đạt 70 - 72%, pH của môi trường được điều chỉnh 5,5 - 6,0 bằng các axit thực phẩm trên.

Môi trường được phân phổi vào các bình tam giác từ 50 - 60 gam. Nút bông, dùng giấy dầu bịt miệng lại. Hấp 45 phút ở áp lực hơi nóng $1,2 \text{ kg/cm}^2$.

Làm nguội và cấy giống từ ống giống sang. Nuôi ở nhiệt độ $28 - 30^{\circ}\text{C}$ khoảng 18 - 24 giờ thấy xuất hiện khuẩn ty trắng. Nuôi tiếp 3 - 4 ngày ta có giống trung gian.

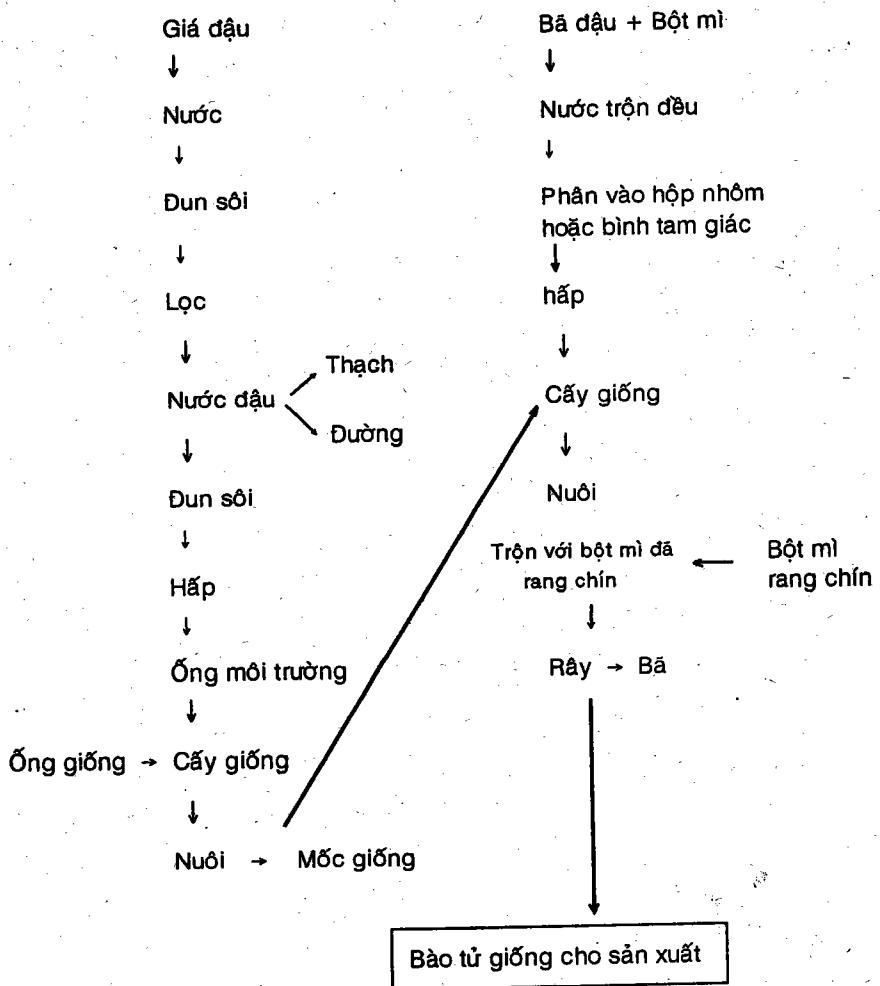
Đối với trường hợp ta nhân giống trung gian ở các hộp nhôm thì phải dùng các hộp nhôm có đường kính 30 cm, cao 12 cm và có nắp đậy kín. Thành phần môi trường tương tự như phần đã trình bày ở trên. Độ ẩm được điều chỉnh là 62 - 67% nếu hấp trong điều kiện thủ công.

* SẢN XUẤT BÀO TỬ GIỐNG CHO SẢN XUẤT

Cho giống trung gian vào bột mì đã rang chín với tỷ lệ một

bột mì, một giống trung gian. Dùng tay trộn đều, rây qua để lấy bột có bào tử và khuẩn ty. Như vậy ta có bột bào tử giống dùng cho sản xuất.

Sơ đồ 6. Qui trình sản xuất giống vi sinh vật



* MỘT SỐ HIỆN TƯỢNG XẤU CÓ THỂ XÂY RA TRONG SẢN XUẤT

Để tạo điều kiện cho các enzym hoạt động ta phải tạo điều kiện tối ưu cho chúng hoạt động. Trong đó có độ ẩm, nhiệt độ và pH môi trường. Chính vì thế, sau khi ướp muối xong phải rửa sạch muối ở bánh đậu. Cho bánh đậu vào các dụng cụ lèn men có rượu 12° V theo tỷ lệ 1 kg bánh đậu cho 0,5 - 0,6 lít, sao cho dung dịch rượu này ngập bánh đậu là vừa. Đậy nắp thật kín và cho vào phòng lèn men.

Đối với công nghệ sản xuất chao bánh, sau khi ngâm muối vớt bánh đậu ra, bao gói bằng giấy bạc hoặc giấy tráng parafin, gán kín, cho vào túi polietilen, dán kín lèn nữa, đưa vào phòng lèn men.

Nhiệt độ lèn men khoảng 35 - 36°C, ở bánh đậu và 37 - 38°C ở phòng. Nếu nhiệt độ lèn men lớn hơn 40°C thì thời gian lèn men sẽ rút ngắn, sản phẩm rất dễ bị hư. Nhiệt độ lèn men nhỏ hơn 35°C thì thời gian lèn men sẽ kéo dài tốn kém thiết bị và diện tích phòng lèn men.

Đối với chao bánh thời gian lèn men khoảng 6 - 7 ngày hoặc là 9 - 10 ngày khi lèn men ở các dụng cụ có dung tích lớn hơn. Sau lèn men nóng, còn có giai đoạn lèn men phụ. Đây là giai đoạn ổn định sản phẩm. Công đoạn này cũng quan trọng như công đoạn lèn men nóng. Nhiệt độ lèn men thích hợp nhất là 5°C +10°C.

Chao khi lèn men sẽ tạo ra những hương vị đặc trưng. Hương vị này gồm 4 nhóm chính tạo nên. Các axit amin với amoniac, sản phẩm của sự thủy phân protein, các axit béo, metilaxeton.

Sản phẩm chao có thể sử dụng trong thời gian 4 - 5 tháng đối với chao nước, chao bánh. Riêng chao bánh nếu bảo quản ở nhiệt độ 10°C có thể sử dụng trong thời gian 8 - 10 tháng.

Hiện tượng chao bị đắng

Hiện tượng chao bị đắng thường thấy ở chao bánh. Nguyên nhân xuất hiện vị đắng là do mốc xấu, nuôi trong điều kiện không

đạt yêu cầu. Khi mốc phát triển yếu, lượng proteaza tổng hợp được không nhiều, khả năng thủy phân protein kém, trong đó còn tồn tại một số peptit gây ra những vị đắng. Vị đắng này càng rõ khi hàm lượng axit glutamic trong sản phẩm thấp hơn 3 gam/kg. Một nguyên nhân khác cũng gây nên vị đắng của sản phẩm là do nhiễm vi khuẩn gây vị đắng. Trường hợp này dễ phát hiện khi thấy bánh đậu lúc lên men có màng nhớt, có mùi rất khó chịu. Vị đắng tạo ra cũng có thể do hàm lượng CaSO_4 dùng quá nhiều khi kết tủa hoặc cũng có thể do các chất đắng có sẵn trong nguyên liệu của một số loại đậu nành.

Có mùi khó chịu

Sản phẩm đạt chất lượng là các bánh chao có màu vàng và có mùi thơm hấp dẫn. Tuy nhiên cũng xảy ra bánh chao có màu đen, màu xám và có mùi khó chịu như mùi mắm tôm. Nguyên nhân có thể do chao bị nhiễm mốc đen, có thể do mốc phát triển quá mạnh. Khi đó khả năng thủy phân rất cao, kết quả là sản phẩm cuối cùng của quá trình thủy phân này tạo ra những sản phẩm gây mùi, hoặc cũng có thể do bánh đậu sau khi ép còn độ ẩm quá cao, dễ gây nhiễm bẩn bởi các vi sinh vật khác.

2.3. SẢN XUẤT NƯỚC CHẤM

Nước chấm là tên chung chỉ các loại gia vị dạng lỏng chưa chủ yếu là axit amin, muối ăn và hương vị đặc trưng

Nước chấm được sản xuất từ các nguyên liệu giàu protein và bằng hai phương pháp: vi sinh vật và phương pháp hóa học

Trong nội dung của phần trình bày này chỉ nêu lên phương pháp sản xuất nước chấm bằng phương pháp vi sinh vật từ khô đậu nành

2.3.1. Vi sinh vật trong sản xuất nước chấm

Trong sản xuất công nghiệp, điều cần thiết phải tạo được giống

vi sinh vật thuận chủng. Giống vi sinh vật đưa vào sản xuất phải đảm bảo các điều kiện sau:

- Có ảnh hưởng tốt đến sự tạo hương
- Có hoạt lực proteaza cao
- Không được chứa độc tố Aflatoxin

Giống nấm mốc dùng trong sản xuất nước chấm có thể là *A. Oryae*, *A. soyae*, *A. teriol*, *A. mellieus*, *A. niger*, *A. ochraceus* ...

Các giống nấm mốc này được nhân giống và giữ giống ở trong ống nghiệm có thành phần như sau:

Đường: 40 g

Nước chiết đậu: 25 g

Thạch: 25 g

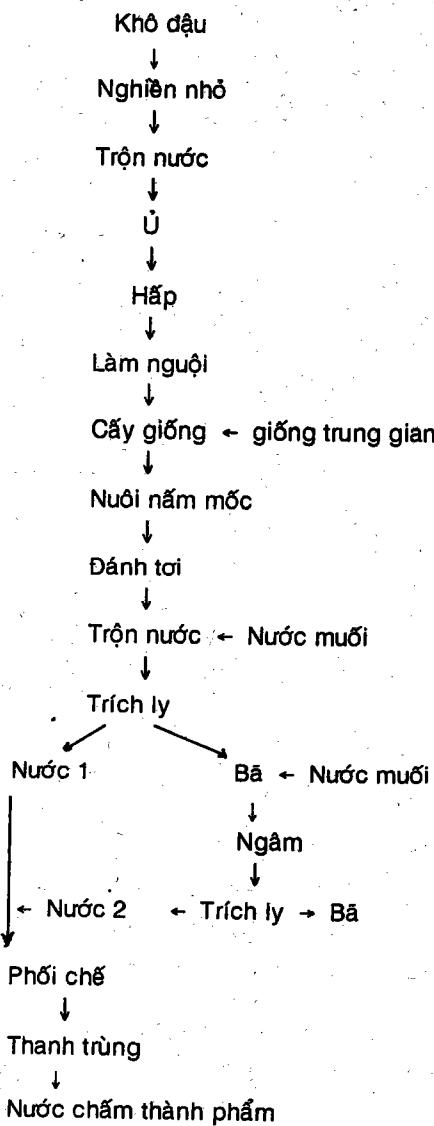
pH: 5,5 - 6,0

Hoặc có thể sử dụng môi trường thạch malt thông thường. Từ ống nghiệm ta sẽ nhân giống trung gian ở các bình tam giác với môi trường gạo hoặc bắp mảnh đã được hấp chín. Nuôi ở 28 - 30°C trong 3 - 4 ngày.

2.3.2. Công nghệ sản xuất

2.3.2.1. Qui trình công nghệ

Sơ đồ số 7. Qui trình sản xuất nước chấm



2.3.2.2. Giải thích quy trình

a) Xử lý nguyên liệu

Công đoạn xử lý nguyên liệu được thực hiện qua ba bước chính như sau:

- **Xay nhỏ:** Xay nhỏ nhằm mục đích tăng khả năng xúc tác của enzym thủy phân. Kích thước hạt sau khi xay xong là 1 mm là tốt nhất

- **Phối liệu và trộn nước**

Trộn 90% khô đậu đũa được xay nhỏ với 10% bột bắp hoặc bột mì. Cho thêm 60 - 75% nước so với lượng bột trên.

- **Hấp chín.** Mục đích của hấp chín là tiêu diệt vi sinh vật, đồng thời làm thay đổi đặc tính lý hóa học của bột, giúp cho nấm phát triển tốt hơn. Thường hấp ở $0,7 - 0,9 \text{ kg/cm}^2$ trong thời gian 1 giờ 30 phút

b) Nuôi nấm mốc

Trong khi nuôi nấm mốc cần lưu ý các yếu tố kỹ thuật sau:

- **Nhiệt độ**
- **Độ ẩm**
- **Thoáng khí**

Nuôi nấm mốc nhằm thu nhận được số lượng và chất lượng enzym proteaza cao. Chính vì vậy các yếu tố trên đóng vai trò rất quan trọng. Thường nuôi nấm mốc ở $28 - 32^\circ\text{C}$ và độ ẩm không khí 85 - 90%.

Quá trình phát triển của nấm mốc có thể chia ra làm ba giai đoạn:

- Giai đoạn 1: Sau khi cấy giống 8 - 10 giờ, ta thấy nhiệt độ tăng dần
- Giai đoạn 2: Sợi nấm sẽ phát triển mạnh, nhiệt tạo ra nhiều và hệ sợi thường kết thành tảng.

- Giai đoạn 3: Sau 24 giờ bào tử của nấm mốc chuyển sang vàng hoa cam.

Trong quá trình nuôi nấm mốc cần trang bị quạt ly tâm có lưu lượng gió $6000 \text{ m}^3/\text{tấn nguyên liệu giờ}$ với áp lực 100 mm cột nước

c) *Lên men hoặc thủy phân*

Trong quá trình thủy phân sẽ xảy ra hai quá trình chính. Quá trình thủy phân protein và quá trình thủy phân tinh bột. Trong quá trình thủy phân chịu ảnh hưởng ba yếu tố:

- Lượng nước cho vào trong quá trình thủy phân. Để tính lượng nước cần thiết cho quá trình thủy phân ta có thể sử dụng công thức sau:

$$W = (A . B) - C$$

Trong đó:

W: Lượng nước cho vào

A: Khối lượng nấm mốc không nước

B: % khối lượng nước trộn vào

C: Hàm lượng nước của khối nấm sợi

C và A có thể tính theo công thức sau:

$C = \text{Khối lượng nấm mốc} \times \text{hàm lượng nước của khối nấm mốc}$

Kinh nghiệm ở các xí nghiệp sản xuất nước chấm cho thấy lượng nước cho vào tốt nhất thường là 30 - 40% so với nguyên liệu, tương đương với 60 - 70% so với khối lượng nấm. Khi cho nước vào nên cho 5 - 10% NaCl và duy trì nhiệt độ thủy phân là 54 - 58°C trong suốt thời gian là 64 - 72 giờ.

Sau khi thủy phân xong, căn cứ vào hàm lượng nước trong dịch thủy phân để tính lượng muối và nước muối cần bổ sung sao

cho đạt được nồng độ qui định và số lượng nước chấm cần thiết.
Ta có thể tính theo công thức sau:

$$W = A \cdot K - (B - C)$$

Trong đó

W: Tổng khối lượng nước phải cho vào

A: Tổng khối lượng của nguyên liệu không nước cần dùng

K: Số lượng nước chấm cần lấy

B: Số lượng muối ăn phải cho thêm.

C: Tổng khối lượng nước của dịch thủy phân

Trong đó C và B có thể tìm ra theo công thức sau:

C: Tổng lượng nước cho vào khi thủy phân.

(Tổng lượng nước phải cho vào \times hiệu suất tiêu hao khi
khi thủy phân) thủy phân

B: Tổng lượng nước có trong dịch thủy phân \times phần trăm
muối cho vào để điều chỉnh nước muối đến độ Be cần thiết

d) Trích ly

Dịch trích ly lần thứ nhất thường được nước chấm đậm, có
màu xáu và chiếm khoảng 60 - 80% lượng nguyên liệu đem thủy
phân.

Dịch trích ly lần thứ hai được nhận từ việc ngâm bã trong 12
- 16 giờ với nước muối 15 - 18 Be.

Cứ như vậy nếu chưa hết ta tiến hành các lần trích ly tiếp
theo

Tùy theo yêu cầu chất lượng nước chấm, ta có thể pha trộn
các lần trích ly trên với nhau.

e) Thanh trùng sản phẩm

Thanh trùng có thể tiến hành bằng hai cách: cách đun trực

tiếp hoặc dùng hơi từ nồi hơi. Nhiệt độ thanh trùng nên ở 60 - 70°C để tránh làm thay đổi chất lượng nước chấm. Thời gian thanh trùng khoảng 1 giờ 30 phút đến 2 giờ

f) Tính toán hiệu suất thủy phân.

Để tính hiệu suất thủy phân ta có thể tính toán như sau:

- Phương pháp tính lượng nước chấm lấy ra:

$$X = \frac{N}{n\%} \times 100.$$

Trong đó:

X: Lượng nước chấm lấy ra (dung lượng)

N: Khối lượng NaCl tuyệt đối đã sử dụng

n: Hàm lượng NaCl thuần khiết trong nước chấm.

Kết quả tính theo công thức trên là dung lượng

Nếu muốn tính riêng khối lượng nước chấm lấy ra có thể do khối lượng riêng của nước chấm rồi nhân lên là được.

- Tính hiệu suất thủy phân protein:

$$Y = \frac{X \times M\%}{M} \times 100.$$

Trong đó:

Y: Hiệu suất thủy phân protein

M: Khối lượng tuyệt đối của protein trong nguyên liệu

M% = Hàm lượng protein trong nước chấm (khối lượng dung lượng)

- Hiệu suất sử dụng protein:

Hiệu suất sử dụng protein là tỷ suất thành phần protein của nguyên liệu đi vào trong thành phẩm hay tỷ số giữa hàm lượng đạm toàn phần trong thành phẩm nước chấm đã qua lọc và hàm

lượng đạm toàn phần của nguyên liệu dùng trong sản xuất nước chấm

$$\frac{\text{Hiệu suất}}{\text{sử dụng protein}} = \frac{B(\text{hoặc } C)}{A}$$

Trong đó:

A: Hàm lượng đạm toàn phần có trong 100 kg nguyên liệu hỗn hợp dùng làm để nuôi nấm sợi

B: Hàm lượng đạm toàn phần của nước chấm chế từ 100 kg nguyên liệu để nuôi nấm sợi

B hoặc C có thể tìm ra từ công thức sau:

$$B \text{ hoặc } C = \frac{\frac{\text{Hiệu suất nước chấm lấy ra}}{\text{Hàm lượng đạm (\%)}} \times \text{trong nước chấm trích ly}}{100 \times \text{khối lượng riêng}}$$

Từ công thức trên ta tính được hiệu suất sử dụng protein

- *Tính hiệu suất tạo thành axit amin*

Để tính hiệu suất tạo thành axit amin cho thể áp dụng công thức sau:

$$\frac{\text{Hiệu suất}}{\text{tạo thành axit amin}} = \frac{A}{T} \times 100$$

Trong đó:

A: Hàm lượng axit amin trong nước chấm (%)

T: Hàm lượng đạm toàn phần trong nước chấm (%)

Thường hiệu suất này là 40 - 55%

2.4. CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT TƯƠNG

Tương là một sản phẩm lên men từ các nguồn nguyên liệu

giàu glutxit và giàu đạm. Đây là một dạng nước chấm cổ truyền của Việt Nam.

Tương là một loại thực phẩm gắn liền với văn hóa dân tộc ta từ xa xưa cho đến nay và mãi mãi về sau. Đó có những địa phương làm tương nổi tiếng như Bàn Yên Nhân (Hưng Yên), Cự Đà (Hà Đông) và Nam Đàn (Nghệ An).

2.4.1. Nguyên liệu dùng sản xuất tương

a) Nguyên liệu giàu glutxit

a) Gạo nếp

Gạo nếp được dùng trong sản xuất tương phải không được mọt, không bị mốc. Thành phần hóa học của gạo nếp như sau:

Bảng số 7. Thành phần hóa học của gạo nếp

Nước	14%
glutxit	74,9%
Protein	8,2%
lipit	1,5%

Protein của gạo nếp chủ yếu là glutelin (orizein) và glutelin. Ngoài ra còn có ít lân - Cozin và prolamin. Glutxit của gạo nếp chủ yếu là tinh bột, đường, xenluloza, hemixenluloza. Trong tinh bột chủ yếu là amilopectin, các chất khoáng có photpho, kali, magie. Ngoài ra còn chứa một số vitamin như B₁, B₂, B₆, PP, E.

b) Gạo té.

Cũng như gạo nếp, gạo té được dùng trong sản xuất tương không được mọt, không bị mọt. Thành phần trung bình của gạo té như sau:

Bảng số 8. Thành phần hóa học của gạo tẻ.

Nước	13,84%
Gluxit	77,55%
Protein	7,35%
Lipit	0,52%
Xơ	0,18%
Muối khoáng	0,54%

c) *Bột mì.*

Bột mì có thành phần hóa học như sau:

Bảng số 9: Thành phần hóa học của bột mì.

Nước	11,61%
Gluxit	73,80%
Protein	12,48%
Lipit	1,78%
Vitamin B ₁	0,48 mg/(%)
PP	76
Ca	36

Protein của bột mì có 4 loại: albumin, globulin, prolamin, glutelin. Trong 4 loại này chủ yếu là glutelin, và prolamin. Chúng chiếm khoảng 75% toàn lượng protit.

d) *Bắp (ngô).*

Thành phần hóa học của bắp như sau:

Bảng số 10: Thành phần hóa học của bắp

	<u>Bắp hạt</u>	<u>Bắp mảnh</u>
Nước	12%	11,4%
gluxit	72%	78,9%
Protein	9%	8,5%
Lipit	4,8%	0,8%
Xơ	1,5%	0,4%
Muối khoáng	1,2%	0,4%

Protein của bắp có 4 nhóm: Anbumin, proplamin, globulin và glutelin. Phôi bắp là nơi chứa nhiều lipit nhất.

b) Muối

Muối dùng trong sản xuất tương thường là NaCl, phải có độ tinh khiết từ 92 - 97%, khi pha vào nước không có vị chát.

c) Nước

Nước dùng trong sản xuất tương có độ cứng trung bình 8 - 17° (một độ cứng tương đương 10 mg CaO/lít hay 7,19 mg MgO/lít nước). Các chất khoáng và các chất hữu cơ khác không được quá 500 - 600 mg/lít. Lượng vi sinh vật không được quá 20 - 100/cm³ nước.

2.4.2. Vi sinh vật trong sản xuất tương.

Trong phương pháp cổ truyền, nhân dân ta thường dùng vi sinh vật có sẵn trong tự nhiên. Những vi sinh vật thường thấy là các loài nấm mốc như *Mucor mucedo*, *M. rouxii*, *Rhizopus nigricans*, *A. oryzae*, *A. flavus*, *A. niger*, *Penicillium notatum*, *Penicillium prolatum*, *P. expansum*, *Monilia sitofila*, *Trichoderma lignorum*.

Chính vì thế trong nguyên liệu nuôi nấm mốc thấy có nhiều màu sắc khác nhau. Các nghiên cứu về tương cho thấy rằng nấm mốc có ý nghĩa lớn nhất trong sản xuất tương là nấm *A. oryzae*. Chính vì thế trong sản xuất tương theo phương pháp công nghiệp đã ứng dụng chủ yếu nấm mốc *A. oryzae* thuận chủng, khi phát triển trong khối nuôi mốc thấy chỉ có màu vàng. Điều kiện sinh trưởng của loài nấm mốc này như sau:

Bảng số 11 . Điều kiện sinh trưởng của nấm *A. oryzae*

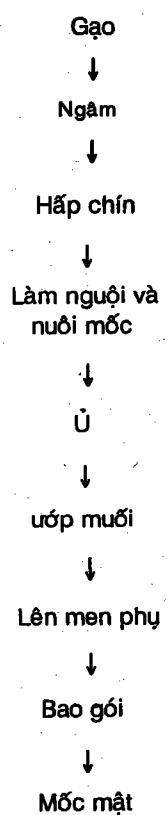
Độ ẩm	45% + 55%
pH môi trường	5,5 - 6,5
Độ ẩm không khí	85 - 95%
Nhiệt độ nuôi	27 - 30°C
Thời gian	30 - 36 giờ

Nấm mốc *A. oryzae* có các loại enzym sau: Anilaza, proteaza, các enzy oxy hóa khử như glucooxidaza.

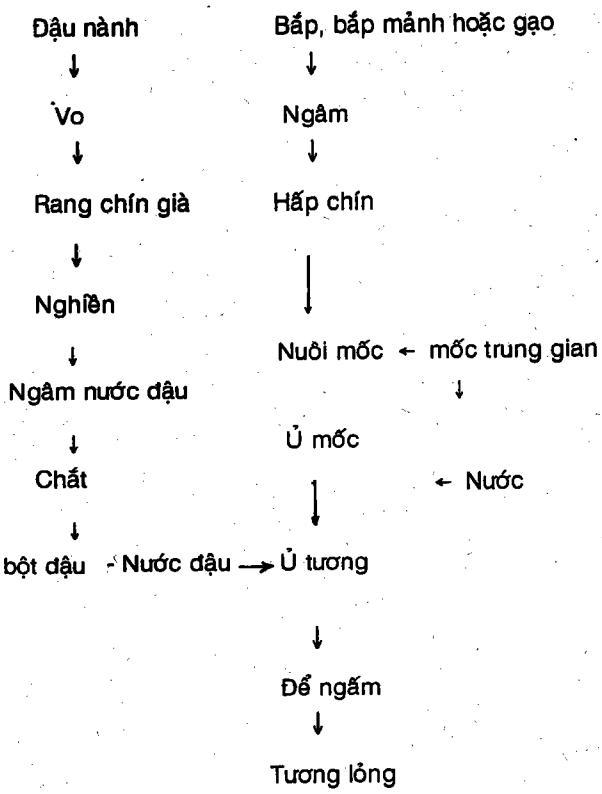
2.4.3. Kỹ thuật sản xuất tương thủ công

Bản chất sinh hóa của quá trình sản xuất tương là hai quá trình thủy phân chủ yếu: Quá trình thủy phân protein và quá trình thủy phân tinh bột. Ngoài ra còn có quá trình tạo thành rượu, các este. Các chất này tạo nên hương vị đặc trưng của tương.

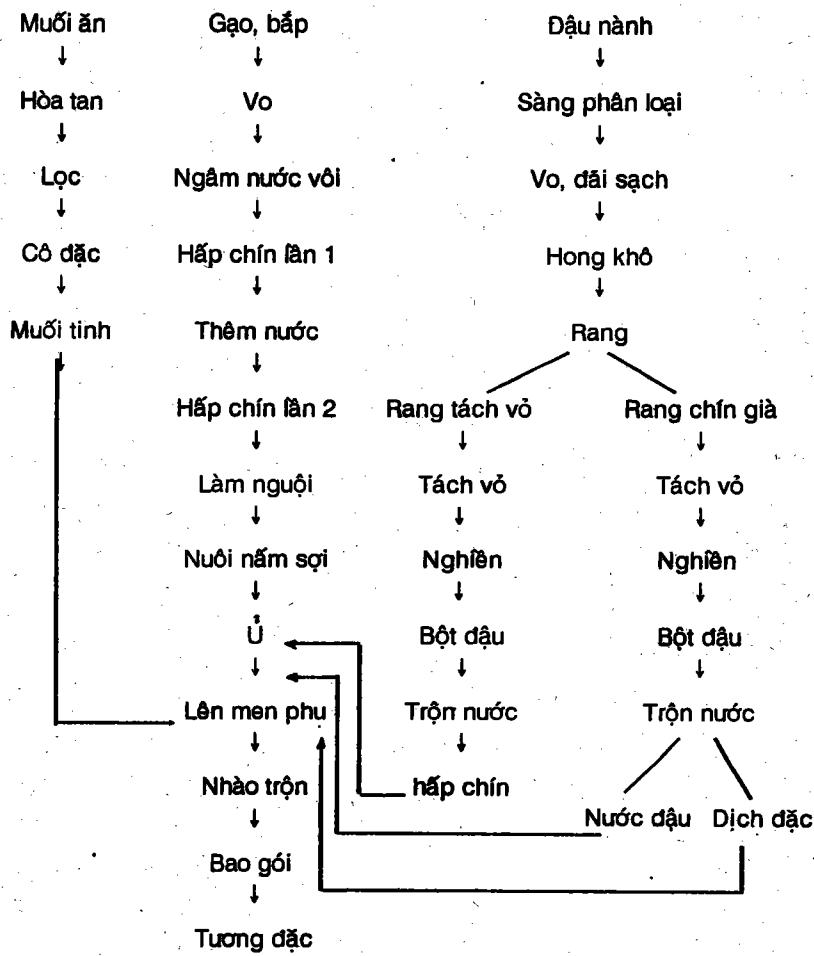
Sơ đồ số 8. Qui trình sản xuất mốc ủ mật.



Sơ đồ số 9 . Qui trình sản xuất tương lỏng



Sơ đồ số 10. Qui trình sản xuất tương đặc



Giải thích qui trình công nghệ

a) Xử lý nguyên liệu.

Nguyên liệu trước khi cấy giống nấm mốc phải được xử lý qua hàng loạt công đoạn như: làm sạch, vo, đánh sạch, ngâm phổi liệu và hấp chín.

b) Nuôi nấm mốc.

Mục đích quá trình này là tạo điều kiện tối ưu cho sự hình thành enzym amilaza, proteaza. Nguyên liệu sau khi hấp chín và làm tươi, để nguội đến $35 - 40^{\circ}\text{C}$, cấy giống trung gian vào với tỷ lệ $0,5 \pm 1\%$ so với lượng nguyên liệu ban đầu. Trái lượng nguyên liệu này ra các thiết bị nuôi, chiều dày $1,5 - 2\text{ cm}$ và cho vào phòng nuôi. Nhiệt độ phòng nuôi duy trì $28 - 32^{\circ}\text{C}$ và độ ẩm không khí $85 - 95\%$.

c) Ủ nấm mốc (hay ủ mốc).

Tùy theo từng loại lương mà có các phương pháp ủ khác nhau.

- Ủ mốc mật: Công đoạn này còn gọi là lên men ẩm. Sự chuyển hóa protein trong giai đoạn này hầu như không đáng kể mà chủ yếu là quá trình chuyển hóa tinh bột thành đường. Các yếu tố có ảnh hưởng nhiều đến giai đoạn này là chất lượng nấm mốc, nhiệt độ ủ, thời gian ủ, lượng nước đem trộn, và pH của nguyên liệu ủ.

Cách tiến hành như sau:

Mốc được b López太极, trộn với nước theo tỷ lệ:

- Đối với gạo là 30%
- Đối với bắp mảnh là 20%

Nước được dùng để trộn có lượng NaCl là 2%.

Sau 6 - 8 giờ nhiệt khói ủ sẽ đạt $50 - 60^{\circ}\text{C}$. Thời gian ủ tùy từng loại nguyên liệu

- Đối với gạo nếp - 2 ngày
- Đối với bắp - 4 ngày

Ủ mốc làm tương đặc:

Ở đây không dùng nước thường như trong ủ mốc mạt. Nước được dùng là nước ngâm đậu có cho thêm 5% muối. Tỷ lệ nước đậu dùng để ủ như sau.

- Đổi với gạo 15%

- Bắp 10%

Sau 2 ngày ủ ở nhiệt độ 50 - 55°C.

Kết thúc giai đoạn ủ cho muối vào với lượng 45%, trộn thêm bột đậu ngâm sau khi đã gạn lấy nước. Trộn đều và để lên men phụ khoảng 5 - 7 ngày ở 30 - 35°C cho ra đánh nhuyễn ta có tương đặc.

d) Rang đậu và ngâm nước đậu.

Đậu được loại tạp chất, cho vào nước đai kỹ rồi ngâm 10 - 15 phút, vớt ra để ráo. Đem rang ở nhiệt độ từ 170 - 200°C trong thời gian 45 - 60 phút. Sau khi rang, độ ẩm hạt đậu là $1,0 \div 1,5\%$. Đậu rang xong, để nguội, xay tách vỏ, nghiền mịn, để thuận lợi cho sự chuyển hóa sau này.

e) Ngả tương để ngấu và bảo quản.

Công thức phối liệu được thực hiện như sau:

Nấm mốc ủ hoặc nguyên liệu đường hóa 10 phần

Bột đậu 2,5 phần

Bột đậu ngâm 0,5 phần

Muối tinh 1 phần

Cân trộn thật đều. Đem đánh nhuyễn và cho vào thùng, chum, vại hoặc thiết bị ủ để làm ngấu. Thời gian làm ngấu là 10 ngày thì sản phẩm có mùi thơm rõ rệt. Nhiệt độ ngả tương thích hợp nhất là 30 - 35°C.

Tương có thể bảo quản và sử dụng trong vài năm nếu chế biến tốt. Muốn giữ được lâu, các dụng cụ phải được rửa sạch và

bảo quản trong điều kiện vệ sinh.

2.4.4. Kỹ thuật sản xuất tương công nghiệp

Nội dung của phương pháp sản xuất tương công nghiệp giống như nội dung của phương pháp sản xuất tương thủ công. Kỹ thuật sản xuất thường theo phương pháp công nghiệp cũng trải qua 4 giai đoạn giống như phương pháp thủ công. Tuy nhiên phương pháp này cũng có một số đặc điểm cơ bản.

- a) Sử dụng các loài nấm mốc thuần chủng. Trong đó chủ yếu là các chủng thuộc *Aspergillus oryzae*.
- b) Đảm bảo được các điều kiện nuôi nấm hoàn toàn ổn định, do đó chất lượng tương sẽ hoàn toàn ổn định.
- c) Điều chỉnh được các điều kiện lên men, thủy phân, nên chất lượng tương cao và ổn định hơn.

a) Các giai đoạn sản xuất

a) Giai đoạn sản xuất nấm mốc giống.

Mục đích của giai đoạn này là tạo được lượng giống đủ cho sản xuất với lượng bào tử đạt được là cao nhất. Đồng thời giống nấm mốc phải được thuần khiết về chủng loại.

Giai đoạn làm mốc giống cần phải tiến hành làm ba bước.

- Nuôi cấy giống trong ống thạch nghiêng hay là giữ giống trong ống nghiệm
 - Nuôi cấy trong bình tam giác. (nhân giống nhỏ).
 - Nuôi cấy trong sàng, nia
- Nuôi cấy trong ống thạch nghiêng

Khi lấy ống thạch có giống được cấy truyền sang ống thạch khác. Các ống giống này vừa được dùng để bảo quản giống vừa được dùng vào trong sản xuất, ống giống phải tuyệt đối đảm bảo thuần khiết không được lẫn bất kỳ một loài vi sinh vật nào khác.

Môi trường thạch nghiêng để nuôi cây nấm mốc cần phải đầy đủ các chất dinh dưỡng. Môi trường gồm thạch và dung dịch các chất dinh dưỡng.

- Nuôi cây nấm mốc giống trong bình tam giác.

Nuôi cây nấm mốc trong bình tam giác là phương pháp nhân giống trong khâu sản xuất, từ đây sẽ nhân giống trên khay, mành hoặc trên các dụng cụ cần thiết khác.

Thường sử dụng các bình tam giác có dung tích 0,3 - 0,5 hoặc 1 lít có cổ rộng ở giai đoạn này, có thể dùng gạo tẻ loại tốt không mốc, không mọt. Tiến hành nấu cơm như bình thường, làm sao hạt cơm chín đều không bị nhão và đồng thời không khô quá. Độ ẩm khoảng 45 - 45%. Dỡ ra, để nguội bóp rời rai từng hạt rồi cho vào bình tam giác thành một lớp dày 1 cm, đay nút bông và buộc giấy chống ẩm. Thanh trùng latm trong 30 - 45 phút.

Hoặc ta có thể dùng môi trường ngô mảnh trộn nước đều trong khay hoặc xong để khoảng 1 - 2 giờ cho nước ngấm đều. Bóp thật kỹ rồi cho vào bình tam giác có độ dày 1 cm và đem khử trùng latm trong 60'...

Sau khi chuẩn bị được môi trường trong bình thủy tinh, ta tiến hành gieo cây giống vi sinh vật. Trước tiên cần phải chuẩn bị lấy 5 ml nước vô trùng vào trong các ống nghiệm. Sau đó đổ nước vô trùng cho bào tử hòa trong nước đồng thời cây truyền chung sang bình tam giác. Trung bình cứ 1 ống giống có thể cây truyền thành 2 - 3 bình tam giác, có dung tích khoảng 1 lít.

Lắc đều cho giống phân bố đồng đều trong môi trường và tiến hành nuôi chúng trong nhiệt độ thích ứng. Thường nuôi khoảng 5 - 6 ngày là được.

Yêu cầu cơ bản trong giai đoạn này là làm sao đảm bảo tạo hết sức nhiều bào tử và phát triển mạnh khỏe. Trường hợp nào thấy bình bị nhiễm thì phải loại bỏ ngay.

- Nhân mốc giống trên mành, sàng (nhân giống lớn)

Đây là giai đoạn cuối cùng trong quá trình nhân mốc giống. Môi trường dùng để nhân giống trong giai đoạn này là ngô mành. Cũng có thể dùng một số dạng môi trường khác thay thế được.

Ngô mành trộn nước để yên cho ngâm nước khoảng 3 - 4 giờ rồi đem hấp chín. Thời gian hấp có thể kéo dài 3 - 4 giờ. Nếu dùng gạo thì thời gian hấp nhanh hơn. Nguyên liệu sau khi hấp xong phải chín đều không được quá bết hoặc quá khô. Độ ẩm còn lại khoảng 45 - 50% là vừa.

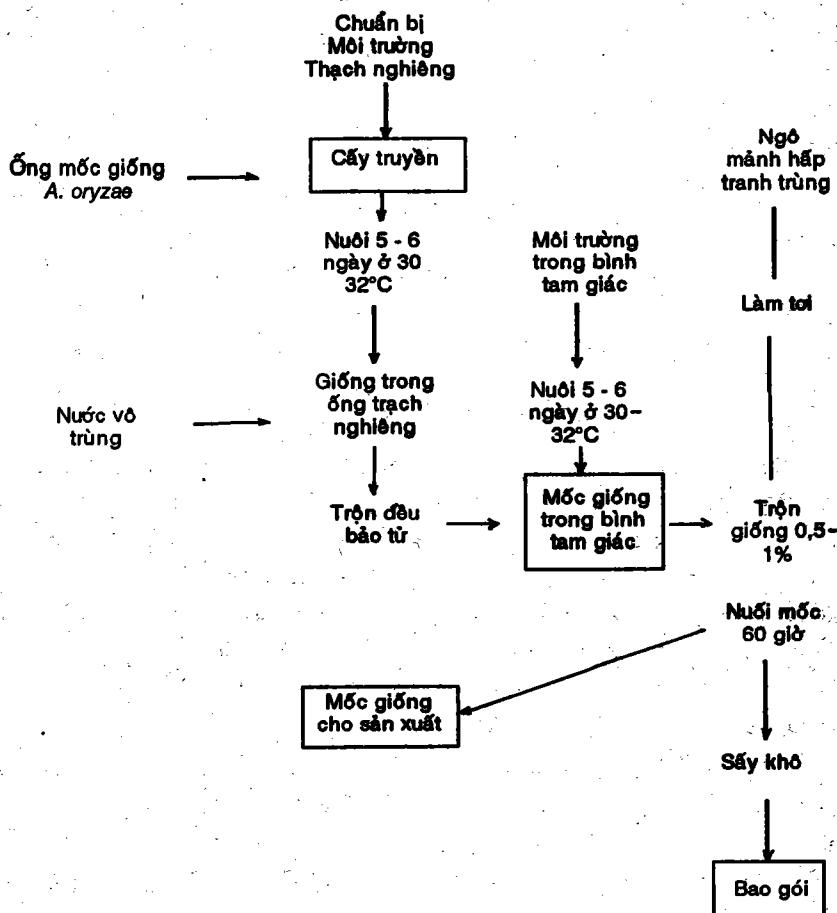
Sau khi hấp nguyên liệu xong, tiến hành làm nguội nhanh đến 26 - 38°C thì tiến hành trộn mốc giống vào tỷ lệ mốc giống là 0,5 - 1% hoặc có thể cao hơn. Để tiến hành cho đều ta có thể dùng 1 lượng môi trường đã đem thanh trùng trộn trước với mốc giống sau đó từ lượng này đem trộn đều vào khối môi trường. Hoặc ta có thể dùng nước vô trùng cho vào bình tam giác đánh cho thật đều rồi đem trộn voi môi trường đã thanh trùng.

Sau khi trộn đều đem rải ra mành, khay thành khối có chiều dày 0,3 m để tránh môi trường đỡ bị khô. Khay, mành được đặt vào phòng điều hòa nhiệt ở 30 - 32°C độ ẩm 85 - 100%. Thời gian ủ trong khoảng 6 - 8 giờ. Sau 3 - 4 giờ lại trộn đều 1 lần để điều hòa nhiệt độ và không khí, sau 6 - 8 giờ ta tiến hành tái mỏng ra với lớp dày 1,5 - 2 cm. Sau khi nuôi 34 - 36 giờ nhiệt trong khối nuôi bắt đầu giảm cần phải điều chỉnh nhiệt (lên 34 - 35°) để duy trì sự hình thành bào tử của nấm mốc.

Thời gian nuôi trên khay, mành thường kéo dài 60 giờ. Nếu thấy mốc hình thành bào tử chậm có thể kéo dài thời gian 70 - 72 giờ. Sau khi nuôi giống xong có thể sử dụng mốc này ngay trong sản xuất hoặc có thể đem sấy khô tới độ ẩm 8% đem bảo quản và dùng dần hoặc cung cấp cho các nơi sản xuất. Chú ý trong quá trình sấy không được nâng nhiệt độ quá 40°C. Sau khi sấy xong cho mốc giống vào các bọc nilon để chống ẩm. Chú ý làm sao tránh không gây nhiễm bào tử các loài khác.

Bao mốc giống cần được bảo quản nơi khô ráo, tránh ánh nắng và cũng có thể bảo quản lạnh ở 4 - 5°C. Ta có thể bảo quản mốc giống trong khoảng 1 - 2 tháng.

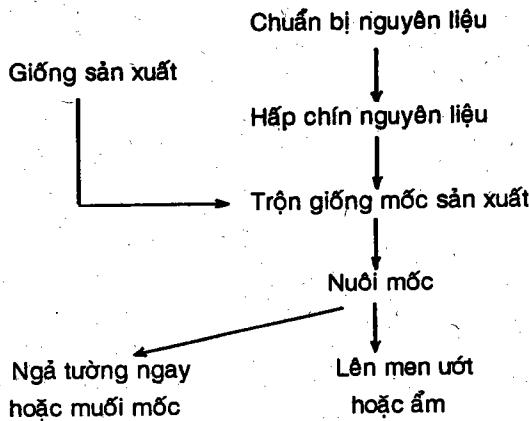
Sơ đồ số 11 - Qui trình sản xuất mốc giống



b) Giai đoạn làm mốc sẵn xuất

Qui trình sản xuất mốc trong giai đoạn này được tiến hành như sơ đồ sau

Sơ đồ số 12 - Qui trình sản xuất mốc trung gian



* Chuẩn bị nguyên liệu

Nguyên liệu dùng trong sản xuất mốc tương có thể dùng gạo nếp hoàn toàn cũng có thể dùng ngô thay thế một phần hoặc hoàn toàn dùng bằng ngô. Ngô khi dùng cần được xay nhỏ với kích thước 0,3 - 0,5 mm và cứ 100 lít tương cần 30 - 30 kg nguyên liệu chưa tinh bột.

* Hấp chín.

Đầu tiên, ngâm nguyên liệu 8 - 12 giờ, ngâm xong để ráo nước và đem hấp thanh trùng. Thường hấp ở nhiệt độ 100°C hoặc cao hơn

* Trộn giống.

Hấp xong đem đánh太极, và làm nguội, khi nhiệt độ xuống 38 - 40°C thì trộn mốc giống vào. (Ta có thể dùng nước sôi để nguội

trộn cho nhanh và tốt hơn).

* Nuôi mốc.

Nuôi trong phòng nuôi 30 - 32°C sau 16 - 24 giờ nuôi cấy có thể hạ nhiệt xuống 28 - 30°C.

Thời gian nuôi mốc nhanh gấp hai lần so với phương pháp thủ công.

* Ngâm tương ngay

Sau khi nuôi mốc được rồi đem thủy phân luôn (hay đem ngâm tương với nước đậu luôn). Làm như vậy là tận dụng được thời điểm hoạt động của amilaza và proteaza cao nhất.

* Nuôi mốc

Lấy mốc ra bóp thành từng hạt rời cho vào thùng hoặc chum vại, trộn với nước muối. Lượng muối thường cho 3/4 so với toàn bộ muối trong 1 mẻ làm tương.

c) Giai đoạn làm nước đậu

Ta có thể làm nước đậu bằng một trong những phương pháp sau.

* Kiểu ngâm nước đậu thông thường.

Thường qua hai khâu

- Rang đậu

- Ngâm đậu

* Rang đậu - Đậu nành qua máy sàng để loại tạp chất (rơm, rác, sạn) và phân loại. Sau đó qua máy rửa hình trống có các lỗ quay xung quanh trục. (Khoảng 10 phút). Sau đó chờ các giò ráo nước khoảng 1 giờ, đem sấy 180 - 200°C trong 45 - 60' rồi đem xay.

* Ngâm đậu...

Bột đậu rang trộn đều với nước (1 kg bột 5 kg lít nước). Đun

sồi 45 - 60 phút, đổ vào thùng hoặc chun vại và ngâm. Ta có thể cho 10% nước đậu đã ngâm tốt ở giai đoạn trước và ngâm khoảng 6 - 7 ngày.

Ta có thể làm nhanh tốc độ ngâm bằng cách cho thêm mốc vào (15 - 20% nước đậu đun thủy phân) giữ 55 - 58°C ngâm trong 14 - 15 giờ.

Hoặc có thể thủy phân ngay đậu tương mà bỏ hẳn quá trình ngâm nước đậu. Ta có thể thủy phân như kiểu ủ mốc vùng Cự đà. Sau khi rang đậu xong trộn với mốc nuôi được 3 - 4 ngày và sau đó ủ mốc như bình thường. Hoặc có thể dùng bột đậu rang trộn vào hỗn hợp nước, mốc và chuẩn bị đường hóa. Giữ 55 - 58°C trong thời gian 6 - 8 giờ. Sau đó đem ngả tương.

d) Giai đoạn ngả tương

Sau khi chuẩn bị xong nước đậu, mốc, đem trộn đều chúng với nhau và xay nhô hoặc qua máy nghiền rồi cho vào thùng hoặc chum vại để chín. Thời gian để chín là 5 - 10 ngày ở nhiệt độ 30 - 35°C. Nếu nhiệt độ thấp cần phải kéo dài hơn.

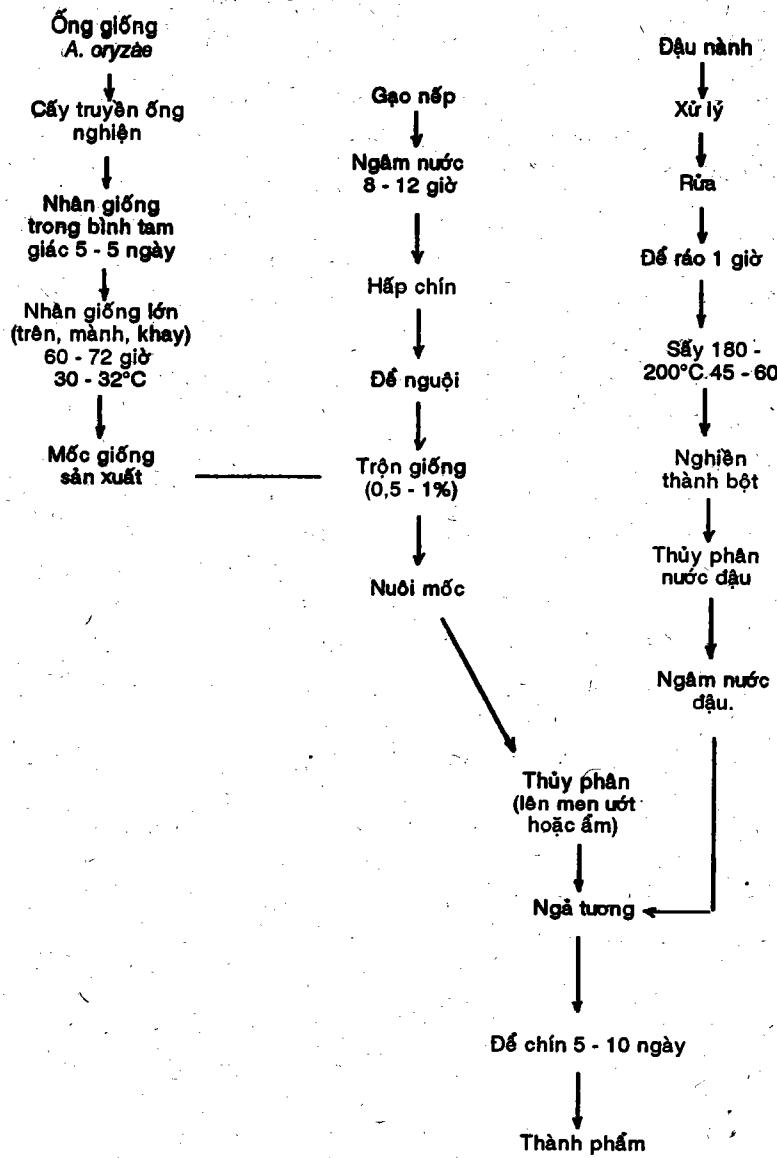
Toàn bộ qui trình sản xuất ta có thể xem sơ đồ số 13.

2.4.5. Giá trị dinh dưỡng của tương

Như đã trình bày trong sản xuất tương, nguồn nguyên liệu chủ yếu là đậu nành và các loại hạt chứa gluxit. Do đó trong quá trình chuyển hóa trong tương, hàm lượng các chất dinh dưỡng đáng chú ý nhất vẫn là protein (cụ thể là những axit amin) và gluxit (cụ thể là đường glucoza...).

Ngoài ra, do quá trình chuyển hóa ấy mà tạo nên một số axit hữu cơ, cung cấp cho tương mùi vị dễ chịu. Ngoài các thành phần cơ bản, tương còn cung cấp cho cơ thể chúng ta các chất béo, sinh tố và muối khoáng. Thành phần hóa học cơ bản trong tương như sau.

Sơ đồ số 13. Qui trình sản xuất tương CÔNG NGHIỆP



Bảng số 11. Thành phần hóa học của tương

Các chất	Hàm lượng (g/lít)	
	Tương gạo	Tương ngô
Nước	58° - 68°	560 - 650
Đạm toàn phần	6,6 - 9,2	6,4 - 9,4
Đạm amin	1,4 - 2,2	1,0 - 1,6
Đạm amoniac	0,35 - 0,45	0,36 - 0,48
Chất béo	7,0 - 9,1	12,0 - 15,5
Đường	140 - 172	65 - 120
Tinh bột	15 - 24	45 - 80
Xellulôza	0,5 - 1,5	0,8 - 2,0
Dộ axit (a. axetic)	2,5 - 6,5	3,5 - 7,4
Tro	110 - 160	115 - 160
NaCl	105 - 155	109 - 157
CaO	0,5 - 30	0,5 - 1,0
Fe ₂ O ₃	0,0005 - 0,0001	0,0005 - 0,0001
P ₂ O ₅	0,001 - 0,002	0,002 - 0,005
Sinh tố B ₁	310 - 500 mg %	350 - 545 mg %

Thường 1 lít tương cho ta 1100 - 1200 cal

**Bảng số 12. Thành phần hóa học một số loại tương
sản xuất ở các tỉnh phía Bắc**

Loại tương	Đường khử (glucôza) g/l	N Focnol g/l	Axit (a. axetic) g/l	NaCl g/l
Tương nếp	140	2,5	6	156
Tương té	115 - 120	2,3 - 2,5	6	156
Tương ngô + mì	100	2,3	5 - 6	156
Tương bần nếp	120 - 150	2,5 - 3,5	5 + 6	156
Tương bần té	100	2,5 - 3,5	5 - 6	156
Tương bần ngô	80 - 90	2,5 - 3,5	6 - 9	156

2.5. MỘT SỐ CÔNG NGHỆ LÊN MEN CÁC SẢN PHẨM TRUYỀN THỐNG Ở CHÂU Á

2.5.1. MISO và các sản phẩm tương tự.

a) HISHIHO MISO

Tên chung: MISO ngọt.

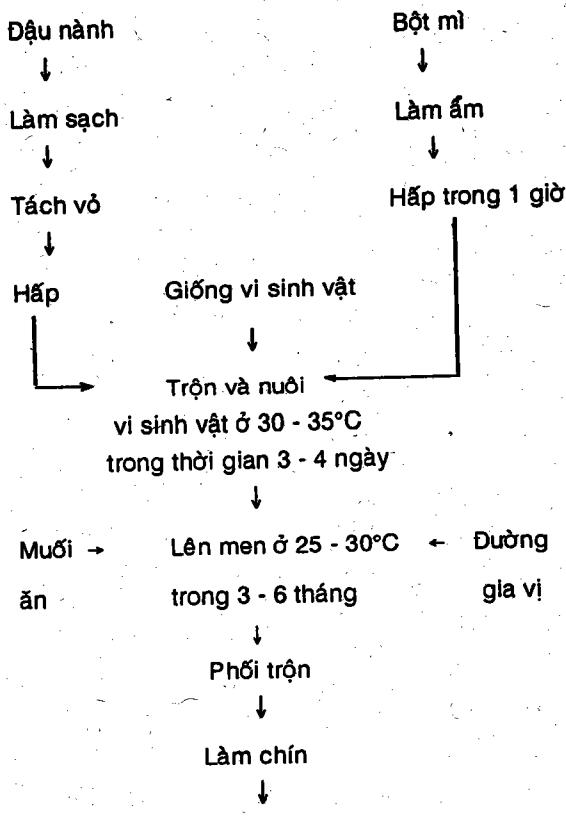
Tên địa phương của Nhật: Hishiho miso.

Thành phần nguyên liệu:

- Đậu nành 40 phần
- Bột mì 60 phần
- Muối 17 phần

Ngoài ra còn có đường, tàu vị yếu của Nhật, dịch dextroza, gừng và gia vị thực vật khác và giống vi sinh vật.

Sơ đồ số 14. Công nghệ sản xuất Hishino miso



Sản phẩm Hishoho Miso.

- Đặc tính lý học: màu hồng vàng, có vị ngọt hơi mặn với vị thịt đặc trưng.

- Đặc tính hóa học: pH 5,0 ÷ 5,6.

Độ ẩm 46,4

Tro 8%.

- Giá trị dinh dưỡng: Năng lượng 193 cal; protein 6,5%; chất béo 2,7%, đường 33,7%, xơ 37%, Ca 170 mg, Fe 1,9 mg, Na

3.000mg, K 280 mg, Vitamin B₁ 0,11 mg, B₂ 2,6 mg, niacin 2,6mg trong 100 gam sản phẩm

- Vi sinh vật: *Aspergillus oryzae*, *Pediococcus halophilus*, *Saccharomyces rouxii*, *Streptococcus sp*,

- Thời gian bảo quản và sử dụng là 1 - 2 tháng ở 20°C.

Hiện nay, Nhật sản xuất 80 - 90% bằng qui mô công nghiệp với số lượng 60.000 tấn/năm.

b) **KOME AMA MISO.**

- Tên chung: Miso gạo ngọt.

- Tên địa phương của Nhật: Kome ama miso.

- Nguyên liệu:

- Gạo 22 phần

- Đậu nành 10 phần

- Muối 2,6 phần

- Giống vi sinh vật (*Aspergillus oryzae*)

- Đặc tính lý học: Dạng bán rắn, màu vàng sáng đến vàng đỏ vị ngọt, hơi mặn và có mùi vị thịt.

- Đặc tính hóa học: pH 5,2

Độ ẩm 42,6%.

Tro 6,8%.

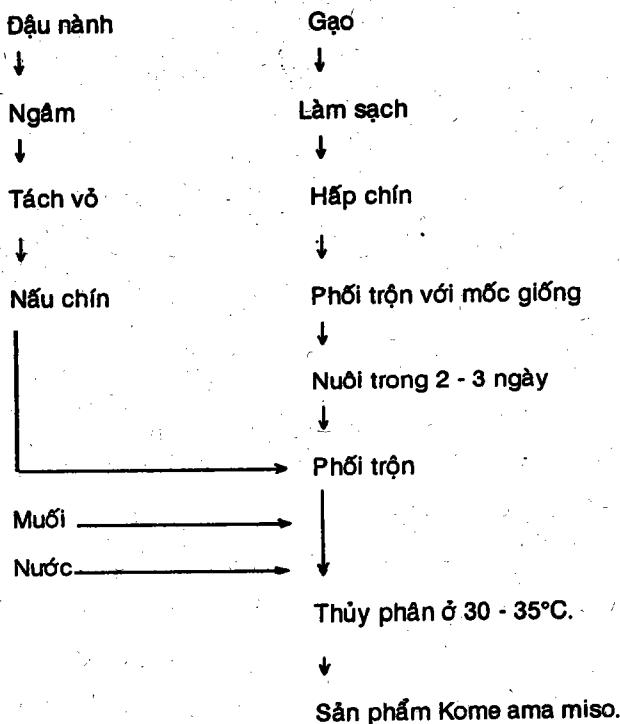
- Giá trị dinh dưỡng: Năng lượng 213cal, protein 9,7%, chất béo 3,0%, Hydracarbon 36,7%, chất xơ 1,2%, Ca 80 mg, P 130 mg, Fe 3,4 mg, Na 2,4 mg, Vitamin B₁ 0,05 mg, B₂ 0,1 mg, trong 100 gam

- Vi sinh vật: *Aspergillus oryzae*, *Streptococcus Sp*, *Pediococcus sp*, *Saccharomyces rouxii*.

- Thời gian sử dụng và bảo quản: 1 tháng ở 20°C

- Sản xuất theo qui mô công nghiệp

Sơ đồ số 15. Công nghệ sản xuất Kome ama miso.

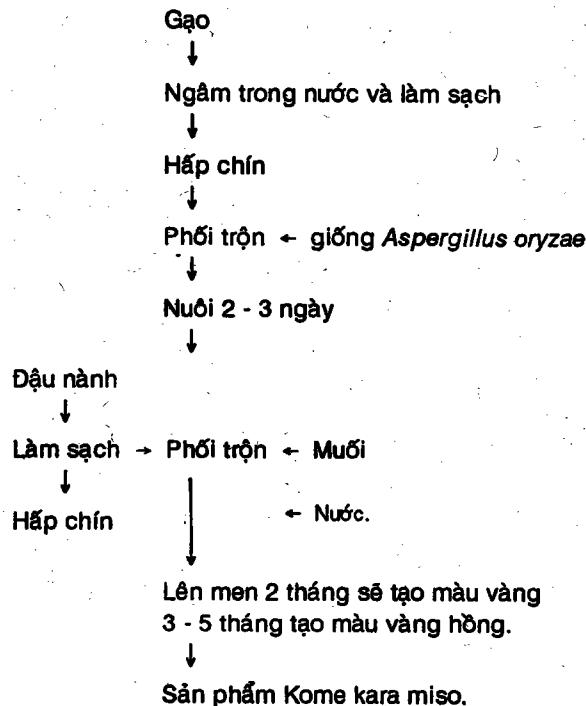


c) KOME KARA MISO.

- Tên chung: Miso gạo mặn
- Tên địa phương của Nhật: Kome kara miso.
- Nguyên liệu:

- Gạo	6- 10 phần
- Đậu nành	10 phần
- Muối	4,3 phần
- Giống vi sinh vật (<i>Aspergillus oryzae</i>).	
- Đặc tính lý học: Dạng bán rắn, vàng sáng mặn và có mùi thịt rất rõ

Sơ đồ số 16. Công nghệ sản xuất KOME KARA MISO



- Đặc tính hóa học: pH = 5,0 - 5,1

Độ ẩm 45,6%.

Tro 14,4%.

- Giá trị dinh dưỡng: Năng lượng 180, Protein 12,8%, chất béo 5,8%, Hydratcacbon 19,3%, chất xơ 2,3%, Ca 115 mg, P 185 mg, Fe 4,2 mg, Na 5.000 mg, Vitamin B₁ 0,03 mg, Vitamin B₂ 0,1 mg, niacin 1,5 mg trong 100 g.

- Vi sinh vật: *Aspergillus oryzae*, *Saccharomyces rouxii*, *Pedicoccus halophilus*, *Streptococcus faecalis*, *Torulopsis versatilis*, *T.echellsii*, *Bacillus sp.*.

- Thời gian bảo quản, sử dụng: đựng trong túi Plastic 4 tháng ở 20°C với etylic 2%.

- Sản xuất theo qui mô công nghiệp 75% với tổng sản phẩm là 447.000 tấn/năm và qui mô gia đình 149.000 tấn/năm.

d) MAME MISO

- Tên chung: Miso đậu nành

- Tên địa phương Nhật bản: Mame miso.

- Nguyên liệu: Đậu nành 100 phần, muối 22 phần, bột và giống vi sinh vật.

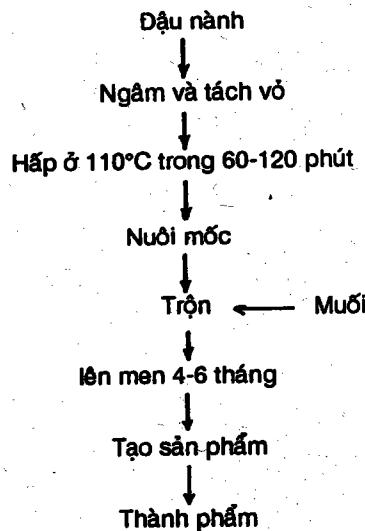
- Đặc tính vật lý: Dạng bán rắn, màu vàng đỏ, mặn và có mùi thịt rất rõ.

- Đặc tính hóa học: pH = 4,3,5 - 5,3

Độ ẩm 44,9%

Tro 12,9%.

Sơ đồ số 17. Công nghệ sản xuất



- Giá trị dinh dưỡng: Năng lượng 207, Protein 17,2%, chất béo 10,5%, chất xơ 3,2%, Ca 150 mg, P 25 mg, Fe 6,8 mg, Na 4,3 mg, Vitamin B₁ 0,04 mg, Vitamin B₂ 0,12 mg, Niaxin 1,2 mg trong 100g.

- Vi sinh vật: *Aspergillus oryzae*, *A.Sojae*, *Streptococcus faecalis*, *Trorulopsis versatilis*, *Bacillus sp*.

- Thời gian sử dụng và bảo quản: 6 tháng trong túi plastic ở 20°C.
- Sản xuất quy mô công nghiệp với số lượng 54.000 tấn/năm
- Sử dụng như một chất gia vị.

e) MISO

- Tên chung: Đậu nành dạng paste.
- Tên địa phương của Philipin: Miso
- Nguyên liệu: Gạo và đậu nành 80%, lúa mạch 20%, muối
- Đặc tính vật lý: Dạng bán rắn hay dạng paste, có màu vàng sáng hay màu nâu đen, vị mặn và có mùi rất đặc trưng.
- Đặc tính hóa học: Độ ẩm 66,1%

Chất xơ 2,9%

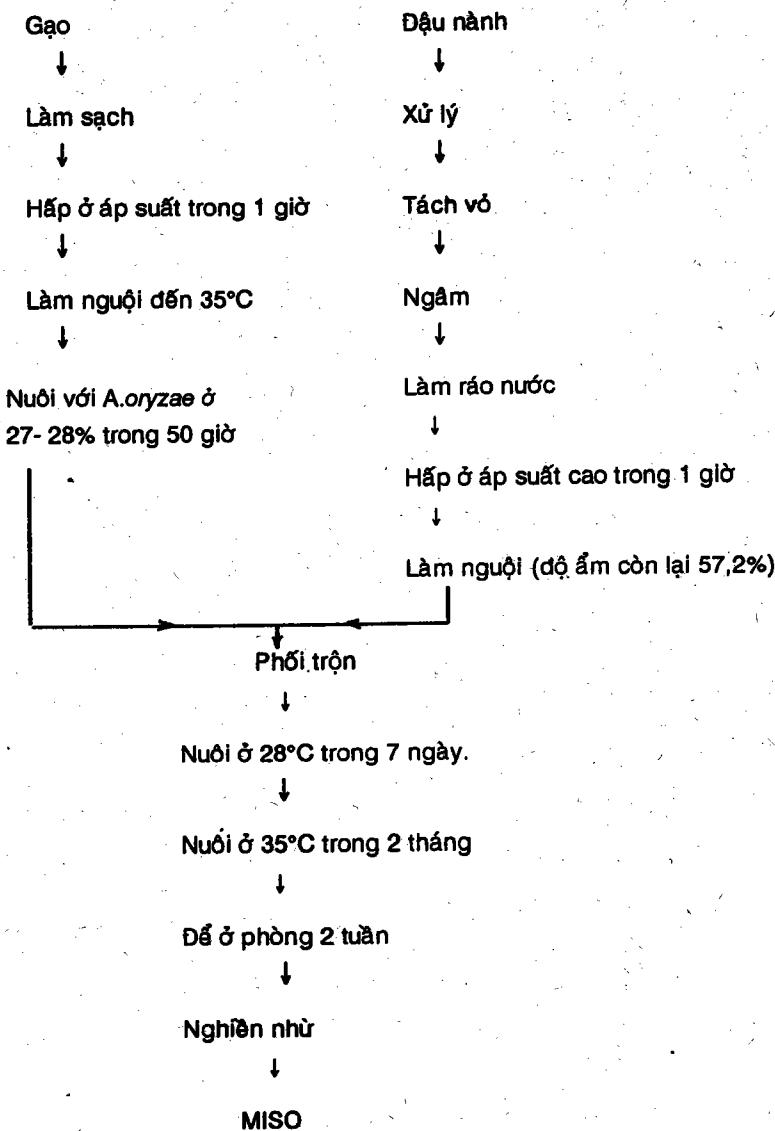
Tro 2,2%

- Giá trị dinh dưỡng:

Năng lượng 136 cal, protein 13,0%, chất béo 3,5%, Hydratcacbon 15,2%, Ca 107 mg, P 112 mg, Fe 2,8 mg, Na 761 mg, K 334 mg, Vitamin A 10 IU, Thomin 0,09 mg, riboflavin 0,06 mg, Niaxin 0,4 mg, axit ascorbic vết trong 100 gam.

- Vi sinh vật: *Aspergillus oryzae*.
- Bảo quản và sử dụng trong vài tháng
- Sản xuất thủ công và bán công nghiệp
- Sử dụng như một gia vị

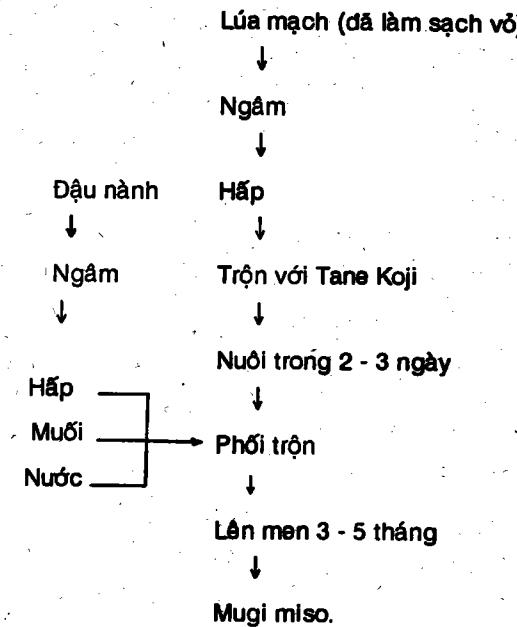
Sơ đồ số 18 - Công nghệ sản xuất Miso



1) MUGI MISO

- Tên chung: Miso lúa mạch
- Tên địa phương của nhật: Mugi Miso.
- Nguyên liệu: Lúa mạch 50 phần, đậu nành 50 phần, muối 23 phần, giống Tane Koji.

Sơ đồ số 19 - Công nghệ sản xuất MUGI MISO



- Đặc tính vật lý: Dạng bán rắn, vị mặn và có mùi thịt rất rõ.
- Đặc tính hóa học: pH = 4,78, Độ ẩm 44 %.
- Giá trị dinh dưỡng: Năng lượng 192 cal, Protein 9,7%, chất béo 4,3%, chất xơ 1,7%, tro 12,0%, Ca 8- mg, P 120 mg, Fe 3,0 mg, Na 4,2 mg, Vitamin B₁ 0,04 mg, Vitamin B₂ 31 mg, Niaxin 1,5 mg trong 100 gam.
- Vị sinh vật: *Aspergillus oryzae*, *saccharomyces rouxii*,

Pediococcus halophilus sp. *Streptococcus faecalis*, *Torulopsis Versatilis*, *T. echellsii*, *Bacillus Sp.*

- Thời gian sử dụng và bảo quản: khoảng 4 tháng ở 20°C trong bao plastic có 20% etylic.

- Hàng năm sản xuất 94.000 tấn. Trong đó 64.000 tấn sản xuất qui mô công nghiệp và 20.000 tấn sản xuất thủ công.

g) TAO CHIEW

- Tên chung: Đậu nành dạng paste.

- Tên địa phương (Thái Lan): Tao chiew.

- Nguyên liệu: Đậu nành, muối, gạo và giống vi sinh vật *Aspergillus oryzae*

- Công nghệ sản xuất, nghiên và ngâm đậu nành trong nước, nấu chín hoặc hấp chín, cho *Aspergillus oryzae* nuôi ở 27 - 28°C trong thời gian là 50 giờ. Sau đó cho lên men khoảng 2 tuần.

- Đặc tính vật lý: Dạng bán rắn, màu vàng hoặc màu đỏ nâu vị mặn và mùi dễ chịu.

- Đặc tính hóa học: Tổng axit 1,4%, độ ẩm 49,5%, dầu thô 3,5%, muối 4,5%, nifo anin 0,3%, tro 1,6%.

- Giá trị dinh dưỡng: Protein 13,2%, đường 17,8%, tinh bột và dextrin 4,8%, chất béo 2,2%, chất xơ 17,7%.

- Vi sinh vật: *Trichosporon Sp.*, *Candida*, *Endonyxopsis Sp.*, *Pichia Sp.*, *Khochotorula Sp.*, *Aspergillus oryzae*, *Saccharomyces rouxii*, *Torulopsis*

- Thời gian bảo quản và sử dụng: Nhiều năm

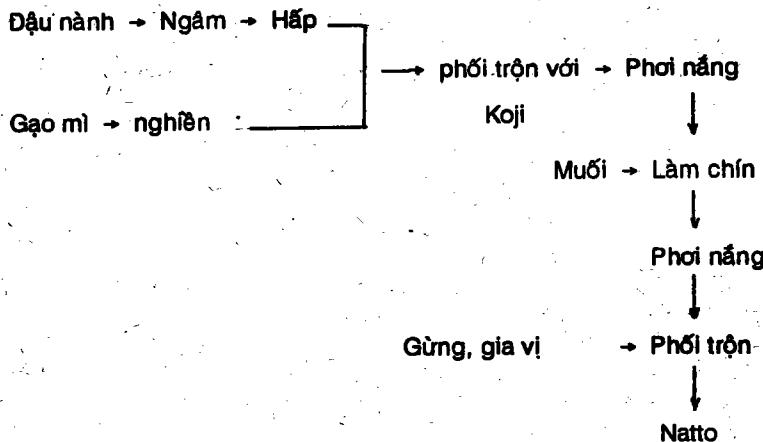
- Sản xuất thủ công.

2.5.2. NATTO và những sản phẩm tương tự

a) HAMA NATTO

- Tên chung: Natto đậu nành
- Tên địa phương của Nhật: Hama natto
- Nguyên liệu: Đậu nành 85%, bột mì 8% - 9% gừng 1 - 2%, hạt tiêu Nhật Bản 0,5%, muối 4 - 5%

Sơ đồ số 20 - Công nghệ sản xuất Hama natto.

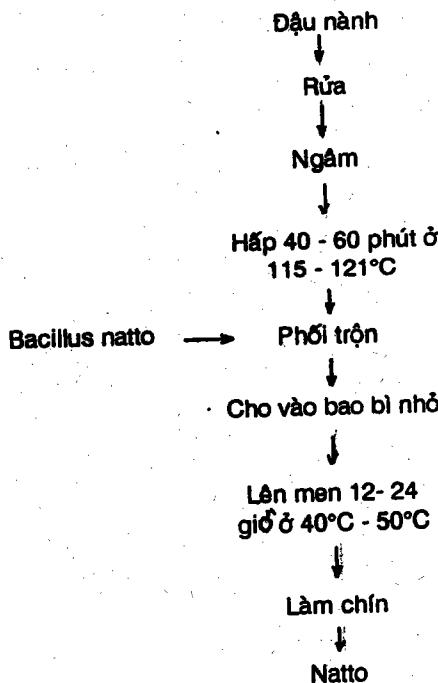


- Đặc tính vật lý: Thể rắn, màu đen và có vị rất mặn.
- Đặc tính hóa học: pH = 4,7, độ axit 0,2 - 0,3%, độ ẩm 34%.
- Giá trị dinh dưỡng: Năng lượng 268, protein 25 - 29%, chất béo 12 - 14%, Hydratcacbon 13%, Ca 140 mg, riboflavin 0,25 mg, niacin 0,1 mg trong 100 gam
- Vi sinh vật: *Aspergillus oryzae*, *A. sojae*, *Pediococcus halophilus*, *Saccharomyces rouxii*.
- Thời gian bảo quản và sử dụng: 6 - 12 tháng ở 20°C
- Sản xuất công nghiệp 90%.

b) ITONIKI NATTO

- Tên chung: Đậu nành lên men với Bacillus natto
- Tên địa phương của Nhật Itonki natto.
- Nguyên liệu: Đậu nành, giống vi sinh vật Bacillus natto.
- Đặc tính vật lý: Dạng rắn, màu nâu lợt, có mùi thịt.
- Đặc tính hóa học: pH = 6,5, nước 59,5%, Dầu 10%, tro 1,9%
- Giá trị dinh dưỡng: Năng lượng 190 Cal, protein 16,5%, Hydratcacbon 9,8%, chất xơ 2,3%, Ca 90 mg, thianin 0,07 mg, riboflavin 0,56 mg, niaxin 1,1 mg trong 100 gam.

Sơ đồ số 21 - Công nghệ sản xuất



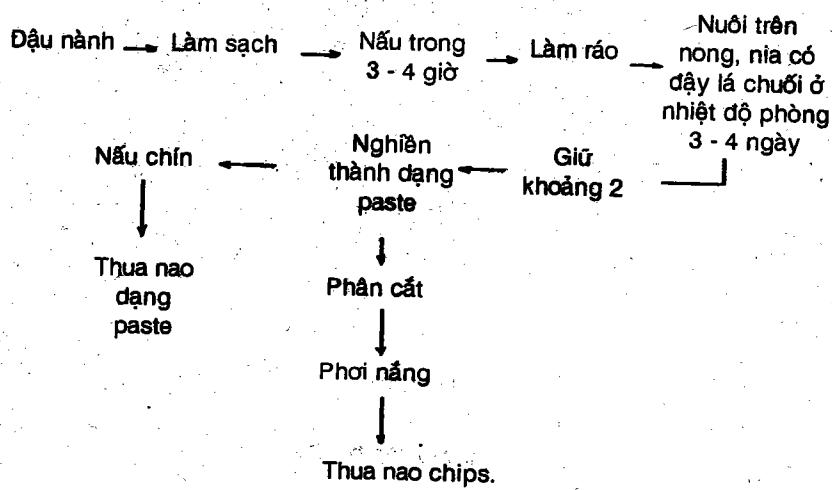
- Vi sinh vật *Bacillus natto* (*B. subtilis*).

- Thời gian bảo quản và sử dụng: Phụ thuộc vào nhiệt độ. Thí dụ ở 10°C là 7 ngày, 20°C là 2 ngày và 30°C là 2 ngày.
- Sản xuất công nghiệp với số lượng 170.000 tấn/ngày.

c) THUA NAO.

- Tên chung: Natto đậu nành dạng paste.
- Tên địa phương của Thái Lan: Thua nao.
- Nguyên liệu: Đậu nành 100%.

Sơ đồ số 22 - Công nghệ sản xuất Thua nao



- Đặc tính vật lý: Dạng bột rắn, màu nâu, có mùi amoniac,
- Đặc tính hóa học: pH = 8,4 - 8,6. Độ ẩm 61,6% - 62, 8% NH₃ 1,05%, tro 2,5%.

- Giá trị dinh dưỡng:

Thua nao: protein 16,0%, chất béo 7,0 14,8%

Hydratcacbon 11,5%,

Thua nao chip s: protein 76,8%, Hydratcacbon 19,4%;

chất béo 14,8% chất xơ 12,9%.

- Vi sinh vật: bacillus subtilis

- Thời gian bảo quản và sử dụng: Thua nao: 2 ngày

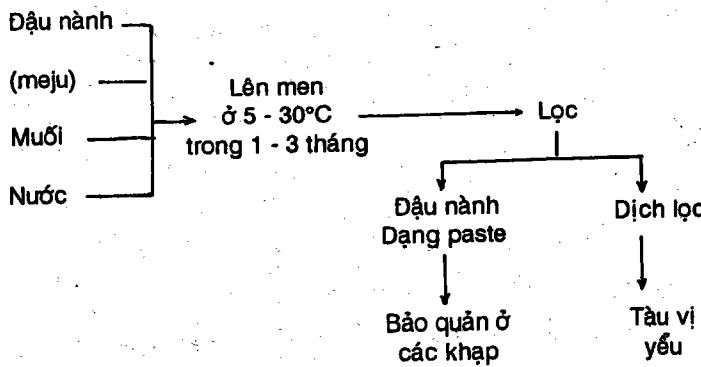
Thua nao chips : nhiều năm

2.5.3. Các sản phẩm đậu nành lên men dạng paste và các sản phẩm tương tự khác

a) DOENJANG

- Tên chung: Sản phẩm đậu nành lên men dạng paste (meju).
- Tên địa phương của Triều Tiên: Doenjang.
- Nguyên liệu: Đậu nành 17%, muối 17% nước 66% (meju).

Sơ đồ số 23 - Công nghệ sản xuất: Doenjang



- Tính chất vật lý: dạng rắn, màu nâu, có vị mặn
- Tính chất hóa học: Độ ẩm 10,0%, chất béo 6,4%, Hydratcacbon 4,5%.
- Vi sinh vật: *Aspergillus oryzae*, *Bacillus subtilis*, *B. pumilus*, *Sarcina maxima*, *Sacharomyces rouxii*.
- Thời gian bảo quản: một số năm
- Sản xuất 268.757 tấn/năm trong đó 20% sản xuất bằng phương pháp công nghiệp.

b) KOCHUJANG

- Tên chung: Sản phẩm đậu nành lên men (meju) dạng patse
- Tên địa phương của Triều Tiên: Kochujang
- Nguyên liệu: Gạo hay đại mạch 37%, Meju 8%, ớt bột 12%, muối 10%, nước 33%.

Sơ đồ số 24 - Công nghệ sản xuất: Kochujang.

Gạo hay đại mạch → Hấp ở 120°C

Trong 1 giờ

Meju - Nghiền

Bột ớt

Muối và nước

Lên men ở 25 - 30°C
trong 1 - 3 tháng

Kochujang

- Đặc tính vật lý: Dạng đặc, ngọt và rất cay.
- Đặc tính hóa học: pH = 5,0 - 5,8, nước 47,7%.
- Giá trị dinh dưỡng: Năng lượng 171 cal, protein 8,9 g, Hydratcacbon 25,9 g, Ca 126 mg, thiamin 0,35 mg, riboflavin 6,35mg, niacin 1,5 mg, axit ascorbic 104mg, caroten 310 mg trong 100g.

- Vi sinh vật: *Aspergillus oryzae*, *Saccharomyces rouxii*,
Torulopsis versatilis.

- Thời gian sử dụng và bảo quản: 6 - 12 tháng phụ thuộc vào nhiệt độ bảo quản.

- Sản xuất công nghiệp 25%, sản xuất thủ công 75%. Tổng số lượng sản xuất trong một năm 133.499 tấn.

c) **TAO SI**

- Tên chung: Đậu nành lên men

- Tên địa phương của Singapor: Tao Si

- Nguyên liệu: Đậu nành được ngâm, làm sạch vỏ và được nấu chín, sau đó làm nguội và được làm khô cho thêm bột mì. Cấy *Aspergillus oryzae*, nuôi 2 - 3 ngày ở nhiệt độ phòng. Sau đó cho vào các khay bằng sành, lên men trong 2 tháng.

- Đặc tính vật lý: Dạng đặc trong dung dịch, màu nâu vị mặn với mùi đặc trưng.

- Đặc tính hóa học: protein, axit amin, muối.

- Vi sinh vật: *Aspergillus oryzae*

- Sản xuất hoàn toàn thủ công.

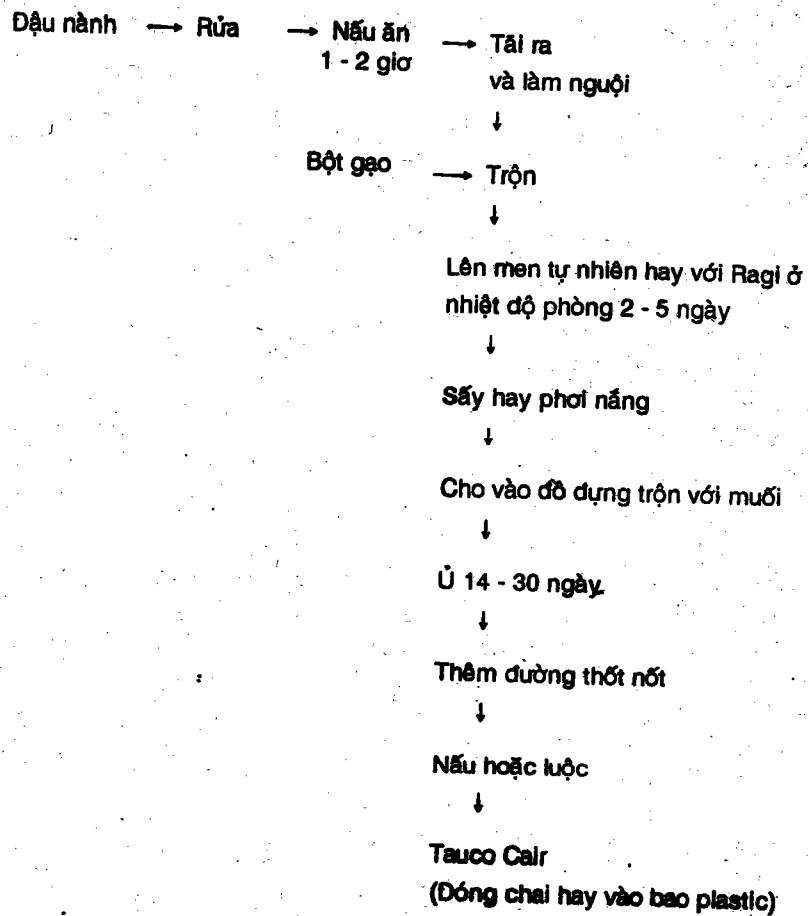
e) **TAU CO CAIR**

- Tên chung: Đậu nành lên men.

- Tên địa phương của Indonesia: Tauco cair

- Nguyên liệu: Đậu nành 50%, muối 20%, đường 20 - 30%, bột gạo 1%.

Sơ đồ số 25 - Công nghệ sản xuất Tauco Cair



- Đặc tính vật lý: màu nâu đến nâu đen, mặn, ngọt
- Đặc tính hóa học: pH = 5,4 độ axit 1,03%, nước 53%, tro 12%, chất xơ 2,9%.
- Giá trị dinh dưỡng: Năng lượng 157, protein 11,3%, chất béo

5,4%, Hydratcacbon 15,7% trong 100 g.

- Vi sinh vật: *Rhyzopus oryzae*, *R. oligosporus*. *A. oryzae*.
- Thời gian sử dụng và bảo quản: vài tháng
- Sản xuất bán thủ công.

f) TAUCO PADAT

- Tên chung: Đậu nành lên men
- Tên địa phương của Tndonesia: Tauco Padat
- Nguyên liệu: Đậu nành 50%, khoai mì bột 1 - 5%, muối 15- 20%, đường thốt nốt 25 - 30%.
- Đặc tính lý học: Dạng bán rắn, màu nâu đen, vị mặn
- Vi sinh vật: *Rhyzopus Sp.*
- Khả năng bảo quản: Khoảng 1 năm
- Sản xuất bán công nghiệp

Sơ đồ số 26 - Công nghệ sản xuất Tauco Padat

Đậu nành → Làm sạch → Nấu chín → Tách vỏ
ở 1,5 - 2 giờ
↓

Rửa sạch



Làm ráo



Bột khoai
mì → phơi trộn



Lên men tự nhiên hay lên men
với giống vi sinh vật ở nhiệt độ
phòng trong 5 ngày.



Phơi nắng



Loại những nắm sợi bị nhiễm



Lên men 60 ngày trong
điều kiện ánh sáng



Thêm đường cọ và dun sồi



Để qua 1 đêm.



Phơi nắng 2 ngày



Bao gói trong lá chuối
hay túi plastic



Tauco Padat.

h) TAUSI

- Tên chung: Đậu lèn men mặn
- Tên địa phương của Philipin: TaoSi, Toashih, Tao Tjo, TauSi.
- Nguyên liệu: Đậu nành 66,7%, Bột đậu nành 3%, dung dịch muối 17%, một ít gừng.

Sơ đồ số 27 - Công nghệ sản xuất:

Đậu nành → Rửa → Ngâm qua đêm → Nấu chín 4 - 5 giờ → Làm nguội và để qua đêm

Phối trộn với bột mì → Nuôi với A.oryzae → Nuôi ở 28 - 31°C trong 20 giờ → Ngâm trong nước muối và gừng

Ủ 6 - 12 tháng trong bể ủ → Chuyển phần rắn → Phơi nắng → TauSi ra khỏi phần lỏng

- Đặc tính vật lý: Dạng đặc, màu đen, vị mặn
- Đặc tính hóa học: Độ ẩm 51,5, Chất xơ 2,7%, Tro 18,9%
- Giá trị dinh dưỡng: Năng lượng: 142 cal, protein 13,8%, chất béo 6,9%, Hydratcacbon 8,9%, Ca 176 mg, P 180 mg, Fe 8,8 mg, Na 5,683 mg, K 84 mg, Vitamin A 35 Iu, Thiamin 0,02 mg, riboflavin 0,23 mg, niacin 1,4 mg trong 100 g.

- Vi sinh vật *Aspergillus oryzae*.
- Thời gian sử dụng, bảo quản vài tháng
- Sản xuất bán công nghiệp

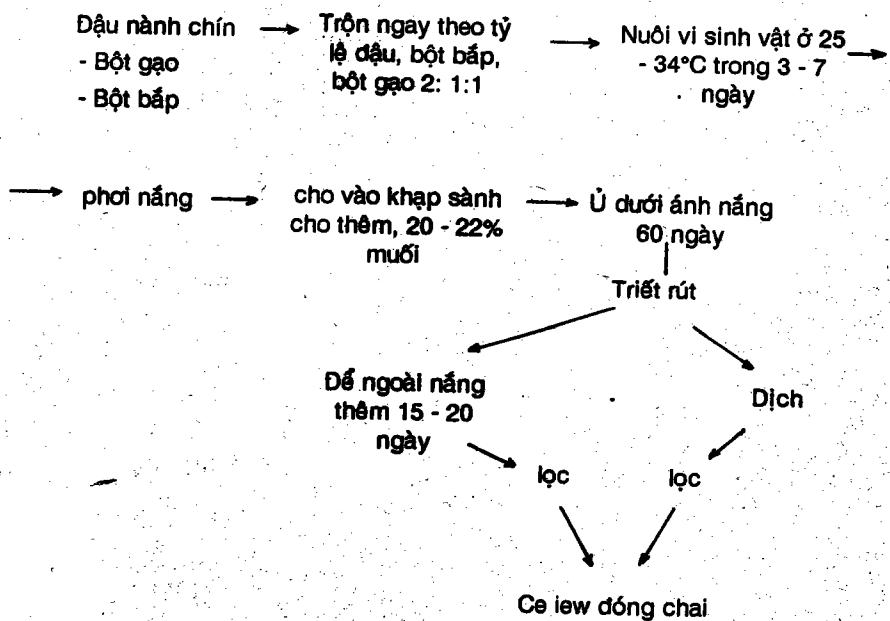
2.5.4. Nước chấm và các sản phẩm tương tự từ đậu nành

a) CE IEW.

- Tên chung: Nước chấm từ đậu nành
- Tên địa phương của Thái Lan: CE IEW
- Nguyên liệu: Đậu nành, bột bắp, bột gạo, muối, nước, enzym proteaza kiềm và trung tính.

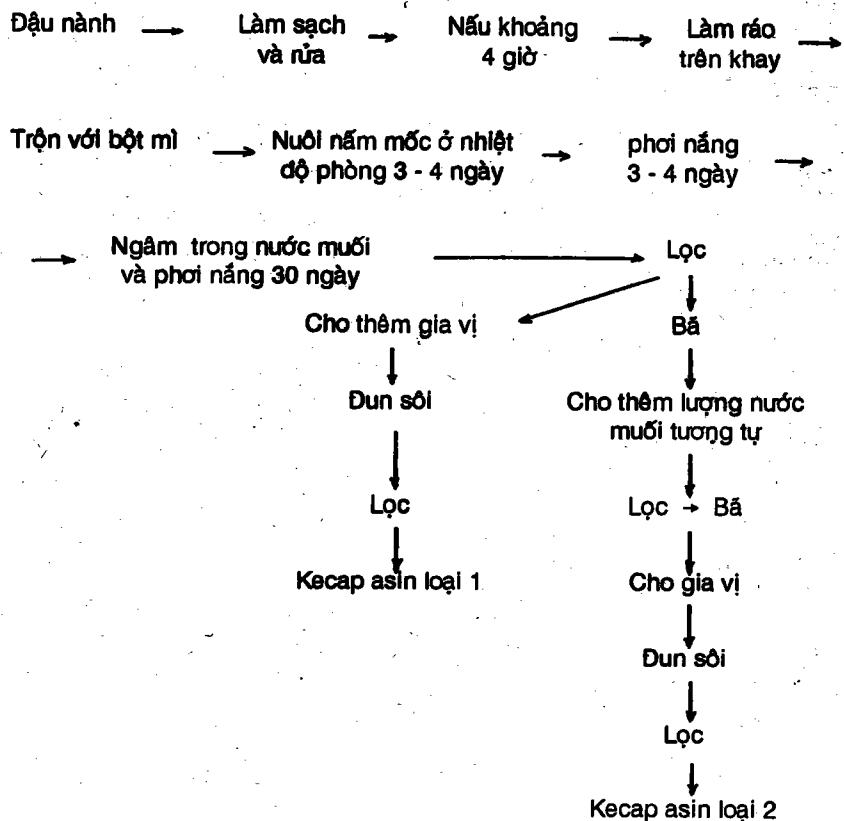
Sơ đồ số 28 - Công nghệ sản xuất CE IEW

Đậu nành → Rửa sạch → Ngâm qua đêm → Nấu hoặc hấp → Làm ráo →



- Đặc tính vật lý: Dạng dung dịch màu nâu, mùi vị dễ chịu vị mặn.
 - Đặc tính hóa học: pH 4,65 - 4,80, độ axit 1,23 - 1,36%, muối 22,5 - 26,5%, Nitơ 1,5%.
 - Giá trị dinh dưỡng: protein 5,5%, chất béo 0,40%, axit gbitanic 11,0 - 12,5% đường khử 5,99%, trong 100 gam.
 - Vi sinh vật: pediococcus halophilus, Slaphilococcus Sp. Bacillus Sp. Bacillus Sp. Aspergillus oryzae, A. Flavus. chủng Cobamnaris.
 - Thời gian bảo quản và sử dụng: Nhiều năm
 - Sản xuất bán công nghiệp.
- b) KECAP ASIN.
- Tên chung: Nước chấm từ đậu nành
 - Tên địa phương của Indonesia: Kecap asin.
 - Nguyên liệu: Đậu nành 23,5%, bột mì 55%, muối (dung dịch muối 20%) - 66,0%, gia vị.
 - Đặc tính vật lý: Dung dịch màu nâu, vị mặn với mùi thơm dễ chịu.
 - Khả năng bảo quản: Khoảng 1 năm
 - Sản xuất thủ công và công nghiệp

Sơ đồ số 29 - Công nghệ sản xuất Kecap Asin



c) KECAP MANIS

- Tên chung: Nước chấm ngọt
- Tên địa phương của Indonesia: Kecap Manis
- Nguyên liệu: Đậu nành 12,5 - 25%, nước muối (nồng độ 25 - 30%) 25 - 50%, đường thè (dung dịch có 55 - 60% đường) 37 - 50%, bột gạo hay bột mì, gia vị như tỏi, gừng.

- Đặc tính vật lý: Dung dịch màu nâu, vị ngọt và mặn nhẹ, mùi thơm dễ chịu.

- Đặc tính hóa học: Nước pH = 5,0; Nitơ 0,5%, Nitơ amin 0,14%, Tro 1,5 - 2,0%, Nước 47,9%.

- Giá trị dinh dưỡng: Năng lượng 162 cal, protein 3,5%, chất béo 2,9%, Hydratcacbon 30,7%, Ca 475 mg, P 104 mg, Fe 3,0 mg trong 100 g.

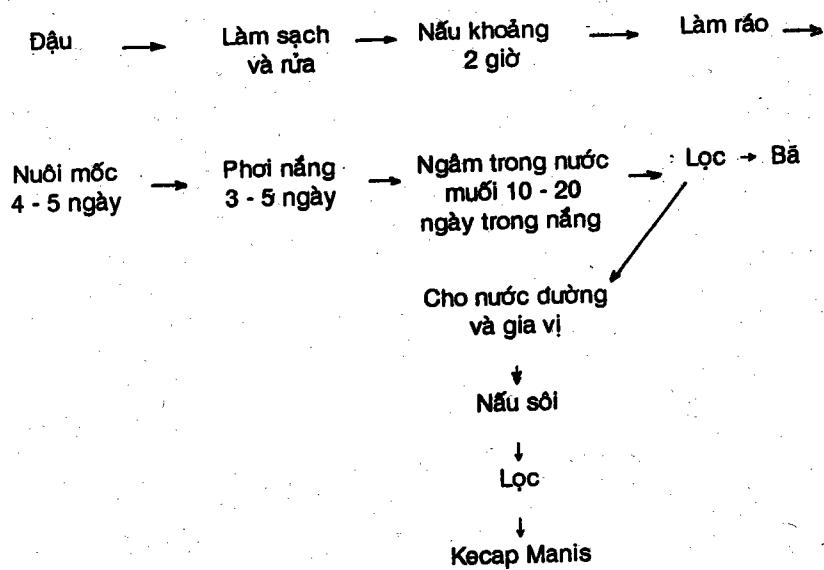
- Vi sinh vật: *Rhizopus oligosporus*, *R. oryzae*, *A. oryzae*.

- Bảo quản trong 1 năm

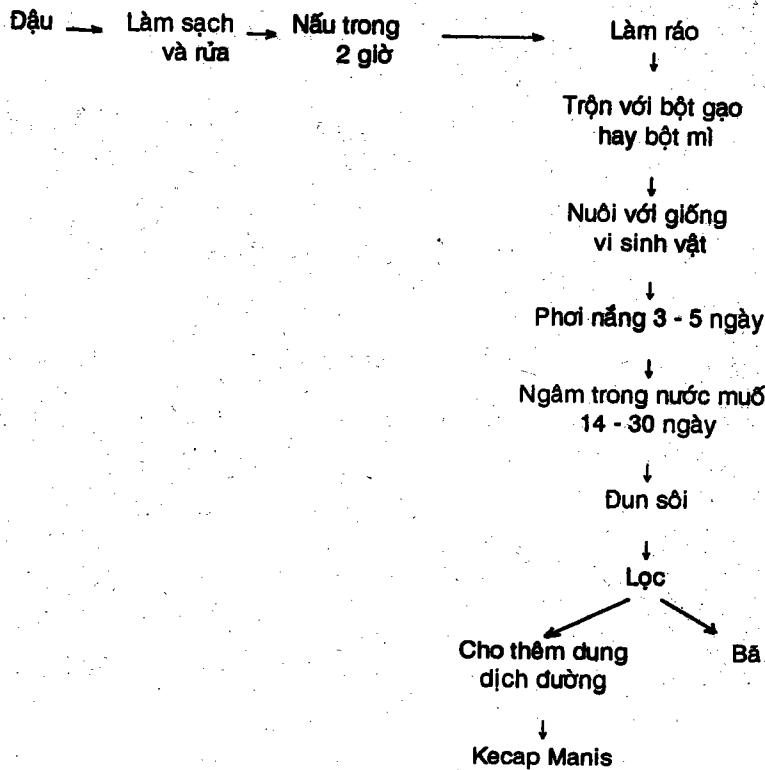
- Sản xuất theo qui mô công nghiệp và gia đình

Sơ đồ số 30 - Công nghệ sản xuất Kecap Manis

Công nghệ 1.



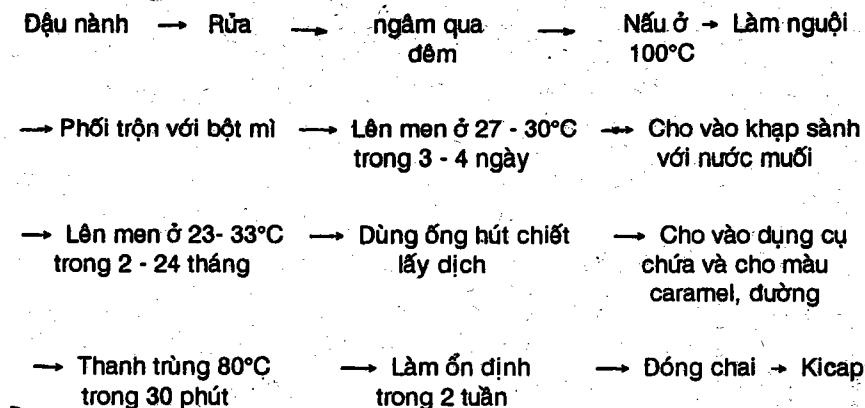
Công nghệ 2



e) KICAP KACANG SOYA

- Tên chung: Nước chấm từ đậu.
- Tên địa phương của Malaisia: Kicap Kacang saya, Tau vu
- Nguyên liệu: Đậu nành, bột mì, muối, đường, màu carmel, chất bảo quản (axit benzoic), đường và mật rỉ

Sơ đồ số 31. Công nghệ sản xuất Kicap



- Đặc tính vật lý: Dạng dung dịch màu nâu đến màu đen, có mùi thơm đặc trưng.

- Đặc tính hóa học: pH = 4.0 - 4,6. Độ axit (tính theo axit lactic 0,24 - 4,70%, axit benzoic 1000 ppm; từ 11,90 - 24,80% Na: 11,20 - 23,5%

- Giá trị dinh dưỡng: Protein 0,27 - 0,28%, chất béo 0,02 - 0,095%

- Vi sinh vật: Lên men rắn *A. oryzae*.

Lên men dịch có muối: *Pediococcus halophilus P. soyae*, *Bacillus sp. B. Licheniformis. Pichia Sp. candida Sp.*

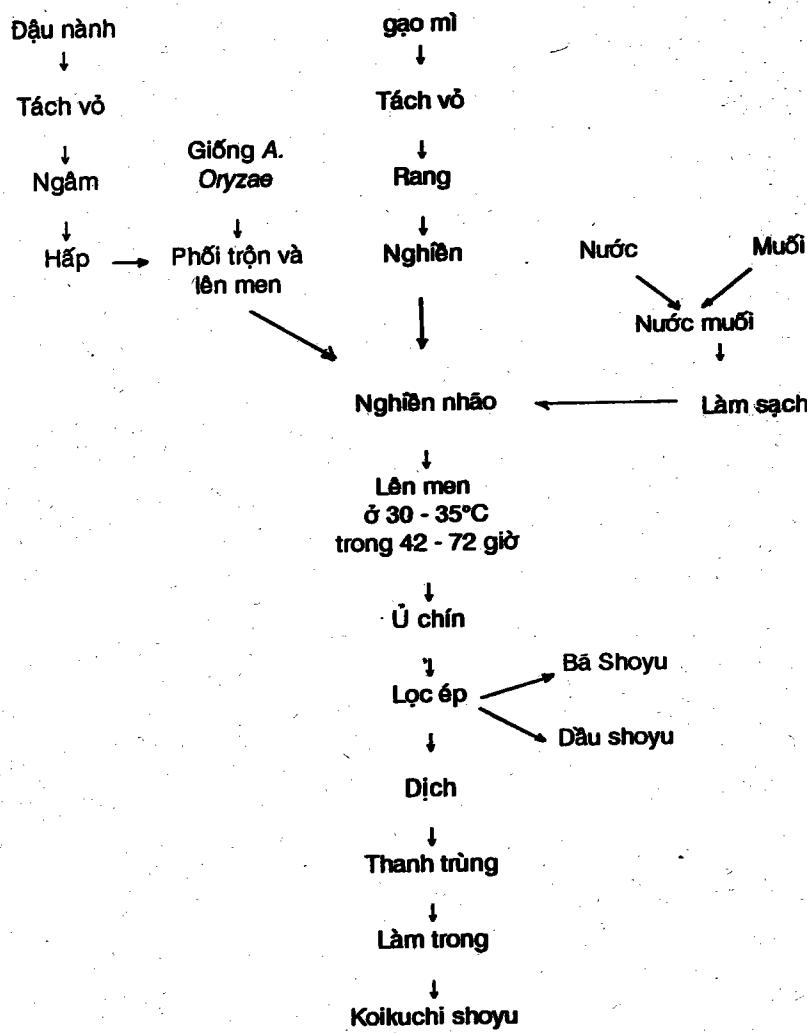
- Thời gian sử dụng và bảo quản: Rất khác nhau, phụ thuộc vào thao tác và phương pháp thanh trùng.

- Sản xuất ở dạng công nghiệp nhỏ đến 70%

f) KOIKUCHI SHOYU

- Tên chung: Nước chấm từ đậu
- Tên địa phương của Nhật: Koikuchi shoyu
- Nguyên liệu: Bánh đậu tách dầu 3.300 kg, gạo mì 3.375 kg, nước muối (nồng độ 22,5%) 1200 lít, giống vi sinh vật.
- Đặc tính vật lý: Dạng lỏng, màu đỏ vàng, vị mặn với mùi thịt rõ rệt.
- Đặc tính hóa học: pH = 4,6 - 5,6. Độ ẩm 69,5%, Tro 15,9%
- Giá trị dinh dưỡng: Năng lượng 58, Protein 7,5%, đường 7,1%, Ca 21 mg, P 140 mg, Fe 1,7 mg, Na 5,9 mg, Vitamin B1 0,05 mg, B2 0,19 mg, niacin 1,1 mg trong 100 g
- Thời gian sử dụng và bảo quản: 1 - 3 năm
- Sản xuất công nghiệp với số lượng 920.000 tấn/năm

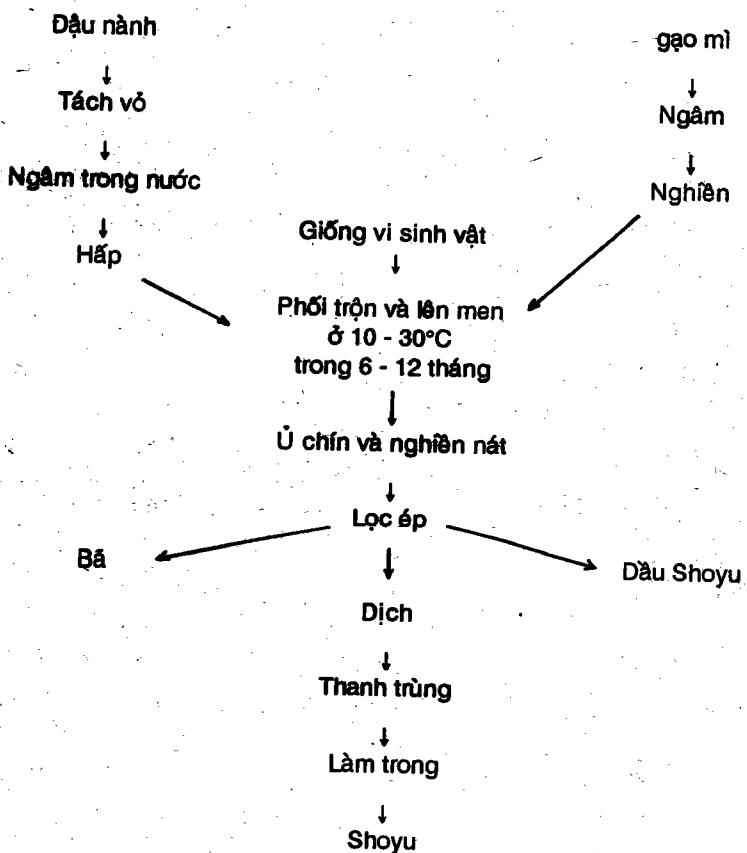
Sơ đồ 32. Công nghệ sản xuất Koikuchi shoyu



h) SAICHI KOMI SHOYU

- Tên chung: Shoyu tác lên men
- Tên địa phương của Nhật: Saichikomi Shoyu
- Nguyên liệu: Đậu đũa tách chất béo 3300 kg, gạo mì 337 kg, Shoyu nguyên liệu 13.100 keo lit, giống vi sinh vật.

Sơ đồ số 33. Công nghệ sản xuất: Saichikomi Shoyu



- Đặc tính vật lý: Dạng lỏng, màu vàng, mặn, có mùi thịt rõ rệt
- Đặc tính hóa học: pH = 4,5 - 4,8, Tro - 14,0; Độ ẩm 62,5%
- Giá trị dinh dưỡng: Năng lượng 94 Cal, Protein 0,4%, đường 14,1%, Ca 35 mg, P 200 mg, Fe 4,1 mg, Na 4,900 mg, Vitamin B1 0,05 mg, B2 0,21 mg, niacin 1,8 mg trong 100 g

- Ví sinh vật: *A. oryzae*, *Saccharomyces rouxii*, *Torulopsis versatilis*, *Techellsii*, *Pediococcus halophilus* *Saccharomyces halomembranis*, *Streptococcus faecalis* *Bacillus Sp.*

- Thời gian bảo quản và sử dụng 1 - 3 năm
- Sản xuất theo qui mô công nghiệp với số lượng 3.300 kl/năm

g) SOYA SAUCE

- Tên chung: Nước chấm lên men từ đậu
- Tên địa phương của Singapore: Soya sauce
- Nguyên liệu: Đậu nành, bột mì, nước muối
- Công nghệ sản xuất:

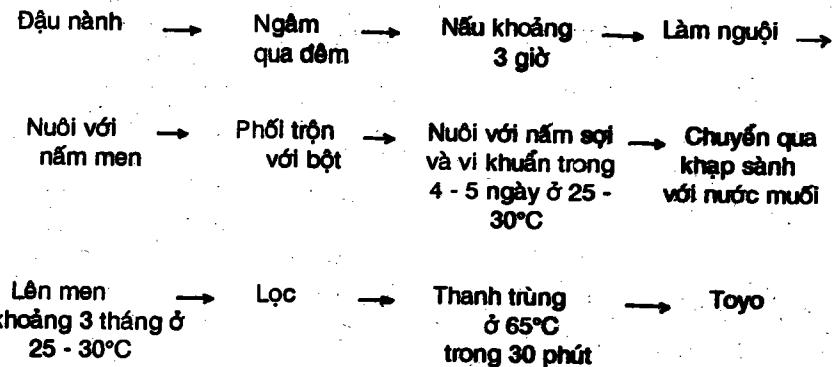
Đậu nành được tách vỏ, ngâm trong nước ở 20°C trong 10 - 12 giờ. Sau đó tiến hành hấp khoảng 1 giờ. Sau khi làm nguội chúng được trộn với bột mì để nuôi *A. oryzae*. Lên men trong phòng khoảng 4 ngày. Lượng giống này lại được dùng để lên men bột mì và đậu nành khoảng 4 ngày. Sau đó cho sang các khạp bằng sành với nước muối (có nồng độ 19%); lên trong các khạp này khoảng 6 tháng. Sau đó chiết rút lấy dịch.

- Đặc tính vật lý: Dạng dung dịch màu vàng, vị mặn với mùi rất đặc trưng.
- Đặc tính hóa học: pH = 4,5 - 5,5, muối 18 - 25%; chất rắn tổng cộng 10%
- Ví sinh vật: *A. oryzae*, *Saccharomyces Sp.* *Lactobacillus Sp*
- Sản xuất theo qui mô công nghiệp

k) TOYO

- Tên chung: Dịch đậu nành lên men
- Tên địa phương của Philipine: Toyo
- Nguyên liệu: Đậu nành 66 - 990%, bột đậu nành 10 - 34%, dung dịch muối 15 - 20%, đường thô, giống vi sinh vật

Sơ đồ số 34. Công nghệ sản xuất Toyo



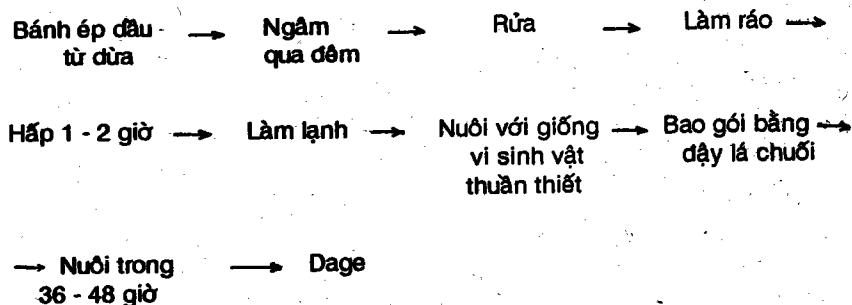
- Đặc tính vật lý: Dạng lỏng màu caramel sáng trong đến màu nâu, vị mặn ngọt hay mặn
- Đặc tính hóa học: pH = 4,4 - 5,0; Độ ẩm 52 - 56%, axit chung (axit lactic) 0,5 - 1,53%, chất rắn chung 43,6 - 45%. NaCl 18 - 22,43%
- Giá trị dinh dưỡng: Protein 4,6 - 9,3%
- Vi sinh vật: *A. oryzae*, *Hasinula anomala*, *H. sugelliculosa*, *Lactobacillus clebrruki*
- Khả năng bảo quản: Trên 1 năm
- Sản xuất dạng công nghiệp và thủ công.

2.5.5. TEMPEH và những sản phẩm tương tự

a) DAGE

- Tên chung: Bánh dừa lên men
- Tên địa phương: Dage (Indonesia)
- Nguyên liệu: Bánh dừa đã tách dầu 99%; giống vi sinh vật 1%

Sơ đồ số 35. Công nghệ sản xuất Dage



- Đặc tính vật lý: Dạng rắn, màu trắng, mùi đặc trưng
- Giống vi sinh vật *Rhizopus Sp*
- Khả năng bảo quản 2 - 4 ngày
- Sản xuất thủ công với công suất rất nhỏ

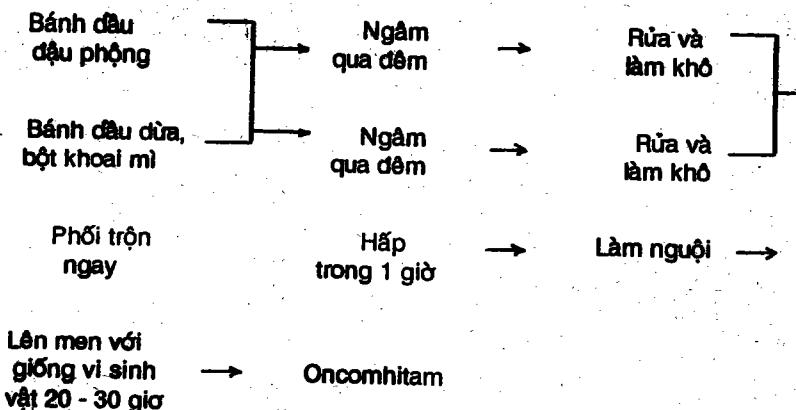
b) ONCOM HITAM

- Tên chung: Bánh đậu phộng lên men màu đen
- Tên địa phương: Oncom hitam (Indonesia)
- Nguyên liệu:

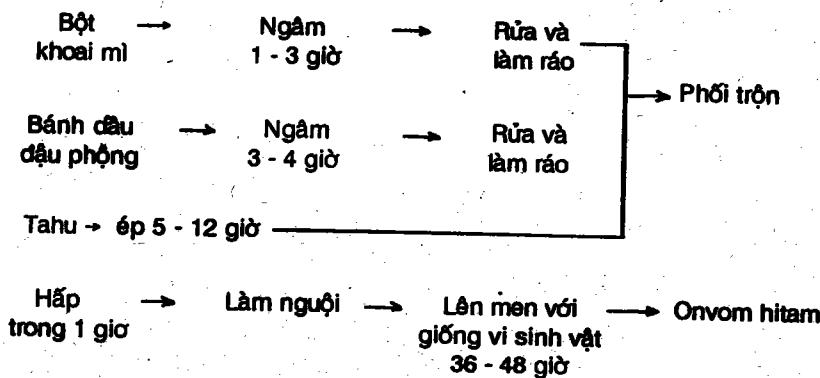
Bánh dừa đậu phộng 40 - 90%, bột khoai mì 10%, bánh dầu dừa 40 - 60%, Tahu 5% giống 0,1%.

Sơ đồ số 36. Công nghệ sản xuất Oncomhitam

Công nghệ 1:



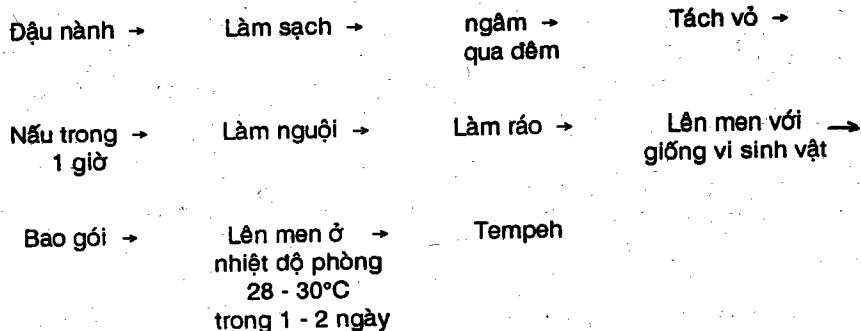
Công nghệ 2:



- Đặc tính vật lý: Dạng đặc, màu đen, mùi dễ chịu
- Giống vi sinh vật *Mucor Sp.* *Rhyzofus Sp.*
- Thời gian bảo quản < 3 ngày
- Sản xuất thủ công với công suất rất nhỏ

c) TENPEH

- Tên chung: Bánh đậu nành lên men
- Tên địa phương của Malaixia: Tempeh
- Nguyên liệu: Đậu nành 99%, giống vi sinh vật 1%
- Công nghệ.



- Đặc tính vật lý: Dạng đặc, màu trắng, nguyên hạt, mùi đặc trưng

- Đặc tính hóa học: pH 6,5 - 6,8
- Giá trị dinh dưỡng: Protein 18,3%, chất béo 4%, Hydratcacbon 12,5%, Ca 130 mg, P. 150 mg, Fe 10 mg, vitamin A 50 Iu, Thiamin 0,28 mg, riboflavin 0,65 mg, niacin 2,52 mg trong 100 g
- Vi sinh vật: *Rhizopus oligosporus*, *R. oryzae* *R. orrhizus*, *R. Stolonifer*
- Thời gian bảo quản: 1 - 2 ngày ở 30°C, 4 - 5 ngày ở 50°C
- Sản xuất thủ công.

d) TEMPEH

- Tên chung: Bánh đậu nành lên men

- Tên địa phương của Singapore: Tempeh
- Nguyên liệu: Đậu nành 99%, giống vi sinh vật 1%
- Công nghệ:

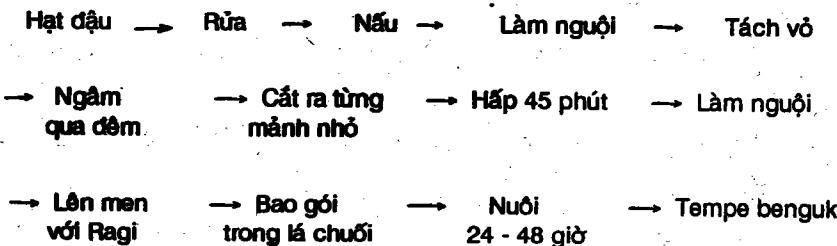
Đậu nành nguyên hạt làm sạch, ngâm qua đêm, tách vỏ và đem nấu chín, làm nguội, làm ráo và đem lên men với *Rhizopus oligosporus* ở 31°C trong 24 - 48 giờ

- Đặc tính vật lý: Dạng bánh cứng, màu trắng, mùi đặc trưng.
- Đặc tính hóa học pH = 7,3
- Giá trị dinh dưỡng: có đầy đủ protein, axit amin, chất béo vitamin
- Vi sinh vật: *Rhizopus oligosporus*
- Bảo quản trong 2 ngày
- Sản xuất thủ công

e) TEMPE BENGUK

- Tên chung: Đậu nành lên men rắn
- Tên địa phương Indonesia: Tempe Benguk
- Nguyên liệu: Đậu Velvet (*Mucuna Pruriens*) 99,9% giống Ragi 0,1%

Sơ đồ số 37. Công nghệ sản xuất Tempe Benguk

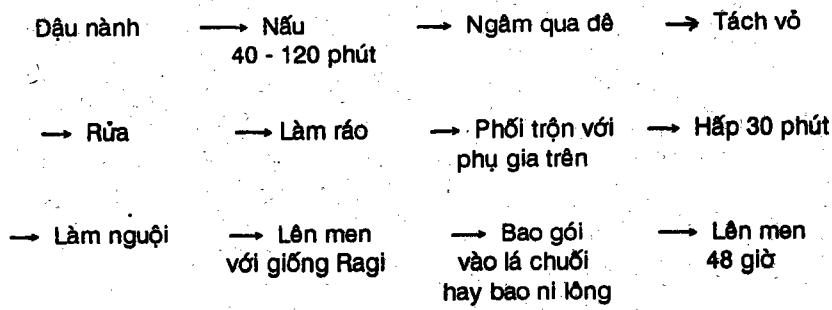


- Đặc tính vật lý: Dạng bánh đặc, màu trắng có vị chua, ngọt
- Đặc tính hóa học: Độ ẩm 56,6 - 59,2%, Tro 0,7%, Xơ 1,8 - 2,0%, pH = 6,5 - 7,2
- Giá trị dinh dưỡng: Năng lượng 168, Protein 13,1 - 13,4%; chất béo 2,2%, Hydratcacbon 23,5 - 36,9% trong 100 g.
- Vi sinh vật: *R. oryzae*, *R. oligosporus*, *R. arribizus*
- Thời gian sử dụng: 1 ngày
- Sản xuất hoàn toàn thủ công

f) TEMPE KEDELAI

- Tên chung: Đậu nành lên men
- Tên địa phương của Indonesia: Tempe kedelai
- Nguyên liệu: Đậu nành 60 - 100%, phụ gia (bột khoai mì, bột bánh dừa ...) 0 - 4%, giống Ragi 0,1%

Sơ đồ số 38. Công nghệ sản xuất: Tempe Kedelai



→ Tempe Kedelai

- Đặc tính vật lý: Dạng bánh đặc, màu trắng, mùi dễ chịu.
- Đặc tính hóa học: Năng lượng 150; protein 14 - 15%, chất béo 7,7 - 8%, hydratcacbon 9,1 - 17%, Ca 517 mg, P 202 mg,

Caroten 35 gama, Bl 0,17 mg trong 100 g.

- Giống vi sinh vật: *Rhizopus sp*, *R. oligosporus*, *R. oryzae*
- Thời gian bảo quản và sử dụng 1 - 2 ngày
- Sản xuất hoàn toàn thủ công.

2.6. ĐẠM TƯƠNG

Đạm tương là một sản phẩm mới được sản xuất ở nước ta trong thời gian khoảng 20 năm nay. Sản phẩm này có thành phần dinh dưỡng gần giống với sản phẩm Mân sì của người Trung Quốc, MiSo của người Nhật và Tempo của người Indonesia.

Đạm tương là sản phẩm dạng nhão, có độ ẩm khoảng 52 - 54%, rất dễ dàng bao gói trong túi polietylen và dễ dàng trong vận chuyển.

Thành phần hóa học của đạm tương như sau:

Nước 54,5%

Protein 16,62%

gluxit 3%

NaCl 12,13%.

Hầu như toàn bộ các thành phần hóa học có trong đậu nành được chuyển sang đạm tương. Tuy nhiên, do quá trình thủy phân của enzym proteaza và amilaza nên giá trị dinh dưỡng của đạm tương cao hơn hẳn giá trị dinh dưỡng của đậu nành trước khi đưa vào sản xuất.

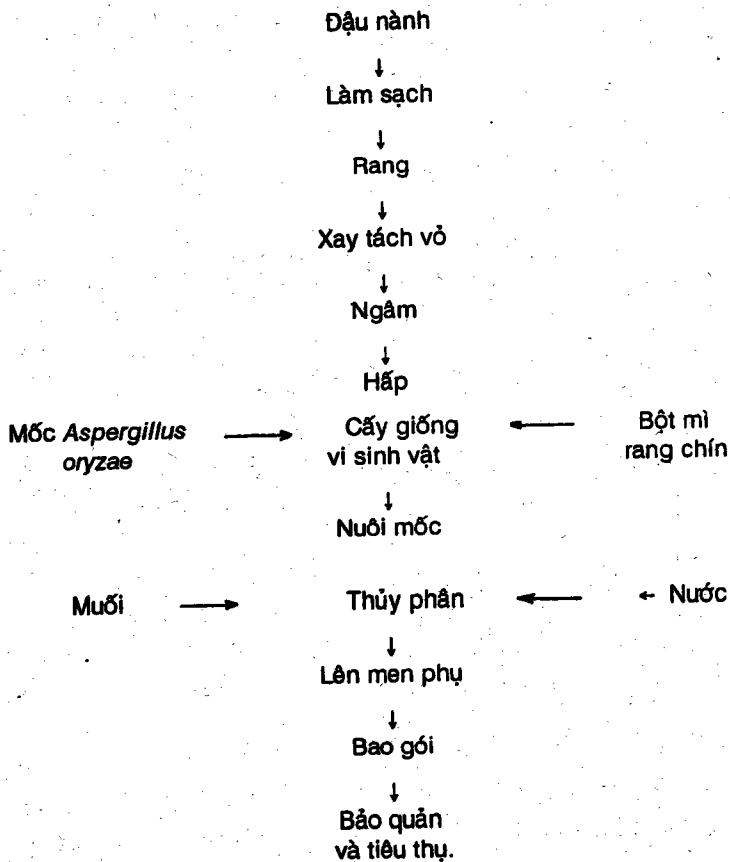
Nếu so sánh với các thực phẩm khác, đạm tương xấp xỉ đạm trong cá và ít hơn đạm trong thịt. Riêng lượng đạm hòa tan thấy cao hơn cả đạm của cá và đạm của thịt.

Ngoài giá trị dinh dưỡng có trong đạm tương ra, đạm tương ép có ưu điểm là có thể dùng đạm tương như nguyên liệu để sản xuất các món ăn khác như nước chấm, nước sốt, các loại canh, các loại chả và làm nhân các loại bánh.

2.6.1. Phương pháp sản xuất

Sản xuất tương giống như sản xuất nước chấm lên men, do đó có thể sử dụng toàn bộ trang thiết bị của xí nghiệp sản xuất nước chấm lên men để sản xuất đậm tương. Qui trình công nghệ sản xuất đậm tương có thể xem như sau:

Sơ đồ số 39 . Qui trình sản xuất đậm tương



Lưu ý các công đoạn chính sau.

2.6.1.1. Xử lý nguyên liệu.

Đậu nành được làm sạch và rang chín. Quá trình rang chín có mấy tác dụng sau:

- Dưới tác dụng của nhiệt, protein sẽ bị biến tính tạo điều kiện dễ dàng cho enzym proteaza hoạt động và thủy phân dễ dàng sau này.
- Đậu sau khi rang sẽ tạo mùi và tạo màu sắc thích hợp cho sản phẩm.

Sau khi rang, xay tách vỏ, đậu được ngâm nước trước khi hấp. Lượng nước ngâm là 80 - 90% tùy theo thời tiết. Thời gian ngâm là 4 - 5 giờ. Thời gian hấp là 3 - 4 giờ 30 phút.

2.6.1.2 Nuôi nấm Aspergillus oryzae.

Quá trình nuôi nấm mốc Aspergillus pryzae cũng giống như trong sản xuất nước chấm. Điều khác là trong quá trình sản xuất đậm tương ta sử dụng lượng bột mì cao hơn trong sản xuất nước chấm (15%), nên mốc ở đây phát triển tốt hơn.

Bột mì sau khi rang chín đem trộn đều với mốc giống (tỷ lệ mốc giống dùng là 1 - 2%). Đậu nành sau khi hấp chín được làm nguội, trộn đều với bột mì và mốc giống trên. Nuôi ở nhiệt độ 30°C, độ ẩm không khí 90 - 95%, độ ẩm nguyên liệu (khối mốc ú) là 65 - 70%. Sau 16 - 20 giờ nuôi, sẽ xuất hiện các sợi tơ trắng và kết thành bánh. Cần phải đảo trộn và làm rơi hạt đậu. Sau 22 - 24 giờ nấm sẽ tạo bào tử và sau 36 - 40 giờ sẽ chuyển sang màu vàng. Đến lúc này ta kết thúc giai đoạn nuôi mốc.

2.6.1.3. Thủy phân.

Ở giai đoạn này có hai yếu tố quyết định đến quá trình thủy phân. Đó là lượng nước cho thêm vào và lượng muối cần thiết.

- Lượng nước cần là 70%
- Lượng muối cần là 60%

- Nhiệt độ thủy phân duy trì $45^{\circ}\text{C} - 50^{\circ}\text{C}$

- Thời gian thủy phân là 2,5 - 3 ngày.

2.6.1.4. Lên men phụ.

Lên men phụ là thời gian tạo hương cần thiết cho sản phẩm. Trong giai đoạn này thấy xuất hiện nấm men *Saccharomyces rouxii* và các loại vi khuẩn tạo hương khác. Kết quả sự phát triển của nấm men và vi khuẩn cho ra rượu các loại, các axit hữu cơ, các axit béo được tạo thành trong quá trình thủy phân sẽ tác dụng với etanol để tạo thành các ester của chất béo.

Nhiệt độ thích hợp cho quá trình lên men là $28 - 30^{\circ}\text{C}$. Cần thiết phải thêm một lượng nước và muối nhất định để cho quá trình tạo hình và vận chuyển thích hợp hơn.

Lượng nước cho thêm bằng 30% so với nguyên liệu. Với lượng nước này, sau một tuần lên men phụ sản phẩm sẽ mất mùi mốc. Sau hai tuần sẽ có hương thơm đặc biệt và đã là sản phẩm tiêu dùng được ngay.

Lượng muối cho vào giai đoạn này là 25% so với nguyên liệu. Cho nước và muối vào, đánh nhuyễn cho muối tan đều trong sản phẩm.

Sau 5 ngày lên men phụ, đảo trộn lần thứ nhất. Sau 10 ngày đảo trộn lần thứ hai. Sau đó rắc một lớp muối mỏng trên bề mặt. Sau 15 ngày lên men phụ, đem ra bao gói và đưa đi tiêu thụ.

Đạm tương bao gói trong túi polyetylen có thể bảo quản và tiêu thụ từ 1,5 - 2 tháng. Từ một kg đậu nành ta có thể sản xuất được 1,8 kg đạm tương.

Chương 3

CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC SẢN PHẨM LÊN MEN TỪ THỦY SẢN

3.1. CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT NƯỚC MẮM

3.1.1. Tình hình nghiên cứu và sản xuất nước mắm

Nước mắm là sản phẩm được lên men từ các loại cá, là sản phẩm truyền thống của dân tộc Việt Nam. Nước mắm được sản xuất rất lâu, cho đến nay chưa có tài liệu nào xác định được thời điểm chính xác và ai là người Việt Nam đầu tiên đưa ra qui trình sản xuất sản phẩm này. Chỉ biết rằng, nước mắm đã gắn liền với đời sống hàng ngày và là một bản sắc văn hóa rất riêng của dân tộc Việt Nam. Công trình nghiên cứu đầu tiên về nước mắm là do bác sĩ Rode vào năm 1914. Sau đó là các nhà nghiên cứu người Pháp khác như Matxna, Krem, Bots, và Ghibec.

Các tác giả này nghiên cứu nước mắm ở Phú Quốc và Bình Thuận. Các kết quả nghiên cứu về thành phần hóa học của nước mắm và nghiên cứu khá tỉ mỉ về công nghệ sản xuất nước mắm. Các kết quả nghiên cứu của các ông đã đưa ra những kết luận như sau:

- a) Nước mắm là hỗn hợp các axit amin. Các axit amin này được tạo thành do sự thủy phân của Proteaza. Các Proteaza này là do vi sinh vật tổng hợp nên.
- b) Muốn có tác dụng ức chế vi sinh vật gây thối, tỷ lệ muối thích hợp là 20 - 25%.
- c) Tác dụng làm ngấu và tạo hương ngoài Proteaza của vi sinh vật còn do các enzym tiêu hóa cơ trong nội tạng cá.
- d) Nhiệt độ có tác dụng rất lớn đến hoạt động của các enzym trong quá trình sản xuất nước mắm. Nhiệt độ thích hợp là 36 - 44°C.
- e) Trong quá trình thủy phân, độ axit tăng. Ban đầu của quá trình làm nước mắm, môi trường kiềm yếu có tác dụng rất tốt.

Người Việt Nam đầu tiên tham gia nghiên cứu nước mắm là Đinh Minh Kha và Nguyễn Xuân Thọ. Các nghiên cứu này xoay quanh về chế độ hoạt động của Proteaza và thành phần của nước mắm.

Sau đó là hàng loạt các tác giả trong và ngoài nước tham gia tích cực vào các nghiên cứu về công nghệ sản xuất nước mắm ở từng địa phương. Các nghiên cứu này tập trung rất nhiều vào khu hệ vi sinh vật cá và tác dụng của chúng trong quá trình tạo ra nước mắm.

Các nghiên cứu sau này tập trung chủ yếu vào những nội dung sau:

- a) Nghiên cứu so sánh các phương pháp sản xuất nước mắm của các địa phương.
- b) Nghiên cứu chế độ nhiệt độ trong quá trình thủy phân nước mắm.
- c) Nghiên cứu các chế phẩm enzym nhằm mục đích rút ngắn quá trình lên men nước mắm.

- d) Nghiên cứu chế độ cho muối vào trong suốt thời kỳ lên men nước mắm.
- e) Nghiên cứu tính chất nguyên liệu và các qui trình công nghệ phù hợp với từng loại nguyên liệu ban đầu.

Tuy rằng chưa phải đã hoàn toàn giải quyết triệt để những vấn đề trong công nghệ sản xuất nước mắm, nhưng các nghiên cứu của các nhà khoa học Việt Nam sau này đã làm sáng tỏ nhiều vấn đề và đã góp phần không nhỏ trong việc hoàn thiện và nâng cao qui trình công nghệ và chất lượng nước mắm của Việt Nam.

3.1.2. Nguyên liệu sản xuất nước mắm.

Nguyên liệu dùng để sản xuất nước mắm là các loại cá. Tuy nhiên, chất lượng nước mắm lại phụ thuộc rất nhiều vào từng loại cá. Chính vì thế việc chọn cá để sản xuất nước mắm là điều mà các nhà sản xuất rất quan tâm. Cũng chính vì thế mà tuy cùng một công nghệ sản xuất, nhưng chất lượng nước mắm mỗi nơi mỗi khác.

Thành phần hóa học các loại cá được liệt kê trong hai bảng sau:

Bảng số 13. Thành phần hóa học cá nước ngọt

Số thứ tự	Tên loại cá	Thành phần hóa học (% khối lượng)		
		Nước	Protit	Lipit
1	Diếc	85	13	1,1
2	Chép	79	18,1	1,5
3	Trắm đen	77	17,9	3,8
4	Mè hoa	82	14,5	0,6
5	Mè trắng	86	10,0	1,0
6	Lòng canh	76	15,6	2,3

Bảng số 14. Thành phần hóa học cá biển

Số thứ tự	Tên loài cá	Thành phần hóa học (% khối lượng)		
		Nước	Protit	Lipit
1	Nục sò	76,8	21,75	0,85
2	Mồi thường	77,5	19,26	1,8
3	Trích	75,9	21,76	3,15
4	Phèn hai sọc	76,2	20,35	2,20
5	Lươn ngắn	79,3	19,03	1,21
6	Cơm	75,14	11,25	2,10
7	Mòi	76,66	9,37	14,4
8	Lẹp	81,84	10,00	1,40
9	Chuồn	76,17	9,75	7,5

3.1.3. Công nghệ sản xuất nước mắm.

Nước mắm là dung dịch axit amin, NaCl, các chất thơm được tạo ra trong quá trình lên men. Bản chất của quá trình sản xuất nước mắm gồm có hai quá trình chuyển hóa cơ bản:

a) Chuyển hóa protit thành axit amin.

Đây là quá trình chính trong quá trình sản xuất nước mắm. Quá trình này xảy ra do Proteaza của vi sinh vật và Proteaza có trong tụy tạng cá. Quá trình thủy phân xảy ra nhờ ảnh hưởng của nhiệt độ là chính, thường rất chậm. Cơ chế của quá trình này như sau.

Proteaza của vi sinh vật



Proteaza của tụy tạng cá

Nếu quá trình xảy ra mạnh sẽ dẫn đến sản phẩm cuối cùng là axit amin và một số loại khí có mùi rất khó chịu như

NH_3 , H_2S , mercaptan... Các sản phẩm khí này có thể sẽ tan trong nước mắm, cũng có thể bay hơi tạo ra mùi rất khó chịu. Chính vì thế trong sản xuất nước mắm, người ta rất hạn chế quá trình này xảy ra. Nếu để quá trình này xảy ra vừa hao tổn lượng đậm cản thiết có trong nước mắm vừa tạo mùi khó chịu cho sản phẩm.

b) Quá trình thứ hai là quá trình tạo hương thơm.

Nước mắm là một dung dịch, dung dịch đó không chỉ có axit amin, NaCl mà phải có các loại hương thơm đặc trưng của nó. Sự chuyển hóa các hợp chất hữu cơ tạo thành hương thơm là một quá trình rất phức tạp, đòi hỏi thời gian cần thiết. Do đó trong công nghệ sản xuất nước mắm cũng giống như trong sản xuất rượu vang người ta cần thời gian nhất định để sản phẩm tích lũy hương đặc trưng. Nếu thiếu quá trình này và thành phần này thì nước mắm sẽ không phải là nước mắm mà là dung dịch axit amin thuần túy.

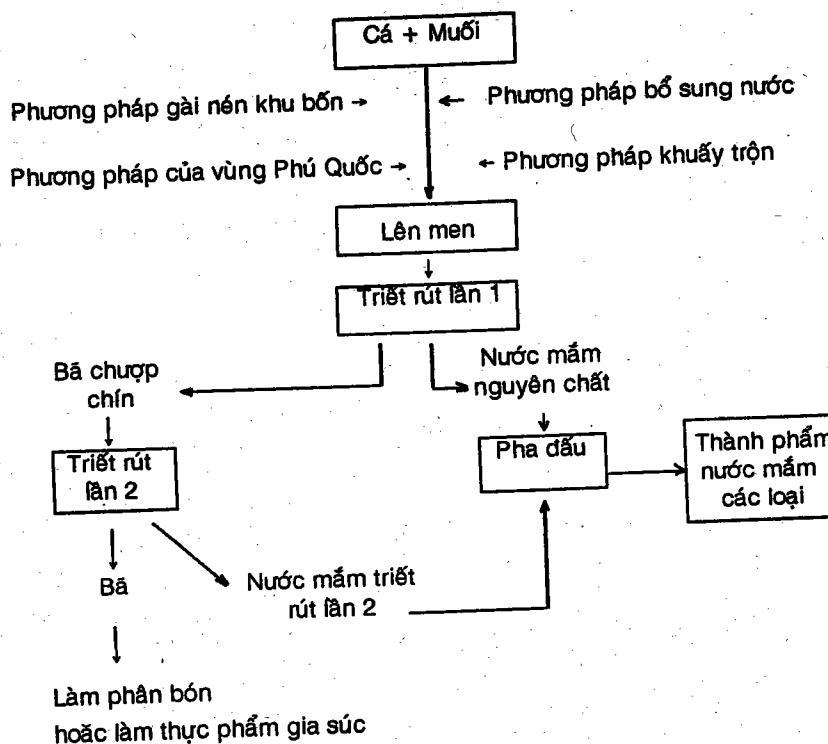
Do đó, việc sản xuất nước mắm càng trở nên phức tạp, đòi hỏi không chỉ là kiến thức hiểu biết mà đòi hỏi nhiều ở kinh nghiệm thực tế của người sản xuất.

Hiện nay có nhiều phương pháp khác nhau, phụ thuộc vào kinh nghiệm của từng địa phương và khả năng cũng như nguyên liệu của từng vùng. Ta có thể gom lại thành hai nhóm công nghệ cơ bản.

3.1.3.1. CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT NƯỚC MẮM DÀI NGÀY

Ngay trong nhóm công nghệ này, người Việt Nam ở các địa phương khác nhau cũng thực hiện những cách khác nhau. Ta có thể tóm tắt trong qui trình tổng quát sau.

Sơ đồ số 39. Qui trình tổng quát công nghệ sản xuất nước mắm dài ngày.



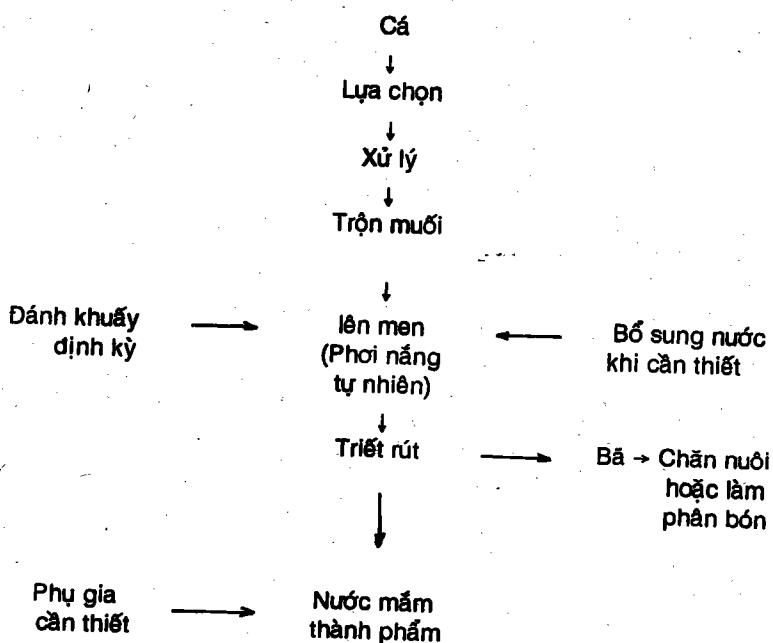
Khi xác định hệ vi sinh vật trong nguyên liệu cũng như hệ vi sinh vật trong khối cá đang lên men người ta thấy có mặt rất nhiều vi khuẩn thuộc *Bacillus subtilis*, *Bacillus mensentericus*, *E. coli*, *Pseudomonas sp*, *Clostridium sp...*

a) CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT NƯỚC MẮM CỦA VÙNG CÁT HẢI – HẢI PHÒNG (phương pháp bổ sung nước trong quá trình lên men)

Phương pháp này được nhân dân vùng Cát Hải, Hải Phòng thực hiện từ thế hệ này sang thế hệ khác. Công nghệ sản xuất

được tóm tắt như sau:

**Sơ đồ số 40. Công nghệ sản xuất nước mắm dài ngày
của vùng Cát Hải, Hải Phòng**



Một số điểm lưu ý trong công nghệ sản xuất.

* a) Cho muối vào cá và trong quá trình lên men.

Muối được cho vào thành nhiều lần khác nhau. Việc cho muối thành nhiều lần có ý nghĩa rất lớn. Nhờ cho muối nhiều lần mà ảnh hưởng xấu của muối đến quá trình thủy phân không xảy ra. Hiện nay người dân vùng Cát Hải, Hải Phòng vẫn có thói quen cho muối vào chượp cá làm nhiều đợt.

Lần đầu

Cứ 100 kg cá tươi người ta cho 10 - 12 % lượng muối cần

thiết (vào mùa hè) và 6 - 8% lượng muối cần thiết (vào mùa đông).

Nếu cá bị ướn người ta cho thêm 2 - 5 kg để tránh cá bị thối. Sau khi cho muối vào cá, trộn đều, phủ một lớp muối trên bề mặt cá (khoảng 1 - 2 kg). Sau 24 giờ cho nước vào.

Đối với cá đã được ướp muối sau khi đánh bắt ngoài biển về thì không cho thêm muối nữa mà chỉ cần cho cá vào các dụng cụ lên men và cho nước vào theo một tỷ lệ đã qui định.

Sau một tuần lên men, khối cá sẽ chìm xuống. Nếu thấy hiện tượng cá nổi lên trên bề mặt, đó là dấu hiệu thiếu muối, do đó cần bổ sung thêm muối.

Các lần tiếp theo.

* Thời gian cho muối lần 2 cách lần thứ nhất đã trình bày trên như sau.

- Vào thời gian mùa hè là 3 - 5 ngày.
- Vào thời gian mùa đông là 5 - 7 ngày.

Lúc đầu cho 5 - 10 kg. Sau khi trộn đều, khi muối hòa tan xong cho thêm 2 kg muối nữa để phủ lên trên. Sau 24 giờ lại đánh trộn lại.

- * Thời gian cho muối lần thứ ba là.
 - Vào thời gian mùa hè 2 - 3 ngày.
 - Vào thời gian mùa đông 4 - 7 ngày.

Số lượng muối cho vào lần thứ ba là 8 - 10 kg cho 100 cá cần làm mắm.

* Lần cho cuối cùng được tính sao lượng muối trong sản phẩm là 24 - 25° bome. Khuấy đều và phơi nắng liên tục.

- * b) Việc cho thêm nước vào khối chượp có ý nghĩa nhất định trong sự chuyển hóa các chất
 - Nhờ có cho thêm nước (số lượng nước vừa phải) tăng nhanh hoạt động của các enzym thủy phân.

- Nhờ có cho thêm nước mà muối sẽ được hòa loãng nên ít ảnh hưởng đến hoạt tính enzym.
- Nhờ có cho thêm nước nên việc khuấy, đảo sẽ trở nên dễ thực hiện.
- Nhờ có cho thêm nước mà nhiệt độ nhận từ mặt trời do phơi nắng và nhận từ quá trình hoạt động của vi sinh vật trong khối chượp được phân phối đều.

c) Việc cho thêm muối vào nhiều lần từ tổng lượng muối cần thiết có tác dụng hạn chế sự ức chế do muối gây ra đối với hoạt tính Proteaza.

d) Việc phơi nắng như là cách tăng cường nhiệt độ cho enzym Proteaza hoạt động.

e) Việc khuấy, đảo sẽ có tác dụng nhiều mặt.

- Nhờ khuấy, đảo mà thịt cá được đánh tan, tăng nhanh bề mặt tiếp xúc của thịt cá với hệ enzym.

- Nhờ khuấy, đảo làm phân phổi nhiệt trong khối chượp.

- Nhờ khuấy, đảo, muối sẽ tan nhanh trong khối chượp.

f) Nhiều gia đình còn dùng bã mắm và khối chượp chín để lên men trong những lần lên men sau.

Cách làm này có tác dụng rất tốt.

- Bằng cách này làm giảm được lượng muối cho những lần lên men sau.

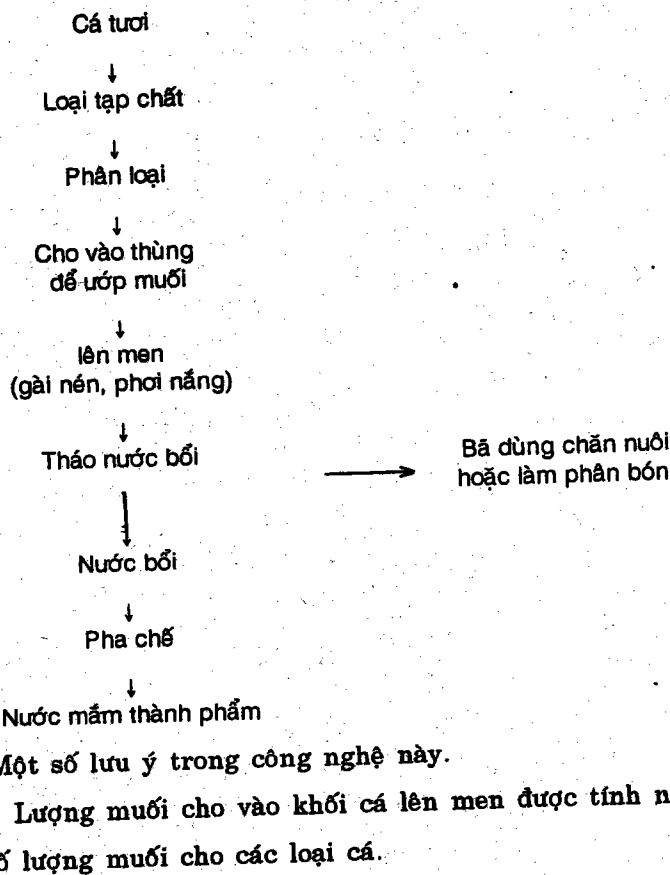
- Bằng cách này tăng nhanh quá trình phân hủy cá do có thêm lượng vi sinh vật và lượng enzym cần thiết.

B) PHƯƠNG PHÁP GÀI, NÉN CỦA MIỀN TRUNG.

Nhân dân miền Trung lại tiến hành một công nghệ sản xuất nước mắm hoàn toàn khác. Đó là phương pháp gài, nén khối cá chượp.

Phương pháp này được thực hiện theo sơ đồ sau:

**Sơ đồ số 41. Công nghệ sản xuất nước mắm
theo phương pháp giài, nén.**



Một số lưu ý trong công nghệ này.

a) Lượng muối cho vào khối cá lên men được tính như sau:

Số lượng muối cho các loại cá.

Bảng số 15. Hàm lượng muối cần thiết.

Số thứ tự	Loại cá	Lượng muối cần thiết (%)
1	Cá nục	25 – 32%
2	Cá trích	25 – 30%
3	Cá cơm	22 – 28%
4	Cá lẹp	25 – 30%
5	Cá tạp	25 – 32%

- Lượng muối cần thiết trên có thể cho vào thành nhiều lần.

Lần 1, cho vào 15% so với tổng lượng muối.

Lần 2, sau 3 đến 5 ngày sau lần 1 là 2 – 7%.

Lần 3, số muối còn lại, khuấy, đảo đều và phủ một lớp muối trên bề mặt.

- Khi ướp muối tiến hành gài, nén. Sau 3 – 4 ngày sẽ tiến hành rút nước bối. Sau đó cứ 4 đến 5 ngày rút nước bối một lần. Sau tháng đầu, cứ 7 – 10 ngày rút nước bối một lần.

C) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT NƯỚC MẮM Ở ĐẢO PHÚ QUỐC

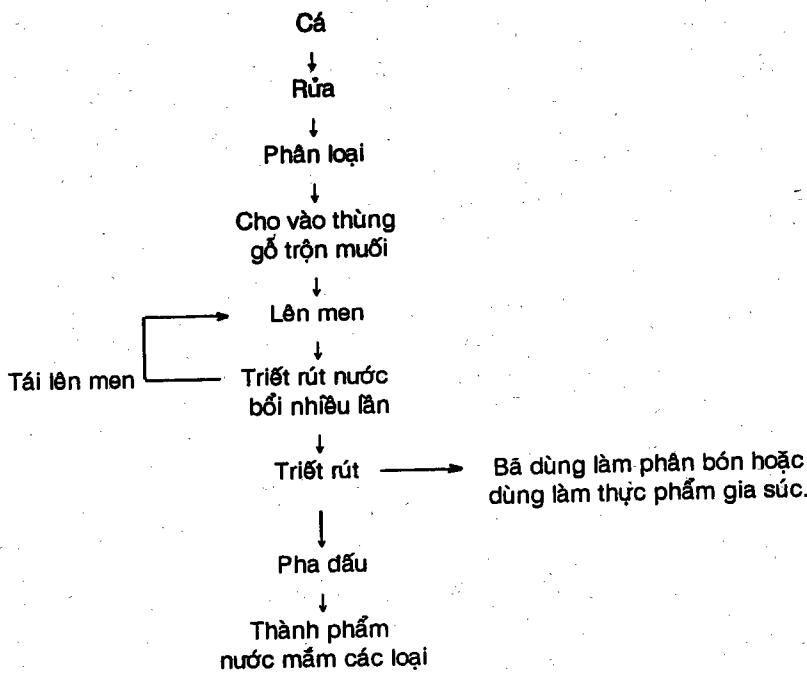
Phương pháp sản xuất nước mắm của nhân dân Phú Quốc gần giống phương pháp sản xuất nước mắm của nhân dân miền Trung. Tuy nhiên, phương pháp này cũng có một số điểm khác. Công nghệ được trình bày theo sơ đồ (trang sau).

Một số điểm lưu ý trong công nghệ:

a) Trong giai đoạn trộn cá và muối người ta có cho thêm trái cây theo cách sau:

Cho vào thùng gỗ một lớp cá, một lớp trái cây (dứa, mít), một lớp thính gạo, một lớp muối. Trung bình mỗi lớp hỗn hợp trên dày 8 – 12 cm. Trên cùng phủ một lớp muối dày 3 cm.

**Sơ đồ số 42. Công nghệ sản xuất nước mắm
vùng đảo Phú Quốc.**



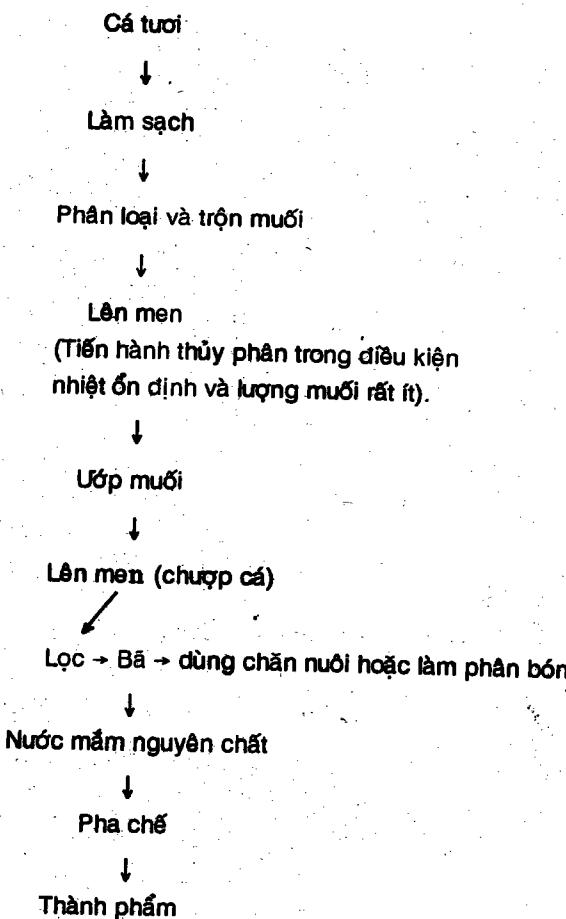
Lượng nguyên liệu được cho vào như sau: 100 kg cá, 25 kg muối, 1 kg thính gạo, 10 trái dứa, hoặc 1 – 2 trái mít.

b) Nước bối được lấy ra từ một lỗ ở dưới đáy thùng gỗ. Nước bối được lấy ra liên tục bằng một ống dẫn nhỏ hoặc cứ 7 ngày lấy ra bằng một ống dẫn lớn. Lượng nước bối này được đổ ngược lại khối cá chượp, thời gian rút nước bối kéo dài trong 2 tháng và sau đó lên men khoảng 4 – 7 tháng.

D) CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT NƯỚC MẮM NGẮN NGÀY.

Nhằm rút ngắn quá trình lên men, nhiều cơ sở nghiên cứu đã cố gắng tìm mọi biện pháp, trong đó có tăng cường lượng enzym từ vi sinh vật, từ thực vật, điều chỉnh chế độ nhiệt, pH, lượng nước cần thiết. Các kết quả đó đã làm thay đổi đáng kể thời gian, công sức và chất lượng sản phẩm. Các qui trình công nghệ được đưa ra như sau:

Sơ đồ số 43. Công nghệ sản xuất nước mắm ngắn ngày từ cá nước ngọt



Một số điểm lưu ý trong công nghệ

a) Để tăng nhanh quá trình thủy phân cá, người ta cho thêm 3% - 5% enzym Proteaza của nấm mốc. Đồng thời giữ ổn định thời gian đầu ở nhiệt độ 50 - 55°C, sau đó hạ xuống 45°C.

b) Lượng muối cho vào khối cá làm nhiều lần.

Lúc đầu cho một lượng muối rất hạn chế để không ảnh hưởng đến hoạt động của enzym. Sau đó lượng muối được tăng dần để khống chế lượng vi khuẩn gây thối. Khi cho đủ lượng muối cần thiết thì hạ nhiệt xuống 40 - 45°C.

Chế độ cho muối vào được tính như sau:

- Đối với cá tươi:

Từ 12 - 18 giờ cho 7% muối

Từ 30 - 48 giờ cho 3% muối

Từ 72 giờ trở đi cho số muối còn lại.

- Đối với cá không tươi lắm.

Từ 6 - 12 giờ cho 7% muối

Từ 24 - 48 giờ cho 3% muối

Từ 52 - 72 giờ cho 16 - 17% muối.

- Đối với cá ươn.

Từ 6 - 12 giờ cho 5 - 10% muối

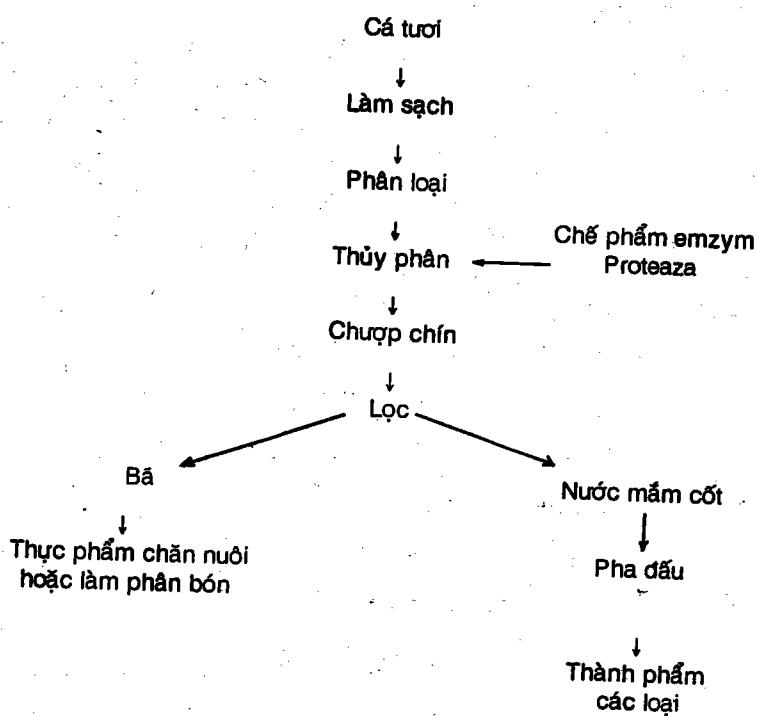
Từ 24 - 30 giờ cho 15 - 17% muối

Sau 72 giờ cho 27% muối.

c) Thời gian muối cá là 7 ngày, chượp cá là 7 - 15 ngày ở nhiệt độ 50 - 55°C.

Công nghệ sản xuất nước mắm ngán ngày từ cá biển.

Sơ đồ số 44. Công nghệ sản xuất nước mắm ngán ngày từ cá biển



Một số điểm lưu ý trong qui trình công nghệ.

a) Trong công đoạn xử lý cá cần lưu ý mấy điểm sau:

- Cá ướp đá còn tươi, làm tan đá, rửa sạch và ướp muối lần thứ nhất.
- Cá ướp đá bị ướn đem rửa qua nước muối, cho vào bể thủy ngán, cho ướp muối lần thứ nhất.
- Cá tươi không qua ướp đá thì ướt sạch, để ráo nước.

b) Giai đoạn thủy phân.

- Tiến hành nâng nhiệt lên từ từ. Chú ý nhiệt không được quá 60°C.

- Sau đó khuấy, đảo và giữ nhiệt ở 45°C.

c) Giai đoạn chượp cá.

Cá sau 60 ngày chượp thì có thể rút hoặc lọc lấy nước cốt.

Việc sử dụng các chế phẩm enzym Proteaza để tăng nhanh thời gian làm nước mắm có ưu điểm là rút ngắn được thời gian lên men. Tuy nhiên mùi vị của nước mắm được sản xuất từ phương pháp cổ truyền dài ngày tốt hơn phương pháp ngắn ngày. Thành phần hóa học của nước mắm được sản xuất từ hai phương pháp trên gần như nhau: Ta có thể xem bảng số liệu sau.

Bảng số 16. Thành phần hóa học của nước mắm
được sản xuất theo phương pháp ngắn ngày
và phương pháp cổ truyền

Phương pháp	Thứ tự mẫu	Lượng nước cốt (ml)	Thành phần hóa học g/l		
			Nitơ toàn phần	Botơ Focmôn	Nitơ amin
Tự nhiên	1	520	23,8	14,0	9,06
	2	635	24,22	14,75	9,71
	3	375	23,24	14,0	9,72
Thêm 3% nấm mốc	4	660	22,4	15,78	9,04
	3	605	24,78	16,47	10,04
	6	580	24,64	14,53	10,17

3.1.4. Thành phần hóa học của nước mắm

3.1.4.1. Thành phần axit amin.

Trong nước mắm đã tìm được 17 axit amin. Kết quả phân tích

trong 3 mẫu nước mắm được xem bảng sau:

Bảng số 17. Thành phần hóa học của nước mắm

Thứ tự	Axit amin	Mẫu số 1	Mẫu số 2	Mẫu số 3
1	Lizin	0,191	0,451	0,269
2	Treomin	0,049	0,049	0,050
3	Valin	0,253	0,290	0,157
4	Metionin	0,222	0,096	0,046
5	Izoloxin	0,125	0,189	0,121
6	Phenillulamin	0,270	0,222	0,273
7	Loxin	0,125	0,163	0,138
8	Triptophan	Rất ít	0,085	0,051
9	Xistin	0,351	0,397	0,260
10	Acginin	0,722	0,672	0,130
11	Aspactic	0,482	0,496	0,168
12	Xerin	0,099	0,100	0,051
13	Glyxin	0,078	0,099	0,052
14	Alanin	0,272	0,342	0,165
15	Tiroxin	Rất ít	0,098	0,094
16	Prolin	Rất ít	Rất ít	Rất ít
17	Axit ghetamic	0,602	0,927	0,502

3.1.4.2. Sinh tố.

Trong 1 lít nước mắm theo phân tích của J.A. Drian có các

sinh tố sau:

B ₁ (8)	B ₂ (8)	B ₁₂ (8)	P.P (mg)
7	8,7	3,3	4,4

3.1.4.3. Hợp chất vô cơ.

Ngoài NaCl 10% trong nước mắm còn có photpho, canxi, magiê, lưu huỳnh.

Trung bình 1 lít nước mắm gồm có:

0,266 – 0,566 gam photpho

0,439 – 0,541 gam canxi

2,208 – 2,310 gam magiê

0,546 – 1,163 gam lưu huỳnh.

Ngoài ra trong nước mắm còn có brôm, iot ở dạng muối vô cơ hoặc ở dạng tự do. Mỗi lít nước mắm có:

5,08 – 7,62 mg iot

68,80 – 97,50 mg brôm.

3.1.4.4. Thành phần Nitơ.

Phân tích các mẫu nước mắm từ các loại cá và các phương pháp khác nhau ta có kết quả về thành phần nitơ khác nhau. Qua phân tích ta thấy rằng:

- Nitơ toàn phần và đậm hữu cơ cao nước mắm ngon.
- Nitơ Focmôn so với đậm toàn phần chiếm 75% nước mắm đã chín và tự thủy phân tương đối hoàn toàn.
- Nitơ amoniac so với đậm toàn phần có tỷ lệ 20,8% (hoặc < 30% so với Focmôn) chứng tỏ nước mắm tốt không trở thối được.
- Nitơ amin so với đậm toàn phần có tỷ lệ 54,2% chứng tỏ nước mắm chứa nhiều đậm bổ có ích cho cơ thể người.

Thành phần nitơ ta có thể xem bảng sau.

Bảng số 8. Thành phần nitơ trong nước mắm.

Các loại đậm	Đơn vị tính	Nước mắm cá biển dài ngày (cổ truyền)	Nước mắm cá biển xí nghiệp dài ngày	Nước mắm cá nước ngọt 7 ngày
Nitơ toàn phần	g/l	30	26,6	29,26
Nitơ hữu cơ		23,76	19,0	23,21
Nitơ Focmôn		22,50	18,3	18,48
Nitơ amoniac		6,24	7,6	6,05
Nitơ amin		16,26	10,7	12,43
Tỷ lệ $\frac{\text{Nitơ hữu cơ}}{\text{Nitơ toàn phần}}$	%	79	71,4	79,3
Tỷ lệ $\frac{\text{Nitơ amoniac}}{\text{Nitơ toàn phần}}$	%	20,8	28,57	20,6
Tỷ lệ $\frac{\text{Nitơ amin}}{\text{Nitơ toàn phần}}$	%	54,2	40	42,4
Tỷ lệ $\frac{\text{Nitơ Focmôn}}{\text{Nitơ toàn phần}}$		75	68,7	63,6

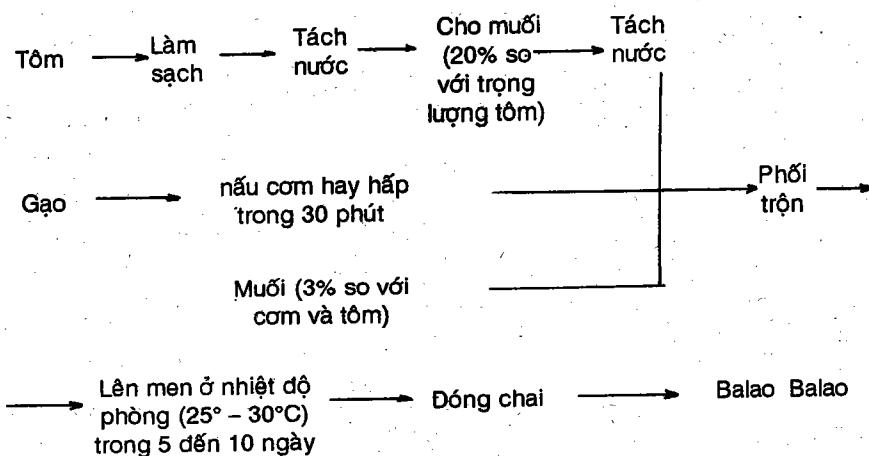
3.2. CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT MỘT SỐ SẢN PHẨM LÊN MEN TỪ THỦY SẢN TRÊN THẾ GIỚI

3.2.2. Balao Balao.

- Tên chung : Tôm, gạo lên men.
- Tên địa phương của Philipine : Balao Balao, Burong hipon, Tagbilao.

- Nguyên liệu : Tôm 17%, cơm 83%, muối 20% so với tôm và 3% so với tôm và cơm.

Sơ đồ số 45. Công nghệ sản xuất Balao Balao



- Đặc tính vật lý : Dạng bán rắn, màu vàng tím đến màu đỏ tím, vị chua, mặn và mùi thơm như phomai.

- Đặc tính hóa học: pH = 3,6 – 3,8, axit lactic 1,77 – 2,0%, axit axetic 0,11%.

- Vi sinh vật : *Leuconnostoc mensenteroides*, *Lactobacillus plantarum*, *L. brevis*, *Streptococcus faecalis*, *Pefiococcus cerevisiae*.

- Thời gian bảo quản và sử dụng: vài tháng phụ thuộc vào nhiệt độ bảo quản.

- Sản xuất thủ công.

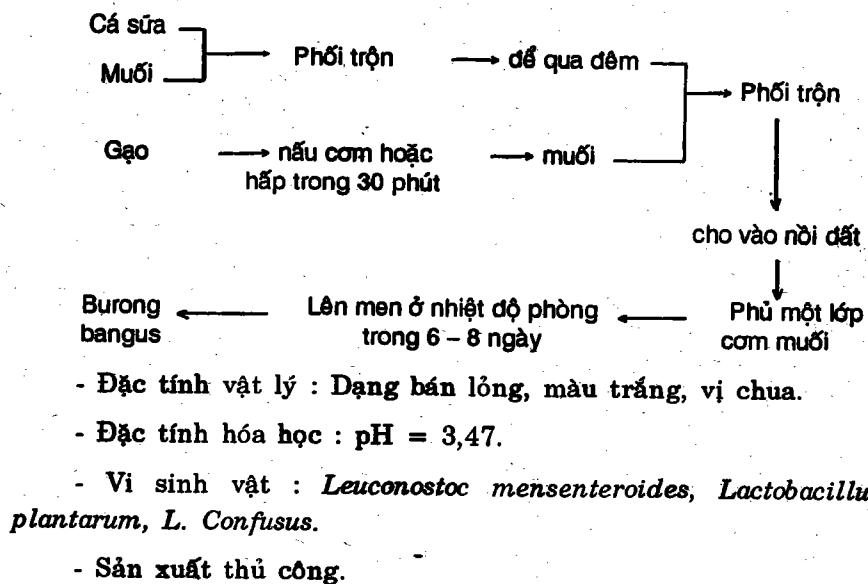
3.2.2. Burong bangus.

- Tên chung : Cá sữa lên men.

- Tên địa phương của Philipine : Burong bangus.

- Nguyên liệu : Cá sữa, cơm, muối, dấm.

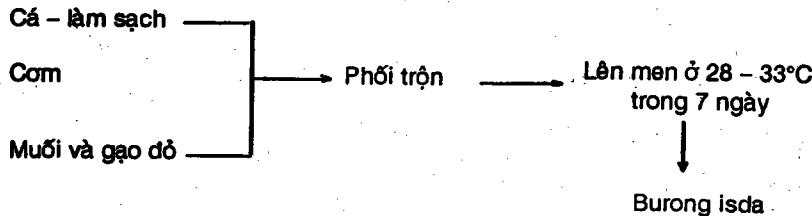
Sơ đồ số 46. Công nghệ sản xuất Burong bangus.



3.2.3. Burong isda.

- Tên chung : Cá lên men.
- Tên địa phương của Philipine : Burong isda.
- Nguyên liệu : Cá 33,45% gạo đỗ (cơm) 65,22%, muối 1,33%, gạo đỗ để tạo màu.

Sơ đồ số 47. Công nghệ sản xuất Burong isda.



- Đặc tính vật lý : Dạng đặc, màu tím, vị chua mặn và mùi phomai.

- Đặc tính hóa học : pH = 3,5 – 3,8.

- Vi sinh vật : *Leuconostoc mensenteroides*, *Pediococcus cerevisiae*, *Lactobacillus plantarum*, *Streptococcus faecalis*, *Micrococcus sp.*.

- Thời gian bảo quản và sử dụng 1 tuần (ở nhiệt độ phòng) 4 – 8 tuần (nhiệt độ tủ lạnh).

- Sản xuất thủ công.

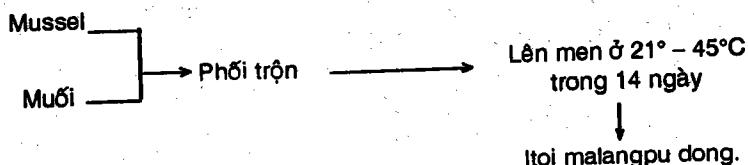
3.2.4. Itoi malangpu dong.

- Tên chung : Mussel lên men.

- Tên địa phương của Thái Lan : Itoi malangpu dong.

- Nguyên liệu : Mussel (*Mystilus smaragdimus*) 90%, muối 10%.

Sơ đồ số 48. Công nghệ sản xuất Itoi malangpu dong.



- Đặc tính hóa học : pH = 4,51 – 5,81, NaCl : 40%, Iodin 1,48%, axit lactic 0,27 – 1,3%.

- Giá trị dinh dưỡng : Protein 11,15% – 13,22%, Vitamin A và D có trong 100 g.

- Vi sinh vật : *Pediococcus halophilus*, *Staphylococcus sp.*, *S. aurrus*, *S. epidermidis*.

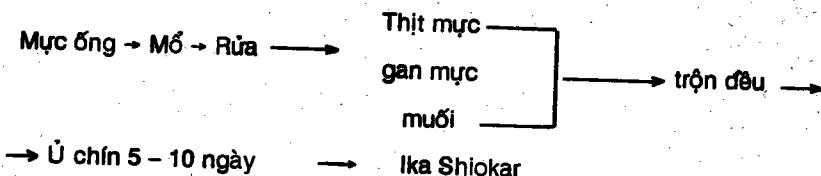
- Thời gian bảo quản và sử dụng : 6 tháng.

- Sản xuất thủ công 200.000 tấn/năm.

3.2.5 Ika Shiokara.

- Tên chung : Mực ống lên men.
- Tên địa phương (Nhật) : Ika Shiokara.
- Nguyên liệu : Thịt mực ống 80 - 90%, muối 8 - 15%, gan mực 2 - 10%.

Sơ đồ số 49. Công nghệ sản xuất Ika Shiokara

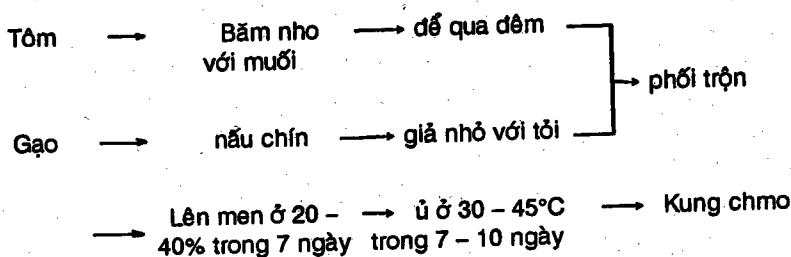


- Đặc tính vật lý : Dạng rắn, có vị mặn.
- Đặc tính hóa học: pH = 6 - 7, độ ẩm 64,8% tro 12,9%.
- Giá trị dinh dưỡng : Năng lượng 100 cal, protein 16,1%, chất béo 1,5%, Hydratcacbon 4,7%, Ca 80 mg, P. 250 mg, Fe 2,5 mg; Na 4.500 mg, B₁ 0,10 mg, B₂ 0,20 mg, niacin 5,0 mg trong 100 g.
- Vi sinh vật : *Micrococcus sp.* *Staphylococcus sp.* *debaryomyces sp.*
- Thời gian bảo quản và sử dụng : 1 - 2 tháng ở 25°C, 2 - 3 tháng ở 5°C.
- Sản xuất qui mô công nghiệp nhỏ, công suất 15.000 - 18.000 tấn/năm.

3.2.6. Kung chom.

- Tên chung : Tôm lên men.
- Tên địa phương của Thái Lan : Kung chom.
- Nguyên liệu : Tôm (*Macrobrachium lanchesteri*) 90%, muối 7%, tỏi 1%, gạo 2%.

Sơ đồ số 50. Công nghệ sản xuất Kung chom.



- Đặc tính vật lý : Dạng rắn, màu vàng nâu đến màu vàng đỏ, vị chua và mặn.

- Đặc tính hóa học : pH = 4,46 – 5,50, axit lactic 0,87 – 2,99%, muối 4,62 – 10,96% glutamat natri 1,1 – 3,5%.

- Giá trị dinh dưỡng : Protein 11,0 – 17,7%.

- Vi sinh vật: *Pediococcus halophilus*, *Staphylococcus sp.* *S. epidermidis*.

- Thời gian bảo quản và sử dụng : 6 tháng.

- Sản xuất thủ công : 700.000 tấn/năm.

3.2.7 Kusaya.

- Tên chung : Cá khô lên men

- Tên địa phương của Nhật : Kusaya

- Nguyên liệu : Cá thu (*Decapterus muroadsii*). 70% muối 30%.

Sơ đồ số 51. Công nghệ sản xuất Kusaya.

Cá thu → Xử lý → Rửa



Ngâm trong nước muối



Lên men Phèn dịch



Phèn rắn



Rửa



Sấy



Kusaya

- Đặc tính vật lý : Dạng paste hay dạng cứng, vị muối và mùi lên men.

- Đặc tính hóa học : Nước 60,4%, tro 12,7%.

- Giá trị dinh dưỡng : Năng lượng 165 cal; Protein 13,3%, chất béo 11,4%, đường 2,3%, tro 12,7%, Ca 330 mg, riboflavin 0,22 mg, niaxin 1,24 mg, axit ascorbic 0,93 mg trong 100 g.

- Vi sinh vật : *Pediococcus sp.* *Sacharomyces sp.*

- Thời gian bảo quản và sử dụng : 1 năm.

- Sản xuất 3.500 tấn/ngày.

3.2.8 Pla chao.

- Tên chung : Cá lên men vị ngọt

- Tên địa phương của Thái Lan : Plachao, Pla khaomak.

- Nguyên liệu : cá nước ngọt tươi 37,5%, muối 12,5%, khaomak 50%.

- Công nghệ sản xuất: chặt cá ra những miếng nhỏ có diện tích 1 inch, phơi trộn với muối, cho vào trong lọ hoặc chai, giữ ở 20° – 30°C trong 38 giờ, sau đó cho khaomak và tiến hành lên men ở nhiệt độ 20° – 30°C trong 20 ngày.

- Đặc tính vật lý : Dạng rắn, màu nâu đến màu hồng, vị muối và mùi dễ chịu.

- Đặc tính hóa học : pH = 4,1 – 5,3, axit lactic 1,08 – 3,8 muối 4,35 – 9,48%.

- Giá trị dinh dưỡng có đầy đủ Protein, chất béo, Vitamin A, B trong 100 g.

- Vi sinh vật. *Pediococcus cerevisiae*, *Staphylococcus sp.* *Micrococcus sp.* *Bacillus sp.*

- Thời gian bảo quản và sử dụng : 1 – 2 năm.

- Sản xuất thủ công.

3.2.9. Pla chom.

- Tên chung : Cá lên men.

- Tên địa phương của Thái Lan Pla chom.

- Nguyên liệu : Cá nước ngọt hay cá biển 56%, muối 5,6%, cơm 16,4% tỏi 5,6%, bột gạo rang 16,4%.

- Công nghệ sản xuất: Trộn thịt cá với muối, cơm, tỏi, bột gạo rang. Cho tất cả vào khay sành và giữ ở nhiệt độ 20 – 30°C trong 3 ngày.

- Đặc tính vật lý : Dạng rắn, màu nâu, vị chua.

- Đặc tính hóa học : pH = 5,0 – 6,08, axit lactic 1,97 – 4,45%, muối 3,75 – 4,80%.

- Giá trị dinh dưỡng : Protein 11 – 29%, chất béo 10 – 14%,

Vitamin A, D có trong 100g.

- Vi sinh vật : *Pediococcus cerevisiae*, *Lactobacillus brevis*, *Bacillus sp.*
- Thời gian bảo quản và sử dụng : 2 tuần.
- Sản xuất thủ công.

3.2.10. Pla paeng Daeng.

- Tên chung : Cá lèn men màu đỏ.
- Tên địa phương : Pla paeng daeng (Thái Lan)
- Nguyên liệu: Các loại cá biển khác nhau 75%, muối 25% cơm và Angkak số lượng nhỏ.
- Công nghệ sản xuất: Chặt cá ra từng miếng nhỏ 1 – 2 inch. Trộn muối và để qua đêm, sau đó rửa sạch và trộn với cơm, Angkak. Cho vào các dụng cụ chứa, để ở nhiệt độ phòng trong 5 ngày.
- Đặc tính vật lý : Dạng bán rắn, màu đỏ hay màu hồng, vị chua và mặn.
- Đặc tính hóa học : pH = 3,9 – 5,2, axit lactic 1,42 – 2,10%, muối 4,49 – 9,20%.
- Giá trị dinh dưỡng : Protein 4,25 – 8,48%, chất béo 4,37 – 12,80%. Vitamin A và D 16 Iu /100 gam.
- Vi sinh vật : *Pediococcus sp.* *P. halophilus*, *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*.
- Thời gian bảo quản và sử dụng 6 – 12 tháng.
- Sản xuất thủ công.

3.2.11. Pla Ra.

- Tên chung : Cá lèn men
- Tên địa phương của Thái Lan : PlaRa, Pla dag, Pla ha, Ra.

- Nguyên liệu : Các loại cá nước ngọt khác nhau, hoặc cá biển 38,5%, muối 11,5%, bột gạo rang 50%.
- Công nghệ sản xuất: Cá được phơi trộn với muối (10 : 3), cho vào khay sành dày thật kín. Giữ trong 6 tháng, hàng ngày phơi nắng. Cho thêm nột gạo rang tỷ lệ theo sản phẩm (1 : 1).
- Đặc tính vật lý: Dạng rắn, màu hồng thẫm hay màu nâu, vị mặn.
- Đặc tính hóa học : pH = 4,7 – 6,2, axit lactic 0,37 – 3,15% muối 7,77 – 17,89%.
- Giá trị dinh dưỡng : Protein 10 – 16%, chất béo 2,3 – 6,10%, Vitamin B₁₂ 2,17 mg, Ca 1505,16 mg, P 661,75 mg trong 100 g.
- Vi sinh vật : *Pediococcus sp.*, *P. halophilus*, *Staphylococcus sp.*, *S. epidermidis*, *Micrococcus sp.*, *Bacillus subtilis*, *B. licheniformis*,
- Thời gian bảo quản và sử dụng 1 – 3 tháng.

3.2.12. Plasom.

- Tên chung : Cá lèn men.
- Tên địa phương của Thái Lan : Plasom, Pla khao sug.
- Nguyên liệu : Các loại cá nước ngọt và cá biển khác nhau 71,6%, muối 14,2%, cơn 7,1%, tỏi 7,1%.
- Công nghệ sản xuất: Cắt đầu cá, rửa sạch bụng cá và trộn với muối, cơm, tỏi. Gói chặt trong lá chuối hoặc túi plastic. Đặt ở nhiệt độ 20 – 30°C trong 7 ngày.
- Đặc tính vật lý: Dạng rắn, màu cá tươi, vị chua.
- Đặc tính hóa học : pH = 4,0 – 4,6%, axit lactic 2,12 – 4,01%, muối 2,25 – 5,90%.
- Giá trị dinh dưỡng : Protein 13 – 28%, chất béo 7 – 11%, trong 100 g.
- Vi sinh vật : *Pediococcus cerevisiae*, *Lactobacillus brevis*,

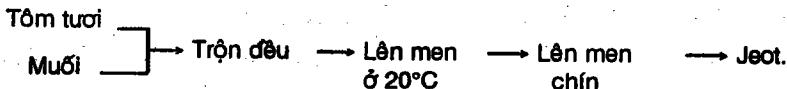
Staphylococcus sp. Bacillus sp.

- Thời gian bảo quản và sử dụng trong 3 tuần.
- Sản xuất thủ công.

3.2.13. Saeoojeot

- Tên chung : Tôm lên men.
- Tên địa phương của Triều Tiên Jeots, Jeotkals.
- Nguyên liệu : Tôm (*Acetes chinensis*) 100%, muối 20%,

Sơ đồ số 52. Công nghệ sản xuất.



- Đặc tính vật lý : Dạng rắn, mùi lên men.
- Đặc tính hóa học : Nước 64,9%, tro 24,0%.
- Giá trị dinh dưỡng : Năng lượng : 47 cal, Protein 10,5%, chất béo 0,6%, Ca 681 mg, P 297 mg, Fe 3,2 mg, thiamin 0,05 mg, riboflavin 0,04 mg trong 100 g.
- Vi sinh vật : *Halobacterium sp. Pediococcus sp.*
- Thời gian bảo quản và sử dụng trong 1 năm.
- Sản xuất 2.000 tấn/năm/ (1980)

3.2.14. Som Fug

- Tên chung : Cá lên men của Thái.
- Tên địa phương : Som Fug, Som dog, Pla fug, Pla mug, Fug som.
- Nguyên liệu: Các loại cá nước ngọt khác nhau 69%, muối 10,20%, cơm 13,8%, tỏi 6,90%.
- Công nghệ sản xuất : Chặt lấy thịt cá cho vào túi vải, vắt

bỏ nước. Trộn thịt cá với muối, cơm, tỏi. Cho sang khay và đậy bằng chiếc khay khác. Lên men ở nhiệt độ phòng trong 7 ngày.

- Đặc tính vật lý : Dạng rắn, màu trắng, (Nếu sử dụng chỉ một loại cá), vị mặn và chua với mùi đặc trưng.
- Giá trị dinh dưỡng : Protein 14 – 19%, chất béo 2,4 – 2,9%, trong 100 g.
- Vi sinh vật : *Pediococcus cerevisiae*, *Lactobacillus brevis*, *Staphylococcus sp.*, *Bacillus sp.*.
- Thời gian bảo quản và sử dụng 2 tuần.
- Sản xuất thủ công.

3.2.15. Tai Pla.

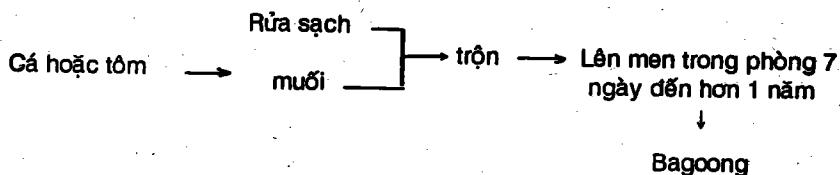
- Tên chung : Ruột cá lên men.
- Tên địa phương của Thái Lan : Tai Pla.
- Nguyên liệu : Ruột của nhiều loại cá nước ngọt, hoặc cá biển khác nhau 75%, muối 25%.
- Công nghệ sản xuất : Trộn ruột cá với muối, cho vào các dụng cụ chứa bằng sành và giữ trong 6 – 8 tháng, hàng ngày phơi nắng.
- Đặc tính vật lý : Dạng bán rắn, màu đỏ đến màu nâu sẫm, vị muối.
- Đặc tính hóa học : pH = 5,0 – 6,10, axit lactic 1,01 – 2,34%.
- Giá trị dinh dưỡng : Protein 1,55 – 3,9%, chất béo 3,10 – 8,44%.
- Vi sinh vật : *Pediococcus sp.*, *P. halophilus*, *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*.
- Thời gian bảo quản và sử dụng 1 – 5 năm.
- Sản xuất rất rộng rãi trong các gia đình bằng phương pháp thủ công.

3.2.16. Nước mắm và các sản phẩm tương tự.

a) *Bagoong*.

- Tên chung : Tôm, cá lén men dạng Paste.
- Tên địa phương : Bagoong Qlamang, Bagoong isda, Bagoong. (Philipin)
- Nguyên liệu : Cá hoặc tôm 75 – 85,5%, muối 12,5 – 25%,

Sơ đồ số 51. Công nghệ sản xuất

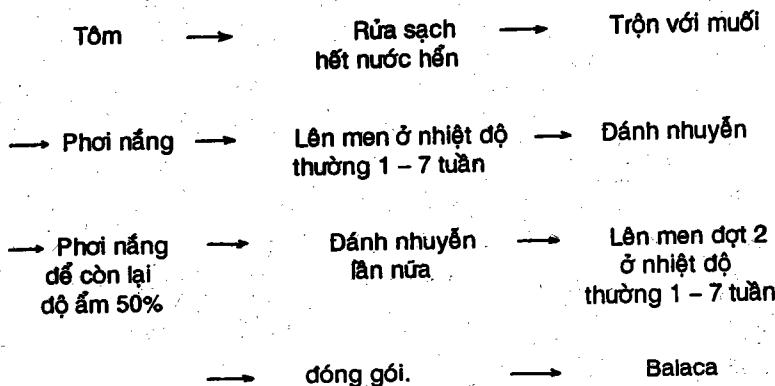


- Đặc tính vật lý : Dạng rắn, màu gụ hoặc màu nâu đỏ, vị muối, mùi phomai.
- Đặc tính hóa học : pH = 5,5 – 6,5, độ ẩm 67,1%, tro 20,7%, muối 20 - 25%.
- Giá trị dinh dưỡng : Năng lượng 70 cal, protein 10,3%, chất béo 1,9%, Ca 535 mg, K 341 mg, P 313 mg, Fe 10,9 mg, Na 71,53 mg, thiamin 0,01 mg, riboflavin 0,12 mg, niacin 3,0 mg trong 100 g.
- Vi sinh vật : *Bacillus sp.*, *Pediococcus sp.*
- Thời gian bảo quản và sử dụng đến 1 năm.
- Sản xuất thủ công.

b) *Belacan*.

- Tên chung : Tôm lén men dạng Paste.
- Tên địa phương của Malaixia : Balacan.
- Nguyên liệu : Các loại tôm khác nhau (Acetes), muối,

Sơ đồ số 54. Công nghệ sản xuất



- Đặc tính vật lý : Dạng rắn, màu nâu đến màu nâu đỏ, mùi cá rõ rệt.
- Đặc tính hóa học và giá trị dinh dưỡng : pH = 7,2 – 7,8 đường 0,5%, chất béo 1,4 – 2,6%, Ca 2,0 – 3,4%, Fe 0,02%, riboflavin 0,001%, niaxin 0,004%.
- Vi sinh vật : Thấy đầy đủ các vi sinh vật giàu Proteaza.
- Sản xuất thủ công, quanh năm.

c) Budu.

- Tên chung : Nước mắm.
- Tên địa phương của Thái Lan : Budu.
- Nguyên liệu : Các loại cá khác nhau 67,5%, muối 22,5%, đường thè 10%.
- Công nghệ sản xuất : Trộn cá với muối, cho vào hũ hoặc khay sành, đậy bằng chiếc vỉ tre, lên men từ 3 – 12 tháng. Sau đó cho thêm đường thủ công (đường thè). Đun sôi, lọc và đóng chai.
- Đặc tính vật lý : Dạng dung dịch có độ nhớt cao, màu nâu,

vị mặn.

- Đặc tính hóa học : pH = 5,3 – 6,6, axit lactic 0,22 – 1,29 %, muối 14,87 – 27,55%, bột ngọt 0,33 – 1,37%.
- Giá trị dinh dưỡng : Protein 9,17 – 11,01%, chất béo 0,4 – 4,2%, Ca 42,4 mg, P 41,4 mg, Fe 4,3 mg, Vitamin B₂ 0,17 mg, trong 100 g.
- Vi sinh vật : *Pediococcus halophilus*, *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*, *Bacillus Subtilis*, *B. Lateralosporus Proteus sp.* *Micrococcus sp.* *Sarcina sp.* *Corynebacterium sp.*
- Thời gian bảo quản và sử dụng trong 1 – 3 năm.
- Sản xuất thủ công.

d) *Nam Pla*.

- Tên chung : Nước mắm.
- Tên địa phương của Thái Lan : Nam Pla, Nampla dee, Nampla sod.
- Nguyên liệu : Các loại cá nước ngọt, nước biển khác nhau 75%, muối 25%.
- Công nghệ sản xuất : Trộn đều cá và muối cho hỗn hợp này vào thùng lên men, phía trên rắc một lớp muối. Lên men trong 18 tháng. Hàng ngày có phơi nắng, triết rút lấy dịch. Dịch này có màu vàng, vị muối, mùi đặc trưng.
- Đặc tính vật lý : Dịch trong, màu vàng hoặc vàng đậm, mùi thơm và vị mặn.
- Đặc tính hóa học : pH = 7,0
- Giá trị dinh dưỡng : P, 0,27 – 0,57 mg, Ca 0,44 – 0,54 mg, Mg 2,21 – 2,31 mg, Fe 10 – 22 mg, B₁₂ và các axit amin khác có trong 1 lit dịch.
- Vi sinh vật : *Micrococcus sp.* *Pediococcus sp.* *Staphylococcus sp.* *Streptococcus sp.* *Sarcina sp.* *Bacillus sp.* *Lactobacillus sp.*

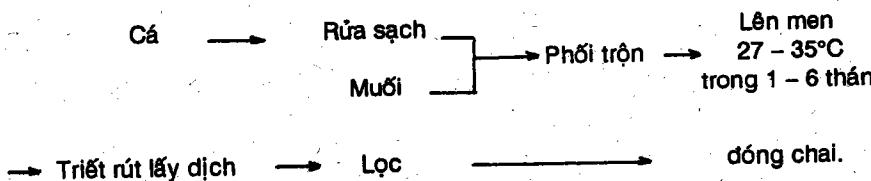
Halobacterium sp.

- Thời gian bảo quản và sử dụng 1 năm.
- Sản xuất qui mô công nghiệp.

e) *Patis.*

- Tên chung : Nước mắm.
- Tên địa phương của Thái Lan : Patis.
- Nguyên liệu : Cá 70% - 80%, muối 20% - 30%, màu thực phẩm.

Sơ đồ số 55. Công nghệ sản xuất

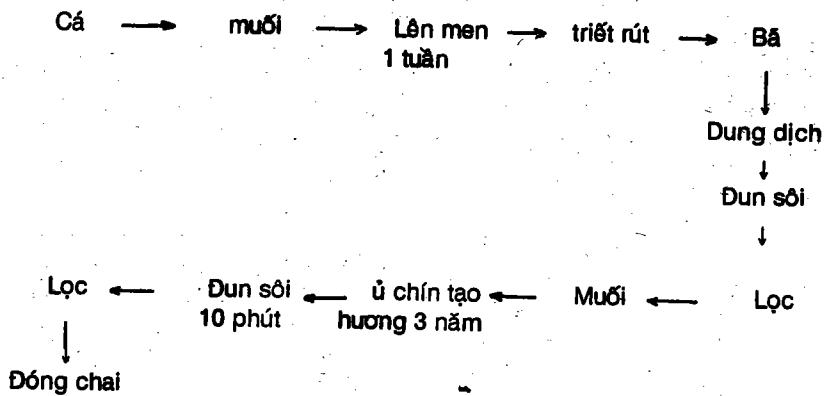


- Đặc tính vật lý : Dạng lỏng, màu vàng trấu, vị mặn, mùi phomai.
- Đặc tính hóa học : Độ ẩm 66%, pH = 5,5 - 5,9, axit lactic 1,024 - 1,035%, Tro 21,9%, NaCl 20 - 25%.
- Giá trị dinh dưỡng : Năng lượng 49 cal, protein 6 - 12%, chất béo 0,3 - 3%, hydratcacbon 0,9%, Ca 42 mg, P. 32 mg, Fe 9,3 mg, riboflavin 008 mg, niaxin 4,1mg trong 100g.
- Vi sinh vật : *Pediococcus halophilus*, *Micrococcus sp.*, *Halobacterium sp.*, *Halococcus sp.*, *Bacillus sp.*
- Thời gian bảo quản và sử dụng 1 - 2 năm.
- Sản xuất công nghiệp 500 tấn/năm.

1) Shottsuru

- Tên chung : Nước mắm.
- Tên địa phương của Nhật : Shottsuru.
- Nguyên liệu : Cá 70%, tôm 14%, muối 15 – 20%.

Sơ đồ 58. Công nghệ sản xuất Shottsuru.



- Đặc tính vật lý : Dạng lỏng, màu nâu đậm, vị mặn.
- Đặc tính hóa học : pH – 5,5 – 5,6, độ ẩm 60 – 65%.
- Giá trị dinh dưỡng : Nitơ 0,6 – 0,8%, muối 27 – 30%.
- Vi sinh vật : *Halobacterium sp.* *Aerococcus Viridans* (*Pediococcus homari*).
- Thời gian bảo quản và sử dụng : 6 tháng ở 10°C, ở 20°C trong 20 ngày, 5 ngày ở 30°C.
- 90% sản phẩm sản xuất theo qui trình công nghiệp.

Chương 4

CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC SẢN PHẨM LÊN MEN TỪ RAU, QUẢ

4.1. CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT MUỐI CHUA RAU, QUẢ CỦA VIỆT NAM

4.1.1. Cơ sở lý thuyết của quá trình muối chua rau quả.

Muối chua rau, quả là một quá trình lên men lactic mà nguyên liệu là rau, quả, đường, muối và gia vị.

Trong quá trình lên men xảy ra hàng loạt quá trình: quá trình trich ly hay thẩm thấu của các chất từ mô bào thực vật, quá trình tăng sinh khối của vi sinh vật (chủ yếu là vi khuẩn lactic), quá trình tạo axit lactic, quá trình ức chế sự phát triển của vi khuẩn gây thối bởi axit lactic và muối, quá trình tạo hương của sản phẩm. Quá trình lên men này hoàn toàn là quá trình lên men tự nhiên, gây ra bởi nhiều nhóm vi sinh vật khác nhau. Bởi vậy quá trình này xảy ra ba giai đoạn cơ bản: Ở giai đoạn thứ nhất, đường và các chất hòa tan có trong dịch bào của mô bào thực vật được thẩm thấu ra ngoài. Nhờ vậy tạo điều kiện rất thuận lợi cho vi khuẩn lactic và một số vi sinh vật khác phát triển. Điều dễ nhận thấy là trên bề mặt khối dịch lên men có nhiều bọt khí. Khí được tạo ra

là do hoạt động của các vi sinh vật tạo khí gây nén. Trong giai đoạn này vi khuẩn Leuconostoc mesenteroides phát triển rất mạnh. Loài vi khuẩn này sinh axit lactic và sinh khí. Lượng axit lactic ở giai đoạn này rất nhỏ (< 1%). Sau đó là giai đoạn thứ hai. Trong giai đoạn này số lượng (sinh khối) vi khuẩn lactic đạt được cao nhất. Đồng thời axit lactic được tích tụ rất nhiều. pH dịch lên men giảm nhau. Do tác dụng của axit lactic mà các vi khuẩn gây thối giảm rất nhanh. Trong giai đoạn này hương vị đặc trưng của sản phẩm lên men bắt đầu hình thành. Chất lượng sản phẩm cuối cùng phụ thuộc rất nhiều ở giai đoạn này. Cuối giai đoạn này thấy lượng axit lactic được tích tụ cực đại và tác động ngược lại đối với vi khuẩn lactic. Như vậy quá trình lên men chuyển qua giai đoạn thứ ba, ở giai đoạn này vi khuẩn lactic chết dần trong khi nấm sợi và nấm men lại tăng dần số lượng. Do sự phát triển mạnh của nấm cối, axit lactic bắt đầu giảm. Do axit lactic giảm dần tới sự hư hỏng của sản phẩm nhanh. Kết quả là khối rau, quả lên men bắt đầu bị phá hủy các vi khuẩn P gây thối. Để kéo dài giai đoạn ba ta nên đưa sản phẩm kết thúc ở cuối giai đoạn 2 vào điều kiện lạnh (ở nhiệt độ 2 - 4°C) hay dùng các hóa chất chống nấm sợi, nấm men và vi khuẩn gây thối (Thường sử dụng axit sолic và benzoat natri).

4.1.2. Một số công nghệ muối chua rau quả.

4.1.2.1. Muối chua bắp cải.

Bắp cải là một loại rau ngày càng được trồng nhiều và sử dụng nhiều ở Việt Nam. Trong bắp cải có 1,1% - 2,3% protein, 2,6 - 5,3% đường, 0,6 - 1,1% xenzuloza, 0,6 - 0,7% tro, và 15 - 17 mg % vitamin C. Không phải tất cả bắp cải đều có thể làm nguyên liệu tốt cho việc muối chua. Để muối chua, ta nên chọn loại bắp cải có hàm lượng đường cao, mỏ lá không quá giàn, có chứa 4 - 5% đường là tốt nhất. Không nên dùng lá quá giàn và quá non hoặc lá bị sâu bệnh. Quá trình lên men được thực hiện như sau:

Sơ đồ số 57. Công nghệ sản xuất dưa chua.

Bắp cải



Làm héo và làm sạch



Cắt nhỏ

(Kích thước 8 – 12 mm)



Cho vào thùng gỗ hoặc
các dụng cụ dùng để muối chua



Trộn muối (2 – 2,5%)



Lên men

(Lén chất khói bắp cải)



Sản phẩm

Trong quá trình lên men lưu ý mấy điểm sau: Dung dịch muối cho vào sao cho lượng nước này ngập khối rau. Thời gian lên men là 10 ngày ở 20°C. Nếu nhiệt độ lên men cao hơn 20°C thì thời gian lên men sẽ ngắn hơn, hoặc nếu lên men ở nhiệt độ nhỏ hơn 20°C thì thời gian kéo dài hơn. Quá trình lên men lactic sẽ ngừng lại khi lượng axit lactic đạt được 1,5 – 2,4% và sản phẩm có hương vị tốt nhất khi lượng axit lactic tạo thành trong sản phẩm bằng cách điều chỉnh nhiệt độ lên men. Sản phẩm thu nhận được đem tiêu thụ hoặc bảo quản lạnh dùng dần.

4.1.2.2. Muối chua cải bẹ.

Cải bẹ là một loại rau được trồng nhiều ở miền Bắc Việt Nam. Cũng chính vì vậy cải bẹ được xem như là một nguyên liệu cơ bản để lên men. Cải bẹ được dùng làm nguyên liệu để lên men là loại rau có hàm lượng đường trung bình là 3 – 3,5%. Công nghệ lên men không khác nhiều khi so với công nghệ lên men bắp cải. Một số điểm lưu ý trong khi lên men cải bẹ như sau.

- Hàm lượng muối là 6 – 9% so với khối lượng rau.
- Cho thêm 1,0 – 1,5 đường nếu lượng đường trong nguyên liệu thấp.
- Nhiệt độ thích hợp cho quá trình lên men cải bẹ tốt nhất là 20 – 25°C. Ở nhiệt độ này sản phẩm có chất lượng tốt nhất. Nếu lên men ở nhiệt độ cao, sản phẩm có màu xỉn và có mùi lạ.
- Thời gian kết thúc lên men là 15 – 16 ngày.
- Để tăng hương vị cho sản phẩm có thể cho hành tươi (khoảng 4 – 5%), trộn đều với cải bẹ trước khi lên men.
- Sau khi kết thúc giai đoạn hai, sản phẩm nên bảo quản ở điều kiện lạnh.

4.1.2.3. Muối cà.

Cá bát là loại quả được trồng nhiều ở miền Bắc Việt Nam và cà pháo là loại quả được trồng khắp nơi trong nước. Các loại cà thích hợp cho muối chua là các loại cà có hàm lượng đường 3,5 – 4,0%. Cà non quá và già quá đều không thích hợp cho lên men vì hàm lượng đường quá thấp. Công nghệ lên men gần tương tự như các công nghệ trên. Một số điểm khác cần lưu ý: lượng muối thích hợp từ 10 – 12%. Nếu cho lượng muối thấp hơn (vào khoảng 5 – 7%) thì chất lượng sản phẩm tốt hơn, thời gian lên men nhanh hơn, song thời gian bảo quản sẽ ngắn hơn. Ngược lại nếu ta cho lượng muối quá cao (hơn 1,5%) trái cà sẽ biến dạng. Khi đó mặt

cà sẽ trở nên nhăn nheo và sản phẩm cuối cùng sẽ có vị mặn chát. Để trái cà có màu trắng đẹp khi kết thúc lên men ta có thể cho 3 - 5% củ giềng vào lúc bắt đầu tiến hành lên men. Khi lên men cần cho trái cà ngập sâu trong nước muối. Muốn vậy nên có vật nén có lực nén khoảng 10 - 15 kg cho 100 kg cà. Ta có thể tiến hành lên men trong điều kiện nhiệt độ 25°C - 26°C. Thời gian lên men kéo dài 25 - 30 ngày. Khi đó lượng axit lactic có thể đạt tới 3,0 - 3,2 g/l.

4.1.2.4. Muối cà chua.

Cà chua là một loại quả có thể sử dụng tất cả các độ chín khác nhau để muối chua. Nhưng phải muối chua riêng từng độ chín. Không nên muối chua tất cả các độ chín của cà chua trong cùng một thiết bị trong cùng một điều kiện.

Công nghệ muối chua cà chua cũng giống như các loại trái cây khác. Ta có thể dùng gia vị khác nhau để tăng giá trị cảm quan của sản phẩm. Sau khi làm sạch cà, cà được đưa vào các thiết bị lên men và rót nước muối vào, sao cho cà ngập trong nước. Lượng muối được sử dụng là 6 - 9%. Thời gian lên men là 25 - 50 ngày từng độ chín của cà và từng lượng muối cần sử dụng. Lượng axit lactic sau khi lên men sẽ đạt 0,7 - 2,0%. Sản phẩm được bảo quản lạnh để dùng dần.

4.1.2.5. Muối dưa leo (dưa chuột).

Dưa leo là loại trái cây được sử dụng như một loại nguyên liệu rất phổ biến trên thế giới và ở Việt Nam. Dưa leo dùng để muối chua là loại dưa non, hạt nhỏ, ít ruột, thịt quả chắc, vỏ mỏng, tươi. Thời gian bắt đầu thu hái đến lúc bắt đầu làm muối chua không quá 21 giờ. Dưa leo dùng để muối chua có hàm lượng đường không thấy hơn 2%. Dưa được phân loại theo kích thước. Ta có thể cho các loại gia vị như thi là, cùi tây, tỏi, ớt, lá quế. Tất cả các loại gia vị này có thể chiếm 3 - 8% so với lượng dưa leo. Xếp dưa leo và gia vị vào các dụng cụ lên men và rót nước muối vào sao cho

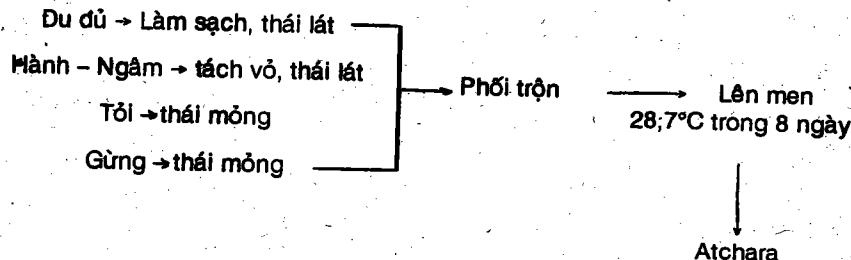
dưa leo ngập trong dung dịch muối. Dung dịch muối có nồng độ 6 – 10% được dùng để lên men dưa leo. Khi đó, sản phẩm cuối của sản phẩm có độ muối là 3 – 5%. Sản phẩm được bảo quản lạnh để dùng dần.

4.2. CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC SẢN PHẨM LÊN MEN TỪ RAU, QUẢ Ở CÁC NƯỚC CHÂU Á

4.2.1. Atchara

- Tên chung : Đu đủ xát lát lên men.
- Tên địa phương của Philipine: Atchara.
- Nguyên liệu : Đu đủ xanh là nguyên liệu chính, gia vị (tỏi, ớt, hành, gừng, muối).

Sơ đồ số 58. Công nghệ sản xuất



- Đặc tính vật lý : Dạng rắn, màu sáng hay màu của đu đủ, vị chua dê chịu.
- Đặc tính hóa học : pH = 3,5, độ axit (theo a. lactic) 1,32%, chất xơ 2,2%.
- Giá trị dinh dưỡng : Năng lượng 203 Cal, protein 0m8%, chất béo 8,7%, Hydratcacbon 30,3%, Ca 86 mg, P. 12 mg, Fe 4,5 mg, beta caroten 40 mg, Thiamin 0,01 mg, riboflavin 004 mg, niaxin 0,1 mg, axit asobic 1 mg trong 100 g.
- Vi sinh vật : *Leuconostoc monsenteroides*, *Lactobacillus brevis*,

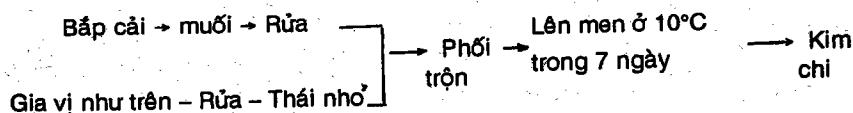
L. Plantarum, Streptococcus faecalis, Pediooccus cerevisiae.

- Sản xuất thủ công trong gia đình.

4.2.2. Baechoo kim chi.

- Tên chung : Dưa chua
- Tên địa phương của Triều Tiên : Baechoo kim chi.
- Nguyên liệu : Bắp cải 90%, hành xanh 2,0%, ớt 2,0%, gừng 0,5% muối 2,5 – 3%.

Sơ đồ số 59. Công nghệ sản xuất



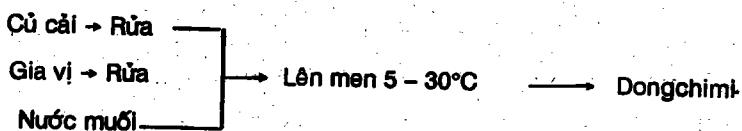
- Đặc tính vật lý : Dạng đặc, màu vàng hay màu xanh, vị chua và ngọt, cay và nóng.
- Đặc tính hóa học : pH = 4,2 – 5,8 axit lactic 0,6 – 0,18%, nước 88%.
- Giá trị dinh dưỡng : Năng lượng 19,0 Cal, protein 2,0%, chất béo 0,6%, Hydratcacbon 1,3%, Ca 28 mg, Thiamin 0,03 mg, riboflavin 0,06 mg, niacin 2,01 mg, axit ascorbic 12,0 mg trong 100 g.
- Vi sinh vật : *Leuconostoc mensenroides*, *Lactobacilli*, *Pediococcus cerevisiae*.
- Thời gian bảo quản và sử dụng : 6 tháng ở 5°C, 7 ngày ở 10°C, 3 ngày ở 20°C, 1 ngày ở 30°C.
- Sản xuất 800.000 tấn/năm. Trong đó sản xuất công nghiệp 80.000 tấn/năm, sản xuất thủ công 80.000 tấn/năm.

4.2.3. Dongchimi.

- Tên chung : Củ cải lên men.
- Tên địa phương của Triều Tiên : Dongchimi, Kim chi.

- Nguyên liệu : Củ cải, nước muối (dung dịch 3%) các loại gia vị như phần Baechô Kim chi.

Sơ đồ số 60. Công nghệ sản xuất



- Đặc tính vật lý : Dạng rắn, màu xanh, vàng vị ngọt chua, nóng và cay.
- Đặc tính hóa học : pH = 4,5 – Nước 93,6%.
- Giá trị dinh dưỡng : Năng lượng 9 Cal, protein 0,7%, chất béo 0,2%, Hydratcacbon 1,1%, Ca 1,0 mg, Thiamin 0,01 mg, riboflavin 0,03 mg, niaxin 1,0 mg, axit ascobic 7 mg trong 100 g.
- Vi sinh vật : *Leuconostoc mensenroides*, *Lactobacilli*, *Pediococcus cerevisiae*.
- Thời gian bảo quản và sử dụng : 6 tháng ở 5°C, 7 ngày ở 10°C, 3 ngày ở 20°C và 1 ngày ở 30°C.
- Sản xuất thủ công.

4.2.4. Gundruk.

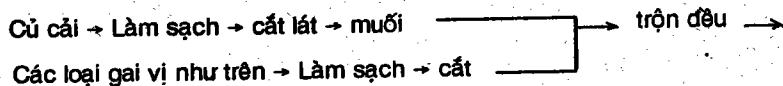
- Tên chung : Dưa muối
- Tên địa phương của Nepal : Gundruk.
- Nguyên liệu : Rau xanh (rau cải xanh, bắp cải, cải bông).
- Công nghệ sản xuất : Sử dụng lá cây cải, rửa sạch, cho lên men 5 – 7 ngày ở 10 – 15°C, pH lúc ban đầu là 6,0 và kết thúc là 3,9. Dịch tách khỏi khối lên men, thanh trùng và đóng chai, phần lá lên men phơi khô và bảo quản.

- Đặc tính vật lý : Dạng rắn và dạng lỏng, có vị chua và vị ngọt.
- Đặc tính hóa học : pH = 3,6 - 4,0, độ axit 0,1 - 0,5%, làm ấm 3,5 - 6,0%.
- Giá trị dinh dưỡng : Năng lượng 19 - 30 Cal; protein 3,5%, chất béo 0,1%, Hydratcacbon 1 - 2%, caroten 1000 - 3000 mg, roboflavin 0,2 mg, Thiamin 0,07 mg, niacin 0,5 mg, axit ascobic 55 mg trong 100 g.
- Vi sinh vật : *Leuconostoc sp*, *Streptococcus sp*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus brevis*.
- Thời gian bảo quản và sử dụng 6 - 12 tháng.
- Khoảng 2% sản xuất theo qui mô công nghiệp.

4.2.5. Kakdugi.

- Tên chung : Củ cải lên men.
- Tên địa phương của Triều Tiên : Kakdugi, kim chi.
- Nguyên liệu : Củ cải 90%, tỏi 2,0%, hành xanh 2,0%, ớt 2,0%, gừng 0,5%, muối 2,5 - 3,0%.

Sơ đồ số 61. Công nghệ sản xuất



Lên men ở 5 - 30°C từ 1 - 30 ngày hoặc 10 - 15°C trong 7 ngày → Kakdugi.

- Đặc tính vật lý : Dạng rắn, màu xanh xám, có vị chua ngọt, mặn và có mùi đặc trưng.
- Đặc tính hóa học : Nước 78,0%, đường 1,8%, chất xơ 1,4%, tro 73%.

- Giá trị dinh dưỡng : Năng lượng 20,0 Cal, chất béo 0,9%, Ca 58,0 mg, P. 55,0 mg, Fe 0,4 mg, Thiamin 0,04 mg, riboflavin 0,04 mg, niacin 0,04 mg, trong 100 g.
- Vi sinh vật : Giống như kim chi đã trình bày phần trước.
- Thời gian bảo quản và sử dụng phụ thuộc vào nhiệt độ bảo quản.
- Sản xuất thủ công.

4.2.6. Pak gaad dong.

- Tên chung : Lá rau cải lên men.
- Tên địa phương của Thái Lan : Pak gaad dong.
- Nguyên liệu : Lá rau cải đắng (*Brassica juncea*) 90%, muối 8%, nước cháo gạo 2%.

Sơ đồ số 62. Công nghệ sản xuất

Lá rau cải → Rửa → Phơi nắng → trộn muối → cho nước cháo gạo vào

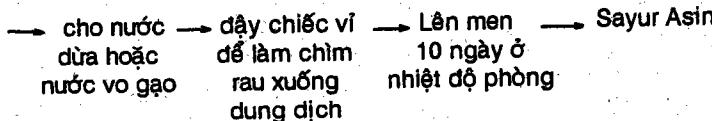
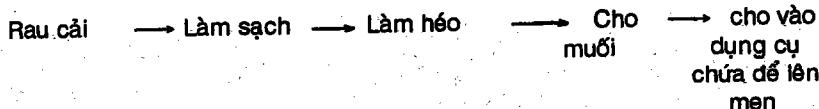
Cho vào thiết bị
dụng cụ kín → Lên men
ở 3 – 40°C
trong 5 – 10 ngày → Lên men ở 25 – 40°C trong 5 ngày
nữa → Pak gaad dong

- Đặc tính vật lý : Dạng đặc, màu vàng, vị chua
- Đặc tính hóa học : axit lactic : 0,71 – 0,75%.
- Vi sinh vật : *Lactobacillus plantarum*, *L. brevis*, *Pediococcus cerevisiae*.
- Thời gian bảo quản và sử dụng : 3 tháng.
- Sản xuất thủ công 4.600.000 tấn/năm (1980).

4.2.7. Sayur Asin.

- Tên chung : Rau cải xanh lên men.
- Tên địa phương của Indonesia : Sayur Asin.
- Nguyên liệu : Bắp cải xanh (*Brassica juncea* var *rugosa*) 95 - 97%, muối 2,5 - 5,0%, nước dừa hay nước vo gạo 1 lít (lượng nước đủ để làm ngập rau cải).

Sơ đồ số 63. Công nghệ sản xuất

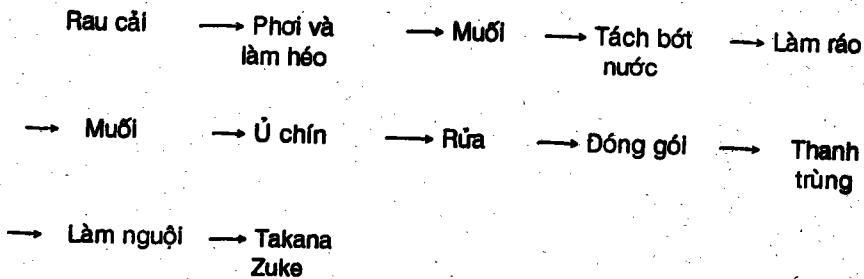


- Đặc tính vật lý : pH = 6,5 ban đầu và 3,4 lúc kết thúc lên men, độ axit (theo axit lactic) là 1,41%, NaCl 2%.
- Vị sinh vật : *Leuconostoc mensenteroides*; *Lactobacillus cucumberis* IL. *plabtarum*), *L. penteaceticus*, (*L. brevis*).
- Tổng số vi khuẩn 1 triệu tế bào/ml.
- Thời gian bảo quản và sử dụng : vài tuần.

4.2.8. Takana Zuke.

- Tên chung : Dưa chua
- Tên địa phương của Nhật : Takana Zuke
- Nguyên liệu : Lá rau cải (*Brassica juncea* var *integifolia*) 80 - 85%, ớt đỏ 0,5%, muối 15 - 20%.

Sơ đồ số 64. Công nghệ sản xuất

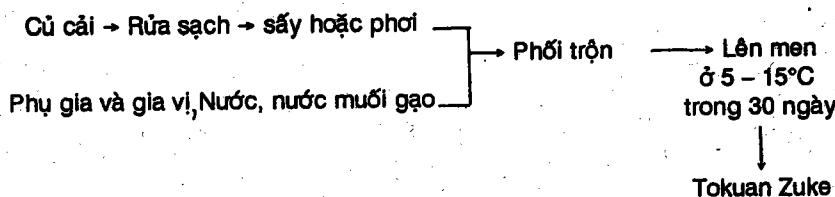


- Đặc tính vật lý : Dạng đặc, vị chua ngọt, mặn.
- Đặc tính hóa học : pH = 3,5 - 3,8 muối 8 - 11%, độ ẩm 85%.
- Giá trị dinh dưỡng : Chất béo 0,2%, Protein 2,5%, Hydratcacbon 5,2%, năng lượng 31 Cal, Thiamin 0,06 mg, riboflavin 0,12 mg, niacin 0,4 mg, axit áscobi 75 mg, caroten 1.300 mg trong 100 g.
- Vi sinh vật : *Pediococcus halophilus*, *Lactobacillus plantarum*, *L. brevis*.
- 90% sản xuất công nghiệp.
- Thời gian bảo quản và sử dụng 6 tháng ở 5° - 30°C.

4.2.9. Takuan Zuke.

- Tên chung : Củ cải lên men.
- Tên địa phương của Nhật : Tokuan Zuke.
- Nguyên liệu : Củ cải của Nhật (*Raphanus Sativus L. var longipinnatus*) 90%, muối 5,4%, đường 3,6%, gia vị 0,6%, shochu 0,4%.

Sơ đồ số 65. Công nghệ sản xuất

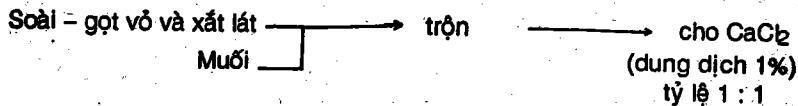


- Đặc tính vật lý : Dạng rắn, màu vàng có vị đặc trưng của sản phẩm.
- Đặc tính hóa học : pH = 4,2 – 4,5, độ axit 0,5 – 0,8%, độ ẩm 81,5%.
- Giá trị dinh dưỡng : Năng lượng 40 cal, Protein 1,4%, chất béo 0,1%, hydratcacbon 9,1%, Ca 55 mg, thiamin 0,05 mg, riboflavin 0,03 mg, niaxin 0,4 mg, axit ascobic 15 mg, trong 100 gam.
- Vi sinh vật : *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus sp* *Leuconostoc mensenteroides*, *streptococcus sp*. *Pediococcus sp*. *Lactobacillus brevis* và nấm men.
- Thời gian sử dụng và bảo quản : 2 – 3 tháng ở 10°C.

4.2.10. Burong mangga.

- Tên chung : Soài xanh ủ chua.
- Tên địa phương của Philipine : Burong mangga.
- Nguyên liệu L Soài xanh chưa chín 100%, muối 10% so với soài xanh, dung dịch CaCl_2 1%.

Sơ đồ số 66. Công nghệ sản xuất:



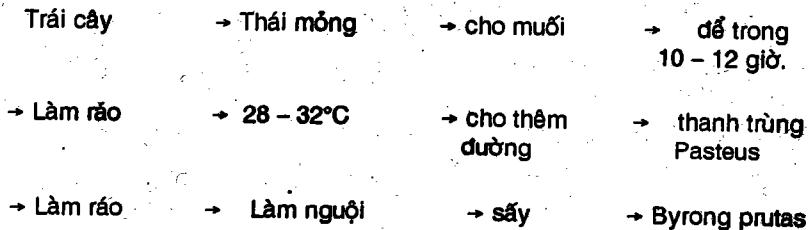
→ Lên men ở nhiệt độ phòng 12 ngày → cho vào siro 50°Bx → Burong mangga.

- Đặc tính vật lý: Dạng rắn, màu xanh vàng sáng, vị chua ngọt.
- Đặc tính hóa học: pH 2,8, độ axit 1,52%.

4.2.11. Byrong Prutas.

- Tên chung: Trái cây muối chua
- Tên địa phương của Philipine: Burong Prutas.
- Nguyên liệu: Trái cây 100%. Muối 2,25 – 2,50% so với trái cây, đường 1%.

Sơ đồ số 65. Công nghệ sản xuất



- Đặc tính vật lý: Dạng rắn, vị chua và ngọt.
- Vi sinh vật: *Lactobacillus brevis*, *L. plantarum*, *Leuconostoc mesenteroides*.
- Thời gian bảo quản và sử dụng 2 – 3 tháng.
- Sản xuất thủ công 90% và sản xuất công nghệ 10%.

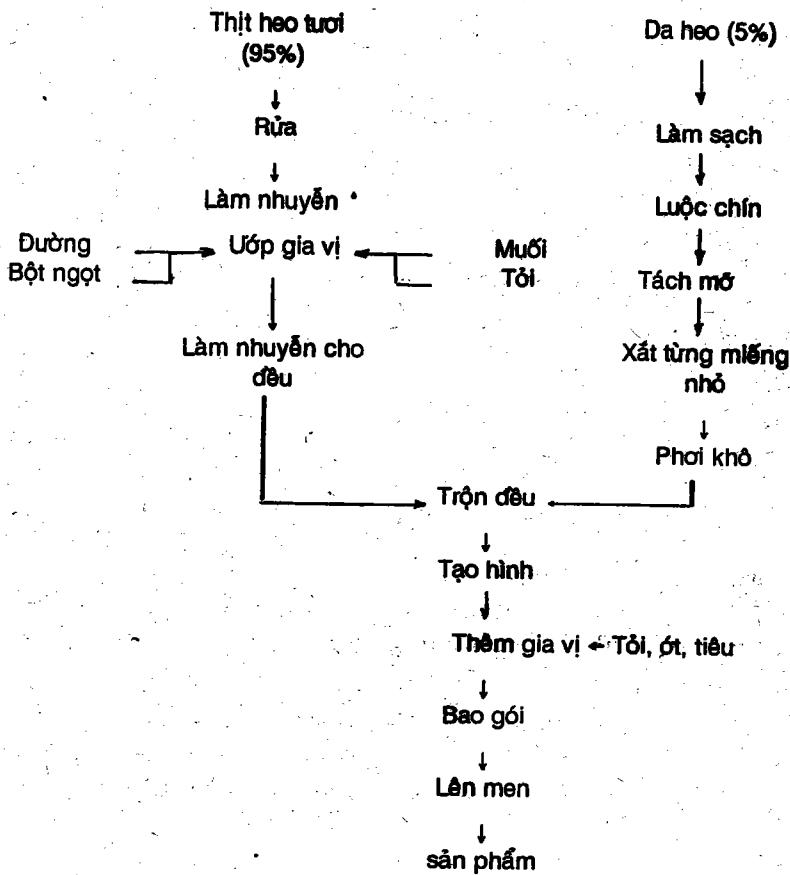
Chương 5

CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC SẢN PHẨM TỪ THỊT

5.1 CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT NEM CHUA CỦA VIỆT NAM

Nem chua là một sản phẩm lên men thịt tươi được sản xuất và tiêu thụ nhiều ở đồng bằng sông Cửu Long. Đây là một sản phẩm được sản xuất hoàn toàn thủ công. Tùy theo kinh nghiệm của từng gia đình mà chất lượng và khả năng bảo quản nem chua rất khác nhau. Bản chất của lên men là một quá trình chuyển hóa đường (cho thêm vào khi chế biến) thành axit lactic nhờ hoạt động của vi khuẩn *Lactobacillus*, *Pediococcus* và *Microccocus*. Trong đó nhiều nhất và đóng vai trò quan trọng là *Lactobacillus*.

Sơ đồ số 68. Công nghệ sản xuất nem chua.



- * **Thuyết minh một số điểm cơ bản trong qui trình**
- Một trong những yếu tố quyết định chất lượng sản phẩm là nguyên liệu thịt. Thịt heo dùng cho sản xuất phải là thịt mới nhận từ heo mới giết mổ, không được dùng loại thịt đã ối, có màu sẫm. Thịt heo được làm nhuyễn bằng máy hoặc bằng tay. Sau đó trộn đều với các loại gia vị cần thiết.

- Song song thời gian trên, da heo được làm sạch, luộc chín, thái nhỏ, làm ráo nước.
- Tất cả được trộn đều và tạo viên. Các viên thịt đã được chuẩn bị sẽ được gói vào lá vông. Có thể là một lớp, cũng có thể là 2 lớp. Tất cả được gói vào lá chuối, được buộc rất chặt và tiến hành lên men ở nhiệt độ trong phòng từ 3 - 5 ngày. Trong thời gian này, các vi khuẩn lactic hoạt động mạnh, sẽ chuyển hóa đường thành axit lactic. Axit lactic được tạo thành làm giảm pH của thịt, làm thay đổi cấu trúc thịt, làm ức chế và ngăn cản sự phát triển của những vi sinh vật gây thối và tạo vị chua cần thiết cho sản phẩm.

Sản phẩm nem chua được đánh giá là đạt chất lượng khi ta ăn nem chua thấy có độ dai của thịt (thịt không bị nhão), có vị chua của axit lactic, có vị cay của tiêu, ớt, có vị ngọt của đường, bột ngọt. Bề mặt của nem phải khô ráo không có nhầy nhớt, màu nem phải đỏ thắm như màu thịt, không có nấm mốc phát triển.

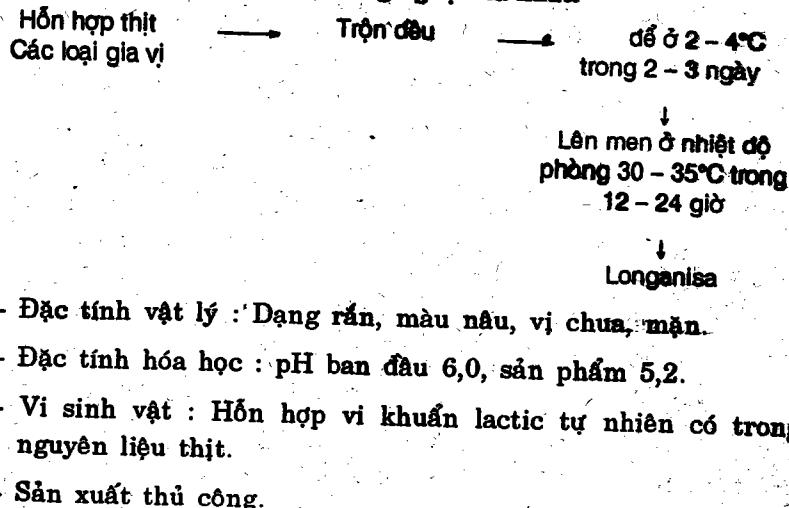
Toàn bộ quy trình sản xuất hoàn toàn mang tính chất thủ công nên chất lượng của nem chua được sản xuất hiện nay trên thị trường không ổn định. Mặt khác thời gian bảo quản và sử dụng trong một thời gian rất ngắn, vì thế hiện nay chưa có một tiêu chuẩn nhất định để quản lý chất lượng sản phẩm.

5.2. MỘT SỐ CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT SẢN PHẨM THỊT LÊN MEN Ở CÁC NƯỚC CHÂU Á

5.2.1. Longanisa

- Tên chung : Xuxic thịt heo lên men không triệt để.
- Tên địa phương của Philipine : Longanisa.
- Nguyên liệu : Thịt heo nạc 70%, thịt băm 30%, muối 2% so với tổng lượng thịt, 2% tàu vị yếu, 2% dấm, rượu 2%, tiêu 0,6%, tỏi 0,6%, Nitrat Kali 0,05%, photphat 0,15%.

Sơ đồ số 69. Công nghệ sản xuất:

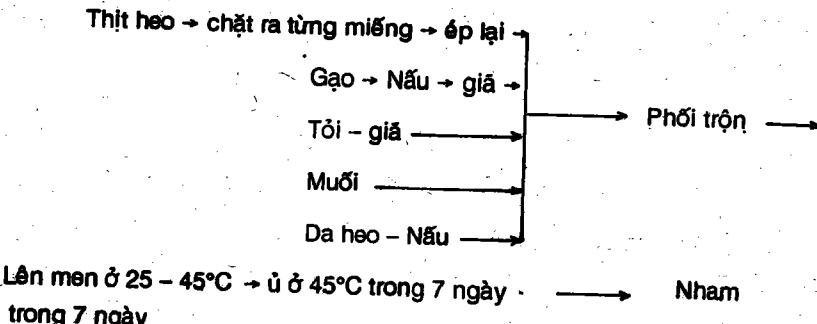


- Đặc tính vật lý : Dạng rắn, màu nâu, vị chua, mặn.
- Đặc tính hóa học : pH ban đầu 6,0, sản phẩm 5,2.
- Vi sinh vật : Hỗn hợp vi khuẩn lactic tự nhiên có trong nguyên liệu thịt.
- Sản xuất thủ công.

5.2.2. Nham

- Tên chung : Thịt heo lên men
- Tên địa phương của Thái Lan : Nham, Musom.
- Nguyên liệu : Thịt heo 80%, da heo ($25 \times 0,5$ mm/miếng), 12%, muối 8,0%, tỏi 1%, gạo 1%.

Sơ đồ số 70. Công nghệ sản xuất



Lên men ở 25 - 45°C → ú ở 45°C trong 7 ngày → Nham
trong 7 ngày

- Đặc tính vật lý : Dạng đặc, màu đỏ, vị mặn.
- Đặc tính hóa học : pH = 4,45 – 4,55.
- Giá trị dinh dưỡng : Protein 23,1%, Hydratcacbon 2,3%, chất béo 5,1%, B₁, B₂, Fe và P có trong 100 g.
- Vi sinh vật : *Pediococcus sp.*, *P. cerevisiae*, *Lactobacillus plantarum*, *L. brevis*.
- Thời gian bảo quản và sử dụng 1 – 2 tháng.
- Sản xuất thủ công 900.000 tấn/năm.

5.2.3. Salami.

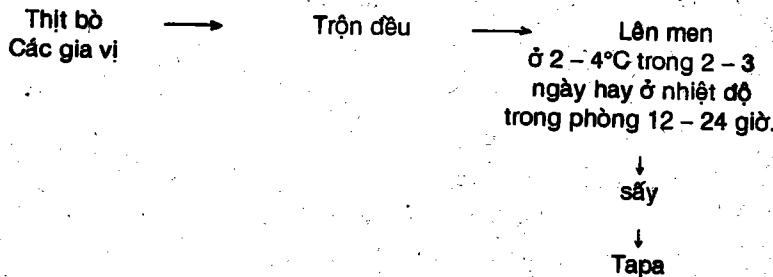
- Tên chung : Xúc xích lèn men.
- Tên địa phương của Australia : Salami.
- Nguyên liệu : Thịt bò, thịt heo 95%, muối 3 – 4%, tiêu 0,3%, gia vị, Nitrit natri 12,5 mg/100 g.
- Công nghệ sản xuất:
Thịt sau khi xử lý sạch được trộn với muối, tiêu, các gia vị, nitrit natri, giống vi sinh vật, đảo đều và được nghiền mịn. Lèn men ở nhiệt 20 – 23°C trong 3 – 5 ngày. Sau khi lèn men xuccxic được hun khói và sau đó được giữ ở 15°C – 20°C khoảng 2 – 3 tháng.
- Đặc tính vật lý : Dạng rắn, màu đỏ của thịt, có mùi thịt và gia vị đặc trưng.
- Đặc tính hóa học : Nước 30 – 40 g, muối 3 – 4 g, tro 4 – 5 g, trong 100 g. pH = 5,0 – 5,2
- Giá trị dinh dưỡng : Năng lượng 2,90 Cal, chất béo 30 – 40 g, nitơ protein 2 – 3,5 g, nitơ fiprotein nhỏ hơn 1 g trong 100 g.
- Vi sinh vật : *Lactobacillus plantarum*, *Pediococcus cerevisiae*, *Micrococcus sp.*

- Thời gian sử dụng và bảo quản phụ thuộc vào nhiệt độ bảo quản.
- Sản xuất công nghiệp với cơ giới hóa cao.

5.2.4. Tapa.

- Tên chung: Thịt bò lên men không triệt để.
- Tên địa phương của Philipine : Tapa.
- Nguyên liệu : Thịt bò nạc xắt lát (dày 0,125 inch) 96%, muối 2,3%, đường 0,8%, nitrat/cali 0,05%, tiêu 0,2%.

Sơ đồ số 71. Công nghệ sản xuất



- Đặc tính vật lý : Dạng rắn, màu nâu, vị chua và mặn.
- Thời gian bảo quản và sử dụng hơn 1 tháng (nếu đóng gói vào bao bì plastic).
- Sản xuất thủ công.

5.2.5. Tocino.

- Tên chung : Thịt heo lên men.
- Tên địa phương của Philipine : Tocino.
- Nguyên liệu: Thịt heo 76,6 – 94,5%, muối 2 – 6%, đường 3,5 – 16%, nitrat kali 0,05%, màu thực phẩm (màu đỏ hay màu vàng) 1,25%, MSG 0,10%.

Sơ đồ số 72. Công nghệ sản xuất

Thịt heo → Trộn → Lên men 1 – 2 ngày ở nhiệt độ phòng hay
Các gia vị 7 – 14 ngày ở nhiệt độ 15 – 18°C.

- Đặc tính vật lý : Dạng rắn, màu đỏ, vị chua (lên men ở nhiệt độ phòng) vị ngọt (nếu lên men ở 15 – 18°C)
- Đặc tính hóa học: Lên men ở nhiệt độ phòng : pH = 4,86 – 5,80, độ axit 0,85 – 0,97% (tính theo axit lactic). Lên men ở 15 – 18°C : pH = 4,86 – 5,80, độ axit 0,72 – 0,97%.
- Vi sinh vật : *Pediococcus cerevisiae*, *Lactobacillus brevis*, *Leuconostoc mensenteroides*.

Chương 6

LÊN MEN CAFE VÀ CACAO

6.1. LÊN MEN CAFE

Hạt cafe là một loại hạt được lấy từ cây cafe (coffea). Tất cả có 40 giống cây cafe. Trong đó có các loại cafe nổi tiếng sau: coffea arabica, coffea canephora, coffea arabusta, coffea liberia và coffea axelsa. Trong chế biến, người ta chỉ lấy hạt cafe chín.

6.1.1. Các quá trình chuyển hóa trong lên men.

Trong quá trình lên men, nhờ hoạt động của các enzym, hạt cafe có sự thay đổi rất sâu sắc về tính chất vật lý và tính chất hóa học. Các enzym này không chỉ có trong hạt cafe mà còn do các vi sinh vật tự nhiên có trên bề mặt hạt cafe.

Thời gian lên men cafe thường kéo dài từ 20 đến 100 giờ. Thời gian lên men dài, ngắn, phụ thuộc vào nhiệt độ khi lên men và độ chín của hạt cafe, giá trị pH khởi hạt lên men. Kết quả các thử nghiệm cũng như trong thực tế sản xuất cho thấy rằng:

- a) – Lên men hiếu khí nhanh và tốt hơn lên men yếm khí (Menchu and Rolz, 1973).
- b) – Nếu trong quá trình lên men người ta cho thêm Ca^{++} sẽ

làm tăng hoạt động tính enzym. Kết quả là quá trình lên men sẽ nhanh hơn (Haarer, 1962).

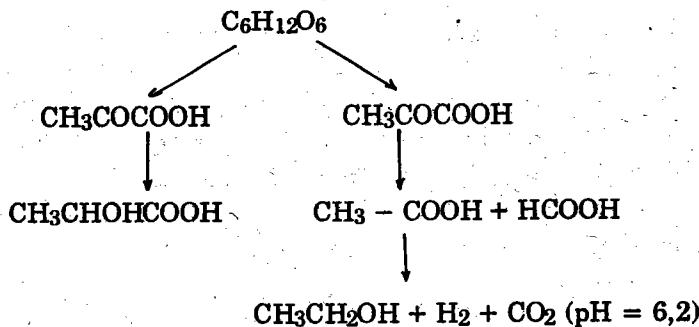
c) Hiện nay người ta có sử dụng các enzym được sản xuất công nghiệp để lên men cafe. Trong đó có các loại enzym như Benefax, Pectozyme, cofepac. Kết quả sử dụng các chế phẩm enzym này cho thấy chất lượng cafe sau khi lên men rất tốt. Các chế phẩm enzym này đều chứa enzym pectinaza, hemixellulaza và xenlulaza.

Trong quá trình lên men thành phần hóa học của safe được thay đổi khá sâu sắc. Sự thay đổi đó có thể xem bảng sau.

**Bảng số 19. Sự thay đổi thành phần hóa học
của hạt cafe trước và sau khi lên men.**

Thành phần	% chất khô	
	Trước lên men	Sau lên men
Nước	35,3	50
Lipit	6,0	4,0
Pectin	47,0	36,2
Homoxenluloza	9,4	8,0
Các chất khác	2,3	1,1

Menchu và Rolza (1973) cho thấy ngoài các axit hữu cơ, etanol là sản phẩm được tạo thành trong quá trình lên men. Quá trình tạo thành etanol như sau:



6.1.2. Vị sinh vật trong lèn men cafe.

Có rất nhiều loài vi sinh vật tham gia trong quá trình lèn men cafe. Ta có thể tóm tắt như sau:

a) Các loài vi khuẩn lactic.

Tìm thấy rất nhiều vi khuẩn lactic thuộc *Leuconostoc* và *Lactobacillus*.

b) Các loại cầu khuẩn thuộc *Aerobacter* và *Escherichia*.

c) Các loài *Bacillus* chứa nhiều pectinaza.

d) Các loài nấm men.

e) Các loài nấm sợi như *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium*.

f) Các loài thuộc *Erwinia*.

Trong quá trình lèn men, nhiều tác giả cho thấy lượng enzym pectinaza được tổng hợp khá nhiều. Các enzym này tham gia phản ứng sau:



Enzym pectinaza được tạo thành nhờ vi khuẩn và nhờ nấm mốc. Trong đó, lưu ý rằng các pectinaza của vi khuẩn thường hoạt động ở pH cao hơn của nấm mốc (ở vi khuẩn pH 5 - 6 và ở nấm mốc, pH 4 - 5). Các enzym pectinaza thường bị mất hoạt tính ở nhiệt độ 95°C trong 20 phút.

6.2. LÈN MEN CACAO

Cacao và Socola được sản xuất từ hạt của cây *Theobroma cacao*. Đây là loài cây được trồng ở vùng trung Mỹ thời gian rất lâu, trước khi người Tây Ban Nha đặt chân tới vùng đất này (1519). Dần dần cây cacao được người Tây Ban Nha chuyển về trồng tại châu Âu, sau đó được trồng tại các nước châu Á.

6.2.1.. Phương pháp lên men hạt cacao.

Có 3 phương pháp chính lên men hạt cacao.

a) *Phương pháp của vùng Tây Phi*. Phương pháp này không đòi hỏi thiết bị phức tạp. Theo phương pháp này, hạt cacao được lên men thành từng đống. Trên đống hạt có phủ một lớp lá chuối và dưới đống hạt cũng được phủ một lớp lá chuối. Quá trình lên men kéo dài khoảng 6 ngày. Cứ hai hoặc bốn ngày được đảo trộn một lần để tăng nhanh quá trình lên men.

b) *Phương pháp lên men của người Nam Mỹ*.

Phương pháp này được thực hiện như sau: Hạt cacao được chứa vào các thùng với khối lượng là 1,5 tấn. Xung quanh và phía dưới thùng có các lỗ. Có khi người ta phủ lá chuối trên bề mặt thùng hoặc xếp ở dưới đáy thùng.

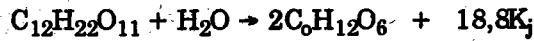
c) *Phương pháp lên men dưới lòng đất*.

Người ta đào một cái hố dưới lòng đất và đổ hạt cacao xuống để tiến hành lên men.

6.2.2. Vị sinh vật trong quá trình lên men

a) Trong khối cacao lên men thấy sự có mặt của các loài nấm men (Loài tạo cồn và hương thơm). Các loài nấm men thấy ở hầu hết các lớp hạt cacao từ đáy đến bề mặt khối lên men. Thường thấy hai loài *Kluyveromyces* và *Saccharomyces*. Với số lượng rất lớn.

Các loài nấm men này tham gia chuyển hóa các chất theo phương trình sau:



(Glucoza hay Fructoza)



(Glucoza hay Fructoza)

Ngoài hai loài trên còn thấy rất nhiều loài nấm men khác nhau như: *Hansenula*, *Kloeckera*, *Tonulopsis*, *Candida*, *Pichia*, *Shizosaccharomyces*, *Saccharomyces*, *Rhodotorula*, *Debaryomyces*, *Hanseniospora*.

b) Vi khuẩn lactic.

Trong khối lên men, người ta thấy có rất nhiều loài vi khuẩn lactic khác nhau như: *Betabacterium*, *Streptobacterium*, *Lactobacillus*, *Streptococcus*. Các loài vi khuẩn lactic chuyển hóa đường thành axit lactic và các loại axit hữu cơ khác.

c) Vi khuẩn axetic.

Các vi khuẩn axetic phát triển sau nấm men. Chúng chuyển hóa etanol thành áxit axetic theo phương trình sau.



Thường thấy trong đống cacao lên men các loài vi khuẩn axetic sau: *Scetobacter raneer*, *A. ascendens*, *A. suboxydans*, *A. xyloides*, *A. orleanense*.

d) Các loài vi khuẩn khác.

Ngoài ba nhóm vi sinh vật trên, trong đống cacao lên men thấy có mặt của *B. Coagulans*, *B. Pumidus*, *B. Stearothermophilus*, *Micrococcus*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Propionibacterium*, *Zymomonas*, *Flavobacterium*, *Achromobacter* và *Proteus*.

Trong đống cacao lên men, người ta cũng phát hiện thấy nhiều loài nấm sợi như *Aspergillus*, *Mucor*, *Penicillium*, *Rhzopus*.

Trong quá trình lên men, các loài vi sinh vật sẽ làm tăng nhiệt độ khối lên men, làm giảm pH từ 6,5 xuống còn 4,5 lượng axit axetic có thể đạt 2% và lượng axit lactic tăng từ 0,01 đến 0,22%. Người ta cũng phát hiện được 17 loại enzym được tạo thành trong quá trình lên men.

Chương 7

CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC SẢN PHẨM LÊN MEN TỪ SỮA

7.1 THÀNH PHẦN HÓA HỌC VÀ TÍNH CHẤT CỦA SỮA

Sữa là một dung dịch sinh học, được tạo thành từ tuyến sữa của động vật. Sữa chứa đầy đủ các chất dinh dưỡng, các enzym, protein, khoáng, vitamin cần thiết cho sự phát triển của trẻ em và động vật còn non. Ta có thể tham khảo bảng số liệu sau.

Bảng số 20. Thành phần hóa học của sữa bò

Thành phần	Hàm lượng (%)	Thành phần	Hàm lượng %
Nước	85 – 89%	- Các chất hoạt tính sinh học	
Chất khô	11 – 15%	- Vị lượng	
Chất béo		- Enzym	
– mỡ sữa	2,9 – 5,0	- Vitamin	
– photphatit	0,03 – 0,05	- Kháng sinh	
			số lượng nhỏ

Chất chứa nitơ	2,5 – 4,0	- Hocmon
Cazein	2,3 – 2,9	- Chất màu
Chất phinitơ	0,02 – 0,08	- Chất khí
Hychatcabon		5,0 – 8,0
– Lactoza	4,5 – 5,0	
– Glucoza	0,01 – 0,1	

a) Protein

Sữa bò chứa khoảng 2,9 – 4% protein. Trong đó chủ yếu là cazein, chiếm khoảng 2,3 – 2,9%. Ngoài ra protein của sữa còn nằm ở dạng đầy đủ các axit amin không thay thế và rất cân đối về thành phần các axit amin. Ta có thể tham khảo trong bảng thành phần các axit amin của sữa như sau:

Bảng số 21. Thành phần axit amin của sữa

axit amin	Thành phần (%)		
	cazein	P – Lactoglolin	d – Lactoanbumin
Alamin	3,0	6,90	2,1
aginin	4,1	2,74	1,2
axit asparaginic	7,1	11,44	18,7
vallin	7,2	5,75	4,7
glixin	2,7	1,40	3,2
axit glutamic	22,4	19,14	12,9
Histidin	3,1	1,60	2,9
Izoboxin	6,2	6,82	6,8
Leixin	8,2	11,7	11,5
metiomin	2,8	3,16	1,0

Tirozin	6,3	3,55	5,4
Prolin	11,3	5,13	1,5
Serin	6,3	3,51	4,8
Treomin	4,9	5,24	5,5
Triptophan	1,7	1,94	7,0
Xixtein và xistin	0,34	3,40	6,4
Phenilalamin	5,0	3,5	4,5

b) Chất béo.

Chất béo có trong sữa chiếm khoảng từ 3 – 5,2 %, chất béo trong sữa chia ra mấy nhóm sau:

- Mỡ
- Photphatit (. Lexitin, Kephalin, photphatidixerin, photphattidinozit)
- Glycolipit
- Steroit.

Bảng số 22. Thành phần axit béo có trong sữa.

Loại chất béo	Hàm lượng (%)	Loại chất béo	Hàm lượng (%)
axit butyric	0,82 – 3,75	Obic	18,63 – 37,62
axit caproic	1,16 – 2,14	Linolenic	0,01 – 2,19
axit caprilic	0,43 – 1,38	Linoleic	0,35 – 5,24
axit capric	1,31 – 2,86	Arachidonic	0,21 – 0,358
axit Lauric	0,84 – 3,29	Panmiablic	1,54 – 5,55
axit Miristic	8,33 – 11,94	Mirioleic	1,49 – 3,53
axit Panmitic	19,94 – 34		
axit Stearic	6,4 – 13,65		
axit Arachinic	0,35 – 1,31		

c) Gluxit.

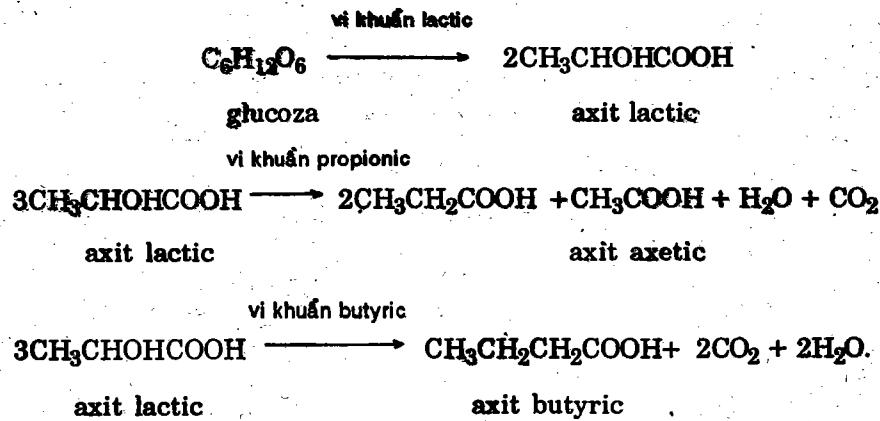
Đường chủ yếu có trong sữa là lactoza. Ngoài ra còn có galactoza, glucoza, manoza, fructoza. Lactoza chiếm tới 4,7% trong sữa. Đường lactoza là loại đường rất dễ lên men và dễ tiêu hóa. Lactoza dễ bị thủy phân dưới tác dụng của axit, nhiệt và enzym lactaza.



Lactoza ngâm nước glucoza galactoza

Sản phẩm thủy phân của lactoza kết hợp với các axit amin là các melanoidin. Khi đun sữa ở nhiệt độ cao sữa sẽ bị caramel hóa. Melanoidin và các sản phẩm khác sẽ làm biến màu sữa.

Đường sữa rất dễ bị lên men. Do đó bảo quản sữa là một vấn đề rất khó. Quá trình lên men được thực hiện bởi các vi khuẩn lactic, propionic và butyric.



d) Các chất khoáng.

Lượng các chất khoáng trong sữa không nhiều, nhưng sự có mặt các chất khoáng đóng vai trò quan trọng trong cân bằng các chất dinh dưỡng của sữa.

Hàm lượng các chất khoáng trong sữa như sau (mg/kg)

Fe	0,1 – 0,6
Zn	0,48 – 3,0
Co	0,11
Cu	0,05 – 0,4
Mn	0,06
I	0,05 – 0,2
Pb	0,02 – 1,2

Ngoài thành phần các chất khoáng ra, trong sữa còn có các chất đa lượng. Các chất khoáng đa lượng này nằm ở dạng muối photphat, muối clorua hoặc với các muối khác. Hàm lượng chúng như sau:

K	144,0 mg%
Na	43,7 mg%
Ca	124,0 mg%
S	31,8 mg%
Mg	12,2 mg%
Cl	104,5 mg%
P	110,0 mg%.

e) Vitamin.

Sữa có chứa nhiều loại vitamin với số lượng không lớn lắm. Các vitamin này thuộc hai nhóm.

- Nhóm tan trong chất béo gồm A.D.E
- Nhóm tan trong nước gồm B₁, B₂ PP, C.

Hàm lượng các vitamin có trong sữa như sau:

Vitamin	A	4 – 1,0 mg/kg sữa
	E	0,2 – 1,9 mg/kg sữa
B ₁		0,2 – 0,7 mg/kg sữa

- B₂ 1,0 - 2,8 mg/kg sữa
- B₆ 0,5 - 1,7 mg/kg sữa
- C 13,0 - 28 mg/kg sữa
- PP 1,0 mg/kg sữa
- D 0,65 mg/lít sữa
- B₁₂ 2,2 - 5,9 mg/l sữa.

f) Các chất miễn dịch.

Trong sữa có nhiều chất miễn dịch khác nhau. Các chất miễn dịch này có tác dụng bảo vệ sữa khỏi bị hư hỏng. Hàm lượng các chất miễn dịch không nhiều nhưng chúng đóng vai trò quan trọng đối với cơ thể. Chất miễn dịch rất dễ bị phá hủy ở nhiệt độ 65 - 70°C. Các chất miễn dịch trong sữa bao gồm antioxin, opsonin, bacteriolyzin, precipitin, aglutinin. Ngoài ra sữa còn chứa một lượng nhỏ bạch cầu.

h) Các chất khí.

Trong sữa tồn tại các chất khí như : CO₂ chiếm 50 - 70%, O₂ chiếm 5 - 10%, NO₂ chiếm 20 - 30%. Trong sữa còn phát hiện Ca₂NH₃. Trong quá trình bảo quản và chế biến hàm lượng các chất khí này có thay đổi. Sự có mặt của các chất khí gây khó khăn khi gia nhiệt, làm sữa dễ trào bọt khi khử trùng.

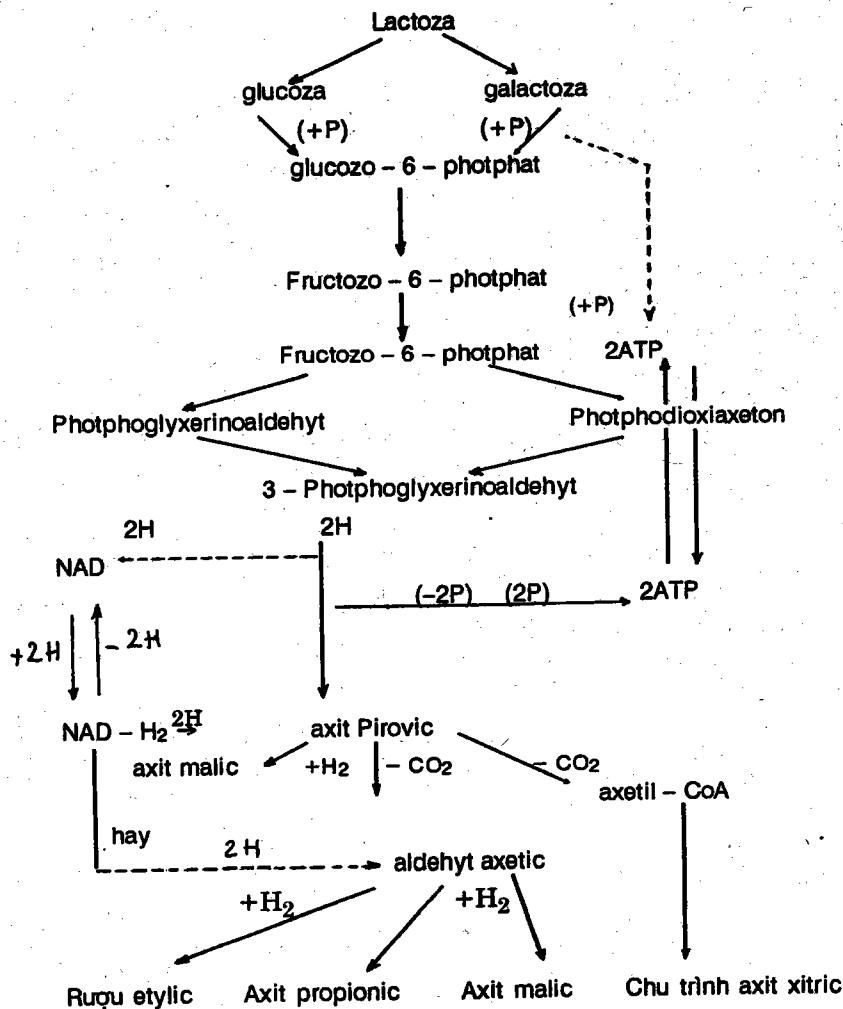
7.2. SỰ THAY ĐỔI CÁC THÀNH PHẦN SỮA TRONG QUÁ TRÌNH CHẾ BIẾN CÁC SẢN PHẨM SỮA CHUA.

Trong quá trình lên men sữa tạo thành các sản phẩm sữa chua có sự thay đổi rất sâu sắc các loại đường, casein và các thành phần khác của sữa.

a) Sự thay đổi đường sữa.

Trong quá trình lên men các loại đường đặc biệt là lactoza sẽ

được lên men và chuyển thành các loại axit. Các con đường chuyển hóa đó được minh họa trong hình sau.



b) Sự thay đổi protein của sữa trong quá trình lên men.

Trong quá trình lên men, lượng axit hữu cơ các loại (trong đó

lượng axit lactic nhiều nhất) càng được tích lũy càng làm tăng nhanh quá trình tách canxi ra khỏi casein, khi lượng axit hữu cơ đủ nhiều, tạo pH đến điểm đẳng điện của casein thì sữa sẽ bị vón cục lại.

Trường hợp tiếp tục cho lên men, casein sẽ bị phân hủy tạo thành pepton và các sản phẩm khác. Nếu vẫn bị vi sinh vật chuyển hóa thì casein sẽ chuyển thành axit amin và khí NH_3 , H_2S ...

7.3. SỰ THAY ĐỔI CÁC THÀNH PHẦN CỦA SỮA TRONG QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT PHOMAI

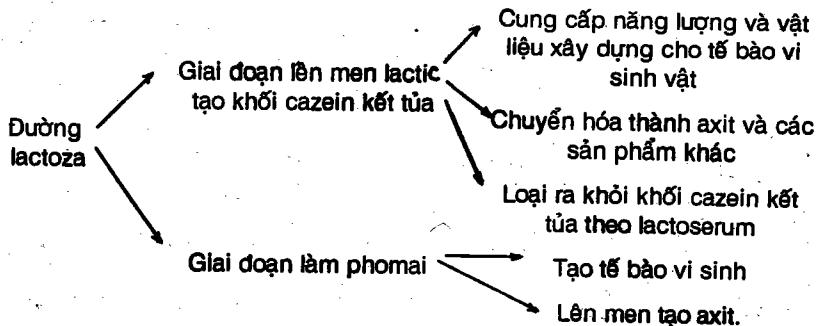
a) Sự thay đổi lactoza

Lactoza được lên men biến thành rượu, các loại axit hữu cơ, các chất khí. Các loại rượu được chuyển hóa tiếp thành mùi cho phomai, các axit hữu cơ sẽ được tích lũy và chuyển hóa thành các chất thơm.

Kết quả là pH của khối sữa giảm và làm khối sữa kết tủa lại. Đó là giai đoạn tạo khối kết tủa casein.

Trong giai đoạn tạo phomai lượng, lactoza sẽ giảm rất nhanh. Chỉ sau 5 - 10 ngày lên men, trong khối phomai sẽ không còn đường lactoza.

Như vậy đường lactoza khi sản xuất phomai sẽ đi theo các con đường chuyển hóa sau.



b) Sự thay đổi casein.

Trong giai đoạn lên men axit của khối sữa, casein bị tách khỏi ion canxi. Về cơ bản cấu trúc của casein đã có sự thay đổi và thay đổi rất mạnh khi tạo thành khối casein kết tủa ở pH đẳng điện.

Trong giai đoạn lên men phomai, casein được biến đổi sâu sắc nhất. Casein ở trạng thái không hòa tan và chuyển dần sang dạng hòa tan do bị thủy phân bởi các enzym tạo thành pepton và các axit amin. Trong giai đoạn này thấy hình thành khí NH_3 , H_2S mercaptan và một số khí khác. Trong đó khí CO_2 chiếm số lượng khá nhiều.

c) Sự thay đổi các thành phần hóa học khác.

Các chất béo cũng được thủy phân trong quá trình lên men để tạo thành các axit béo no và axit béo no. Từ đó được chuyển hóa tiếp tạo thành chất thơm và các sản phẩm khác.

Sự chuyển hóa rất phức tạp trong khối phomai khi lên men đã tạo ra sự đa dạng của các sản phẩm trong phomai.

Nhiều nhà nghiên cứu cho thấy mùi vị đặc trưng của phomai được quyết định bởi các axit amin tự do, các loại axit hữu cơ, rượu và mùi thơm của nhiều hợp chất khác nhau.

7.4. CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC SẢN PHẨM LÊN MEN TỪ SỮA

7.4.1. Phomai và các sản phẩm tương tự.

a) Camembert cheese (Phomai camembert)

- Tên chung : Phomai
- Tên địa phương của Australia : Camembert.
- Nguyên liệu : Sữa tươi, giống vi sinh vật, chất tạo đông, NaCl , CaCl_2 , nấm mốc. (nấm sợi).
- Công nghệ sản xuất:

Sữa được thanh trùng ở 72°C trong 15 giây, làm nguội đến 30°C . Cho vào đó giống vi khuẩn lactic 0,1%, chất tạo đông 0,01%, CaCl_2 cho vào sau 30 phút, sau 1 - 2 giờ tách sữa, cứ sau 6 - 7 giờ lại được làm sạch, công việc được tiếp ngày sau tương tự. Phomai được làm ráo và cho thêm 6 - 9 gam NaCl so với tổng khối lượng phomai. Làm ráo tiếp và phun bào tử nấm sợi. Làm chín phomai ở $12^{\circ}\text{C} - 18^{\circ}\text{C}$ trong 7 - 12 ngày với độ ẩm 75 - 90%.

Bao gói và để 10 - 15 ngày nữa trước khi làm lạnh.

- Đặc tính vật lý : Dạng bán rắn, không có lỗ, màu trắng vị chua và mùi nấm sợi.
- Đặc tính hóa học : Nước 51%, NaCl 3,7 g, Ca 380 mg trong 100 g, pH = 6,9.
- Giá trị dinh dưỡng : Năng lượng 280 Cal, chất béo 23 g, Protein 19 g, Hydratocabon vết, vitamin A 240 μg , B₁50 μg , B₂450 μg trong 100 g.
- Vi sinh vật : *Streptococcus lactic*, *S. cremoris*, *Penicillium carmemberti*.
- Thời gian bảo quản và sử dụng 2 - 3 tuần.
- Sản xuất công nghiệp 180 tấn/năm.

b) *Cheddar cheese (Phomai cheddar)*.

- Tên chung : Phomai (Loại rắn không có lỗ hổng).
- Tên địa phương Australia : Chedar, Colby, nionteray.
- Nguyên liệu : Sữa tươi, giống vi khuẩn, chất tạo đông sữa, CaCl_2 , NaCl.
- Công nghệ sản xuất: Sữa được thanh trùng ở 72°C trong 15 giây, sau đó làm nguội đến 32°C . Cho giống vi khuẩn 1 - 2%, chất tạo đông 0,03%, khuấy đều 30 phút. Dun và khuấy trong 2 giờ khi nhiệt xuống còn 38°C . Ở pH = 6,2 dịch sẽ được rút hết khỏi khối đông đặc và tạo hình trong các khuôn.

mẫu để định hình trong 90 phút sau đó lại nghiên và cho 2% muối, ép ở 30 - 33°C trong 40 phút đến 12 giờ hay ở 18°C khoảng 18 giờ. Sau đó bao gói và đánh dấu. Làm chín và bảo quản ở 2 - 13°C trong 4 - 12 tháng, pH = 5,1 - 5,3.

- Đặc tính vật lý : Dạng bán rắn, không có lỗ khí, màu vàng, có vị chua, mùi vị hạch phi.
- Đặc tính hóa học : Nước 35 g, NaCl 1,7 g, Ca 830 mg, trong 100 g, pH = 5 - 5,3.
- Giá trị dinh dưỡng : Năng lượng 400 cal, chất béo 33g, Protein 26 g, Hydratcacbon vết, vitamin A 380 µg B₁ 50 µg, B₂ 500 µg/100 g.
- Vi sinh vật : *Streptococcus lactic*, *Streptococcus cremoris*.
- Thời gian sử dụng và bảo quản 1 - 2 năm.
- Sản xuất công nghiệp 120.000 tấn/năm (1982).

c) *Cottage cheese (Phomai cottage)*

- Tên chung : Phomai tươi
- Tên địa phương của Australia: Cottage
- Nguyên liệu : Sữa tươi hay sữa nguyên chất béo, giống vi khuẩn lactic, chất tạo đông, chất ổn định, NaCl, axit thực phẩm, cazein.
- Công nghệ sản xuất: Sữa được thanh trùng ở 72°C trong 15 giây, sau đó làm nguội đến 21°C. Cho 0,5% - 5% giống vi khuẩn lactic, chất tạo đông, chất làm ổn định, khi pH = 4,5 - 4,6 kết túa bông hình thành. Khuấy đảo sau đó để yên 15 - 30 phút. Nhiệt độ sẽ cho tăng 49 - 54°C. Thời gian gia nhiệt trên 2 giờ khối kết đông được rửa bằng clorin (nồng độ 5ppm). Ở 49°C khối kết túa này tiếp tục được khuấy trộn khoảng 15 - 30 phút. Tách nước khỏi khối đông tụ và để vào lạnh ở 7 - 10°C. Sau đó cho bằng thể tích nước rút ra.

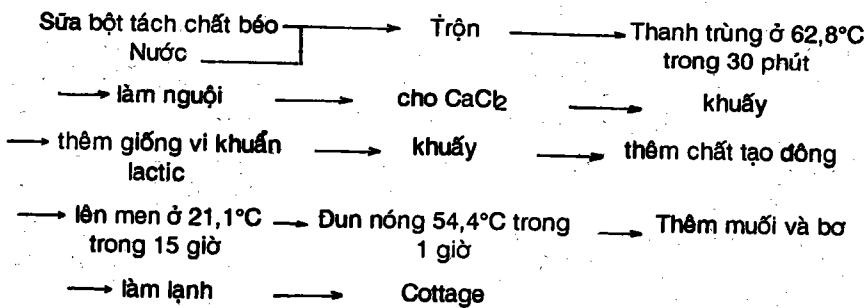
Lại rút nước ra và rửa sạch. Lặp lại 3 lần. Lần rửa cuối cùng ở 1°C và kéo dài 30 - 60 phút. Sau đó rút hết nước và sấy khô, làm chín và bảo quản.

- Đặc tính vật lý : Dạng bán rắn, không có lỗ khí, màu trắng ngà, với vị chua.
- Đặc tính hóa học : Nước 49 g, NaCl 1,1 g, Ca 90 mg, trong 100 gam, pH = 4,6.
- Giá trị dinh dưỡng : Năng lượng 80 cal, chất béo 0,4 - 4 g, protein 17 g, lactoza 1,4 g, vitamin A 3 µg, B₁ 30 µg, B₂ 280 µg trong 100 g.
- Vi sinh vật : *Streptococcus lactic*, *C. Cremoris*, *Leuconostoc cremoris*.
- Thời gian sử dụng và bảo quản 4 tuần ở 1°C.
- Sản xuất công nghiệp 5.000 tấn/năm (1982)

d) *Cottage cheese (Phomai Cottage)*

- Tên chung : Phomai Cottage
- Tên địa phương của Philipine : Phomai Cottage.
- Nguyên liệu : Sữa (sữa bột 12%, nước 88%) 100%, 5% giống vi khuẩn lactic, bơ 1,5%, muối 1,3%, CaCl₂ 0,02%.

Sơ đồ số 73. Công nghệ sản xuất



- Đặc tính vật lý : Dạng bán rắn, màu trắng, mùi đặc trưng.
- Đặc tính hóa học :
 - Phương pháp dài ngày: axit lactic 0,10%
 - Phương pháp ngắn ngày: axit lactic 0,12%.
- Vi sinh vật : *Streptococcus lactic*.

e) *Gouda*.

- Tên chung : Phomai cứng có lỗ không khí.
- Tên địa phương của Australia : Gouda, Edam.
- Nguyên liệu : Sữa nguyên kem, giống vi khuẩn lactic, chất tạo đông, NaCl, CaCl₂ và NaNO₃.
- Công nghệ sản xuất: Sữa được thanh trùng ở 72°C trong 15 ngày, sau đó làm nguội đến 31°C, cho 0,5 – 1% vi khuẩn lactic, 0,02% chất tạo đông, khuấy đảo trong 30 phút, khi bong kết tủa tạo thành sê khuấy tiếp 30 phút, rửa bằng nước 36°C trong 1 giờ. Rút dịch và ép trong 3 – 5 giờ. Muối khói phomai bằng dung dịch muối 20%. (pH = 4,8) ở 15°C từ 4 – 6 tuần đến 6 – 12 tháng với độ ẩm không khí 80%.
- Đặc tính vật lý : Dạng bán rắn, màu trắng vàng với vị và mùi sữa.
- Đặc tính hóa học : Nước 43 g, NaCl 2,6 g, Ca 760 mg trong 100 g, pH = 5,4 – 5,6.
- Giá trị dinh dưỡng : Năng lượng 320 cal, chất béo 42 g, protein 26 g, Hydratcacbon vết, vitamin A 250 µg, vitamin B₁ 60 µg, B₂ 350 µg trong 100 g.
- Vi sinh vật : *Streptococcus lactic*, *S. lactic*, *Leucnostoc cremoris*.
- Thời gian sử dụng và bảo quản : 1 năm.
- Sản xuất công nghiệp công suất 3.700 tấn/năm (1982)

f) Kesong Puti.

- Tên chung : Phomai trắng, phomai mềm trắng, phomai mềm.
- Tên địa phương của Philipine : Kesong Pitu, Keso, Kesiyo.
- Nguyên liệu : Sữa bò carabao 89 – 96%, muối 2,0 – 3,5%, dịch Abmasa 0,4 – 0,6%, giống vi khuẩn lactic 5 – 10%.

Sơ đồ số 73. Công nghệ sản xuất

a) Công nghệ truyền thống

Sữa bò Carabao → Kết tủa với
chất kết tủa ở 27
– 33°C trong 25
– 30 phút

→ cho muối, trộn → cho nấm mốc → Kesong puti → bao gói
→ làm chín ở 27 – 33°C trong 1 – 2 ngày
hay ở nhiệt độ 6 – 8°C từ 1 đến 10 ngày.

b) Công nghệ cải tiến.

Sữa carabao 89 – 92%

Muối 2,5 – 3,5% → trộn → lọc

→ Nâng nhiệt 72 – 75°C → cho giống vi khuẩn
lactic (5 – 10%) và chất
kết tủa (0,4 – 0,6%) → kết tủa ở
37 – 40°C qua đêm

→ cắt → tách nước → cho vào khay

→ tách nước qua đêm → phomai
Kesong puti → bao gói

→ làm chín ở 27° – 33°C trong 2 – 3 ngày
hay ở 6 – 8°C trong 1 – 3 tuần

- Đặc tính vật lý : Dạng rắn, màu trắng hoặc trắng ngà, có vị mặn và chua nhẹ.

- Đặc tính hóa học :

a) Sản phẩm truyền thống : Độ ẩm 57 – 66%,
muối 1,5 – 2,2%,
pH = 5,4 – 6,3

b) Công nghệ cải tiến : Độ ẩm 59 – 67%,
muối 1,8 – 2,5%,
pH 5,4 – 6,3

- Giá trị dinh dưỡng :

a) Sản phẩm truyền thống : Protein 9 – 17%,
chất béo 17 – 24%.

b) Sản phẩm của công nghệ cải tiến : Protein 8 – 13%,
chất béo 16 – 23%.

- Vi sinh vật : Phần lớn là vi khuẩn lactic, một số vi khuẩn Bacillus, Micrococcus, nấm men và các vi sinh vật có mặt trong sữa nguyên liệu.

- Thời gian bảo quản và sử dụng : 1 – 4 ngày ở 27 – 33°C, 1 – 3 tuần ở 6 – 8°C.

- Sản xuất thủ công, công suất 9.000 – 35.000 kg/năm.

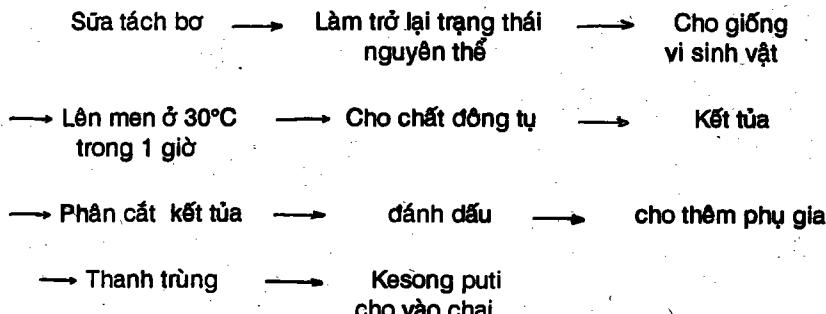
g) *Kesong Puti* 2.

- Tên chung : Phomai tách bơ

- Tên địa phương của Philipine : Kesong Puti.

- Nguyên liệu : Sữa tách bơ (Nồng độ 16%) 85%, dầu bắp 10%, Muối photphat 5%, axit socbic 0,25%, mùi phomai cheddar 0,01%.

Sơ đồ số 75. Công nghệ sản xuất



- Đặc tính vật lý : Dạng bán rắn, màu trắng tuyết.
- Đặc tính hóa học : Độ ẩm 48, 2%, tro 5,4%, muối 2,1%.
- Giá trị dinh dưỡng : Protein 17,6%, chất béo 23%, hydratcacbon 5,8% trong 100 g.
- Vi sinh vật : *Streptococcus cremoris*, *Lactobacillus lotus*.
- Thời gian bảo quản và sử dụng : 1 đến 4 ngày (ở 27 – 33°C).
1 – 3 tuần (ở 6 – 8°C).
- Sản xuất hoàn toàn thủ công.

h) Mozzarella

- Tên chung : Phomai sống loại mềm.
- Tên địa phương của Australia : Mozzarella, Pizza.
- Nguyên liệu : Sữa tách kem một phần, bột giống vi khuẩn lactic, CaCl_2 , chất tạo đông và NaCl .
- Công nghệ sản xuất:

Sữa thanh trùng ở 72°C trong 15 giây, làm nguội đến 32°C, đồng thời cho 0,05 – 0,5% giống vi khuẩn lactic, và chất tạo đông.

Sau 30 phút sẽ tạo kết tua bông, khuấy đảo và nâng nhiệt lên 40°C trong 3 – 8 giờ. Tách nước, khi đó pH đạt 5,1 nghiền nát thành dạng lỏng ở nhiệt 70 – 80°C, cho vào dụng cụ chứa đựng

bằng thép không rỉ và làm nguội 1 giờ trong nước lạnh. Cho nước muối nồng độ 16 - 20% để yên trong 24 - 72 giờ ở nhiệt độ 4 - 8°C để phomai có độ muối là 1,5%.

- Đặc tính vật lý : dạng bán lỏng, không có lỗ không khí, màu trắng đục, vị chua và mặn nhẹ.
- Đặc tính hóa học : Nước 48 g, NaCl 2 g, Ca 650 mg trong 100 g. pH = 5,1 - 5,4.
- Giá trị dinh dưỡng : Năng lượng 250 cal, chất béo 22 g, Protein 19 g, lactoza 1,5 g, glactoza 0,5g, vitamin A 180 μ g, B₁ 15 μ g, B₂ 240 μ g, trong 100 g.
- Vi sinh vật : *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*
- Thời gian bảo quản và sử dụng : 4 - 10 tuần ở 4°C.
- Sản xuất theo phương pháp cơ giới hóa với công suất 5.300 tấn/năm (1982).

k) *Romano*.

- Tên chung : Phomai cứng.
- Tên địa phương của Australia : Romano, Pecorino, Parmesan.
- Nguyên liệu : Sữa tách một phần bơ, bột giống vi khuẩn lactic, bột đông tụ, lipaza, CaCl₂, NaCl.
- Công nghệ sản xuất: Sữa được thanh trùng ở 72°C trong 15 giây, làm nguội đến 32°C, đồng thời cho 1% bột giống vi khuẩn lactic, 0,02% chất tạo đông, sau 30 phút bông kết tủa hình thành, khuấy trộn để phá đông tụ trong 15 phút. Đưa nhiệt lên 43°C và giữ trong 15 phút, sau đó tăng lên 54°C trong thời gian hơn 30 phút, nước, ép tạo hình trong 12 giờ ở 21 - 24°C khoảng 14 - 15 ngày để làm chín phomai. Sau đó bảo quản ở 10°C trong 1 năm trong điều kiện độ ẩm không khí 75%.
- Đặc tính vật lý : Dạng rắn, không có lỗ không khí, màu trắng đục, vị axit và mùi butyric.

- Đặc tính hóa học : Nước 28 g, NaCl 1,8 g, 1220 mg trong 100 g, pH = 5,4.
- Giá trị dinh dưỡng : Năng lượng 400 cal, chất béo 28 g, Protein 35 g, hydratcacbon vết, vitamin A 320 μ g B₁ 20 μ g, B₂ 300 μ g trong 100 g.
- Vi sinh vật : *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaris*, *L. Lactic*, *L. Casei*, *L. plantarum*, *L. aciciphilus*.
- Thời gian bảo quản và sử dụng 2 – 4 năm.
- Sản xuất theo phương pháp bán cơ giới với công suất 3.000 tấn/năm (1981).

1) Phomai Thụy Sĩ

- Tên chung : Phomai cứng có lỗ không khí.
- Tên địa phương của Australia : Swiss Emmenthaler, St. Clare.
- Nguyên liệu : Sữa tươi nguyên kem, bột giống vi khuẩn lactic, chất đông tụ, CaCl₂, NaCl.
- Công nghệ sản xuất: Sữa được thanh trùng ở 72°C trong 15 giây, làm nguội đến 32°C, cho 0,5 – 1% giống vi khuẩn lactic, vi khuẩn Propionibacterium và 0,02% chất tạo đông, khuấy đều 30 phút khi đó sẽ tạo kết tủa bông. Nâng nhiệt lên 42 – 46°C khuấy đều để đánh tan bông kết tủa. Bông kết tủa được tách nước và ép trong 1 giờ và sấy trong 12 giờ. Khối phomai được ngâm trong dung dịch muối 20% ở 10 – 14°C. Sau đó cho ra làm chín ở 20 – 24°C trong 3 – 6 tuần, cho phomai sang phòng có nhiệt độ 7°C hay thấp hơn trong 6 – 12 tháng.
- Đặc tính vật lý : Dạng bán rắn, có lỗ không khí, màu vàng, vị chua ngọt, mùi propionic.
- Đặc tính hóa học : Nước 37 g, NaCl 1,7 g, Ca 800 mg trong 100 g. pH = 5,4 – 5,6.

- Giá trị dinh dưỡng : Năng lượng 400 Cal, Protein 26 g, chất béo 33 g, vitamin 300 µg, B₁ 40 µg, B₂ 500 µg trong 100 g.
- Vi sinh vật : *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Propionibacterium chermanni*.
- Thời gian bảo quản và sử dụng 1 năm.
- Sản xuất theo phương pháp cơ khí hóa cao với công suất 6.000 tấn/năm (1982).

7.4.2. Sữa chua và những sản phẩm tương tự

a) Curd.

- Tên chung : Sữa chua (Yoghurt).
- Tên địa phương của Sri Lanka : Curd.
- Nguyên liệu : Sữa bò hoặc sữa trâu, 100%. Vi sinh vật *Lactobacillus Streptococcus*.
- Công nghệ sản xuất : Sữa được đun sôi khoảng 24 giờ cho bay hết nước, làm nguội đến nhiệt trong phòng (khoảng 30°C). Cho giống vi khuẩn và giữ ở 30°C trong 24 giờ.
- Đặc tính vật lý : Dạng bán lỏng, màu trắng đục với vị chua nhẹ.
- Vi sinh vật : *Lactobacillus*, *Streptococcus*.
- Thời gian sử dụng và bảo quản: Tùy thuộc vào nhiệt độ bảo quản.
- Sản phẩm được sản xuất thủ công.

b) Dadhi.

- Tên chung : Sữa chua (Yoghurt).
- Tên địa phương Bangladesh : Dadhi.
- Nguyên liệu : Sữa bò 95 – 100%, Đường 0 – 5%, giống vi sinh vật.
- Công nghệ sản xuất: Gia nhiệt sữa đến khi sôi, sau đó làm

nguội đến 45°C cho giống vi sinh vật và nước ở $37^{\circ}\text{C} - 42^{\circ}\text{C}$ trong 6 – 12 giờ, pH = 3,5 – 5,0.

- Đặc tính vật lý : Dạng lỏng, màu trắng ngà, vị ngọt, chua.
- Đặc tính hóa học : pH = 3,5 – 5,0.
- Vi sinh vật : *Lactobacillus*, *Streptococcus sp.*
- Thời gian bảo quản và sử dụng : 24 giờ.
- Sản xuất thủ công.

c) *Yoghurt*.

- Tên chung : Sữa chua.
- Tên địa phương Australia : Yoghurt.
- Nguyên liệu : Sữa nguyên kem, giống vi sinh vật, chất ổn định, mùi trái cây.
- Công nghệ sản xuất: Sữa được thanh trùng ở 90°C trong 30 phút, đông hóa và làm nguội đến 43°C , cho 3 – 5% giống vi sinh vật. Tiến hành lên men trong 3 – 6 giờ cho đến khi pH đạt 4,7. Làm lạnh đến 4°C , khi đó pH = 4,1 – 4,3.
- Đặc tính vật lý : Dạng lỏng, có màu trắng đục, vị chua, có mùi trái cây.
- Đặc tính hóa học : Nước 80 – 86 g, Ca 180 mg trong 100 g. pH = 4,1 – 4,3.
- Giá trị dinh dưỡng : Năng lượng 62 cal, chất béo 1,5 g, protein 5 g, lactoza 4,6 g, galactoza 1,6 g, Sacaroza 7 g, vitamin A 12 μg , B₁ 65 μg , B₂ 270 μg trong 100 g.
- Vi sinh vật : *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *L. acidophilus*.
- Thời gian bảo quản và sử dụng 3 – 6 tuần.
- Sản xuất công nghiệp với công suất 8.500 tấn/năm (1982).

Chương 8

CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT NUỐC UỐNG LÊN MEN

8.1 CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT MỘT SỐ LOẠI RƯỢU ĐẶC SẢN CỦA VIỆT NAM

8.1.1. Công nghệ sản xuất rượu nếp than.

Rượu nếp than là một thức uống có cồn, được sản xuất hoàn toàn thủ công từ một loại gạo đặc biệt. Loại rượu này không qua chưng cất. Người tiêu dùng sử dụng cá dịch lên men và bã lên men đã được làm nhuyễn.

a) *Nguyên liệu sản xuất rượu nếp than.*

* *Gạo nếp.*

Gạo nếp than là một loại gạo đặc biệt được trồng nhiều ở vùng Nam Bộ. Vì thế rượu nếp than được sản xuất chỉ ở vùng Nam Bộ.

Gạo nếp than bao gồm 4 loại:

- Nếp cẩm Đức Hòa
- Nếp đen Khánh Vĩnh
- Nếp than Long Đất

- Lúa lắc nếp cẩm: Các loại lúa này có năng suất không cao.
(thường chỉ đạt 2,8 – 3,3 tấn/ha)

Hiện nay, dân vùng đồng bằng Nam Bộ phân loại nếp than theo màu sắc của hạt gạo. Theo cách phân loại này, nếp than được chia ra làm hai loại:

- Nếp than đen huyền

- Nếp than hồng đỏ.

Các sắc tố của nếp than rất dễ tan trong nước, vì thế sản phẩm rượu sẽ mang đặc trưng màu của loại gạo làm ra nó.

Tuy khác nhau về màu sắc bên ngoài, nhưng các loại gạo nếp than có thành phần hóa học không sai biệt nhau nhiều. Ta có thể tham khảo các số liệu sau.

Bảng số 23. Thành phần hóa học của gạo nếp than.

Thành phần	Hàm lượng (%)
Nước	14
Protein	8,2
Lipit	1,5
Gluxit	74,9
Axit hữu cơ	0,6
Tro	0,8

* *Bánh men thuốc bắc.*

Bánh men thuốc bắc là một loại men rượu được sản xuất thủ công. Nguyên liệu chính để sản xuất men thuốc bắc là : Bột gạo, men giống, các vị thuốc bắc. Bánh men thuốc bắc có chứa nhiều giống vi sinh vật thuộc vi khuẩn, nấm men và nấm mốc (nấm sợi).

• *Nấm men.*

Trong mỗi gam bánh men có từ vài chục triệu đến vài trăm triệu tế bào nấm men. Chúng gồm hai chi khác nhau:

- *Endomycopsis* (chủ yếu là *Endo. Fibuligenes*)
 - *Saccharomyces* (chủ yếu là *S. cerevisiae*).
- Endomycopsis.*

Endomycopsis fibulligenes là loài nấm men rất giàu enzym amilaza, glucoamilaza. Do đó chúng vừa có khả năng đường hóa, vừa có khả năng rượu hóa.

Saccharomyces.

Saccharomyces cerevisiae có khả năng lên men rất nhiều loại đường khác nhau như glucoza, sacharoza, moltoza, fructoza, raffinoza, galactoza. Chúng có khả năng lên men được ở nhiệt độ cao (khoảng từ 36 – 40°C). Chúng có khả năng chịu được độ axit.

Đặc biệt chúng có khả năng chịu được thuốc sát trùng Na_2SiF_6 với nồng độ 0,02 – 0,025%. Đặc điểm này rất thuận lợi cho lên men khi cần phải sử dụng chất sát trùng. Đặc điểm quan trọng hơn hết là loài nấm men này có khả năng lên men các loại nguyên liệu rất khác nhau như gạo, ngô, khoai, sắn, với lượng đường trong dung dịch từ 12 – 14% có khi 16 – 18%. Nồng độ rượu trong dung dịch lên men là 10 – 12%. Nhiệt độ lên men thích hợp là 28 – 32°C.

Ngoài hai chi nấm men cơ bản trên, trong men thuốc bắc còn thấy nhiều loài nấm men đại khác nhau. Chúng vừa có khả năng thủy phân tinh bột, vừa có khả năng chuyển đường thành cồn, tuy rằng sự chuyển hóa này còn thấp. Điều đặc biệt là các loài nấm men đại này chịu nhiệt rất cao, có khi lên tới 60 – 65°C và chịu được chất sát trùng ở nồng độ 0,05 – 1%.

Nấm mốc (nấm sợi).

Trong bánh men thuốc bắc thấy phát triển rất nhiều loài mốc khác nhau thuộc *Asphgillus*, *Penicillium*, *Mucor* và *Rhizopus*. Trong đó, *Mucor* và *Rhizopus* thấy phát triển nhiều hơn cả.

Loài *Mucor*, đặc biệt là *Mucor rouxii* có nhiều đặc tính rất quí

như khả năng chịu nhiệt độ cao (32 – 35°C), chúng vừa có khả năng đường hóa và vừa có khả năng rượu hóa.

● Vi khuẩn.

Trong bánh men thuốc bắc thấy nhiều loài vi khuẩn phát triển. Trong đó thấy chủ yếu là các loài vi khuẩn lactic và vi khuẩn axetic. Các loài vi khuẩn thường làm chua môi trường. Thời gian đầu của quá trình lên men, quá trình này xảy ra là có lợi vì rằng pH môi trường do chúng tạo ra sẽ thích hợp cho nấm men và nấm sợi phát triển. Tuy nhiên pH xuống quá thấp lại ảnh hưởng xấu cho quá trình lên men. Một khác nếu trong dịch lên men có mặt của ôxy thì vi khuẩn axetic sẽ ôxy hóa rượu thành axit axetic. Quá trình này làm tổn hao lượng cồn tạo thành.

* Cồn tinh khiết.

Trong quá trình lên men gạo nếp than, lượng cồn tạo được chỉ khoảng 7 – 10%. Với nồng độ rượu này là thấp và rất dễ dàng bị ôxy hóa tiếp (ôxy hóa sinh học và ôxy hóa hóa học) để tạo CO₂ và nước. Do đó, sau khi lên men xong phải cho thêm một lượng cồn tinh khiết nhất định vừa để nâng cao hàm lượng cồn trong rượu, vừa tránh khả năng ôxy hóa rượu bởi vi khuẩn axetic.

Cồn được dùng để làm cồn là loại cồn thực phẩm có độ tinh sạch cao, có các chỉ tiêu sau:

- Trong suốt, không màu, không mùi lạ.
- pH = 6,5 – 7,0.
- Hàm lượng cồn là 96,5° V.
- Furfurol không có.
- Hàm lượng andehyt 6 – 10 mg/l.
- Hàm lượng este là 30 – 35 mg/l.
- Dầu fusel là 30 – 60 mg/l.
- Nước. Thường sử dụng nước sạch, được đun sôi để nguội, trong

suốt, không màu, không mùi, không vị và có pH = 6,5 – 7,5.

b) Cơ chế quá trình chuyển hóa các chất trong lén men rượu nếp than.

Lén men rượu nếp than là một quá trình hết sức phức tạp. Ở đây xảy ra cả các quá trình hóa học các quá trình sinh hóa và các quá trình vi sinh vật.

- Các quá trình vi sinh vật.

Thực chất của quá trình này là quá trình sinh sản và sinh trưởng của vi sinh vật. Quá trình này xảy ra rất nhanh ở giai đoạn đầu lén men, khi ta cho bánh men thuốc bắc vào nguyên liệu lén men. Sự phát triển mạnh các vi khuẩn ở giai đoạn này, kéo theo sự tạo thành một số axit hữu cơ. Kết quả là pH môi trường giảm xuống tạo điều kiện thuận lợi cho các loài nấm, mốc phát triển. Song song đó các loài nấm men bắt đầu phát triển, tuy tốc độ phát triển của chúng có yếu hơn sự phát triển của nấm mốc.

Các loại nấm mốc chỉ phát triển mạnh trong giai đoạn đường được tạo thành. Hay đúng hơn là cuối của giai đoạn nấm mốc phát triển.

Việc phân ra các giai đoạn phát triển của vi khuẩn, nấm mốc và nấm men một cách thật rõ ràng là điều rất khó khăn. Vì thực tế việc phát triển của các loài vi sinh vật trong khối lén men này diễn ra đồng thời. Chỉ có một điều khẳng định là sự phát triển đó thường không cùng một mức độ. Sự phát triển của một số vi khuẩn, quả nấm mốc đòi hỏi sự tồn tại trong môi trường một lượng ôxy nhất định. Chính vì thế các loài vi sinh vật này phát triển mạnh ở giai đoạn đầu. Nấm men cũng cần sự có mặt của ôxy để tăng sinh khối. Tuy nhiên mức độ đó không cao như của nấm mốc. Mặt khác nấm men phát triển cần đường, do đó nó cần phải có thời gian để nấm mốc chuyển hóa đường từ tinh bột.

- Các quá trình sinh hóa.

Trong quá trình lén men gạo nếp than xảy ra ba quá trình

sinh hóa cơ bản.

* Quá trình chuyển đường và các thành phần khác thành các axit hữu cơ. Trong đó có hai quá trình tạo axit hữu cơ cơ bản. Đó là quá trình tạo axit axetic và quá trình tạo axit lactic. Quá trình tạo axit lactic mạnh hơn quá trình tạo axit axetic. Cả hai quá trình này xảy ra với cường độ không mạnh vì giai đoạn đầu lượng đường trong khối lên men chưa cao nên việc chuyển hóa đó không xảy ra mạnh.

* Quá trình chuyển hóa tinh bột thành đường.

Do sự phát triển của nấm mốc và sự phát triển của nấm men *Endomycopsis*, tinh bột được chuyển thành đường. Các loài nấm mốc và nấm men này trong quá trình phát triển tạo ra rất nhiều enzym amilaza, glucoamilaza. Các enzym này hoạt động rất thuận lợi trong giai đoạn đầu và được kéo dài suốt thời gian sau này. Bản chất của các enzym này là các enzym cảm ứng, do đó nguyên liệu là loại chứa nhiều tinh bột, kích thích quá trình sinh tổng hợp rất mạnh mẽ. Điểm quan trọng thứ hai cần đề cập đến là các enzym này chịu sự điều khiển bởi sản phẩm cuối cùng là glucoza. Bình thường thì glucoza sẽ ức chế phản ứng thủy phân tinh bột. Nhưng các loài nấm mốc *Mucor rouxii*, *Rhizopus delemar*, các loài nấm men thuộc *Endomycopsis* vừa có khả năng sinh tổng hợp enzym amilaza, glucoamilaza vừa có khả năng chuyển hóa đường để tạo thành cồn; Mặt khác các loài nấm men *Saccharomyces* cũng rất tích cực chuyển hóa đường glucoza thành cồn. Kết quả là lượng đường glucoza được tạo thành bao nhiêu, ngay lập tức được chuyển hóa kết thành cồn, một phần được phục vụ cho sinh sản và phát triển của chính các loài vi sinh vật đó. Do đó trong khối lên men này thường không xảy ra cơ chế kìm hãm ngược bởi glucoza.

* Quá trình chuyển hóa đường thành cồn

Quá trình này được thực hiện bởi:

- *Saccharomyces* sp.

- *Mucor* và *Rhizopus* sp.

- *Endomycopsis* sp.

Trong đó các loài nấm men *Saccharomyces* đóng vai trò cơ bản.

Song song với quá trình này là các quá trình chuyển hóa đường, các axit hữu cơ thành các sản phẩm phụ khác.

Điều đặc biệt lưu ý là tất cả các quá trình chuyển hóa được xảy ra xen kẽ nhau, hỗ trợ nhau và tạo nên một quá trình chung hài hòa, để cuối cùng tạo ra sản phẩm ta thu được không chỉ có nước và cồn mà là một hỗn hợp sản phẩm bao gồm rất nhiều thành phần khác nhau.

Chính vì thế rượu nếp than là một loại rượu có hương vị đặc biệt và giá trị cảm quan khác rất riêng.

c) *Qui trình công nghệ.*

Rượu nếp than được sản xuất theo một qui trình rất đặc biệt. Một nào đó qui trình mang nội dung của công nghệ sản xuất cồn theo phương pháp Amiloza, mặt nào đó lại mang nội dung của công nghệ sản xuất rượu vang và cũng một mặt nào đó mang nội dung của công nghệ sản xuất nước giải khát lên men.

Sản phẩm cuối cùng của công nghệ sản xuất rượu nếp than không phải là sản phẩm qua chưng cất như rượu cao độ thường thấy ở qui trình sản xuất công nghiệp hoặc qui trình sản xuất thủ công của rượu đế. Sản phẩm này gần giống như rượu cần của đồng bào các dân tộc miền núi, nhưng cũng hoàn toàn giống hẵn như vậy. Người sử dụng rượu cần chỉ dùng dung dịch rượu được tách ra bằng ống hút (cần hút), bã rượu còn giữ lại trong các bình sành dùng để lên men. Còn rượu nếp than, người sử dụng có thể sử dụng riêng dung dịch lên men đó, cũng có thể sử dụng hỗn hợp cả dung dịch và cả bã rượu, sau khi đã làm nhuyễn bã rượu này.

Qui trình công nghệ tổng quát được trình bày sau.

Sơ đồ số 76. Qui trình công nghệ sản xuất rượu nếp than

Gạo nếp than



Xử lý



Nấu chín



Để nguội



Phối trộn ← Nghiền mịn ← Men thuốc bắc



Lên men



Làm nhuyễn



Hầm cồn



Thành phẩm

GIẢI THÍCH QUI TRÌNH.

* Xử lý nguyên liệu.

Nguyên liệu được ngâm vào nước và làm sạch để tách các chất bẩn bám vào nguyên liệu. Đồng thời quá trình ngâm còn có mục đích là làm mềm gạo, làm gạo trương nở để dễ nấu chín sau này.

* Phối trộn.

Sau khi ngâm và làm sạch gạo, gạo được nấu chín và làm nguội. Rắc men thuốc bắc (cứ 28 – 30 gam men thuốc bắc cho 1 kg nguyên liệu), trộn đều và cho vào hũ có miệng nhỏ, không dày

nắp trong thời gian 4 giờ. Thời gian này, nhằm cung cấp ôxy cho quá trình tăng sinh khối của vi sinh vật. Sau đó đậy nắp hú lên men lại tiến hành lên men.

* Lên men.

Tiến hành lên men ở nhiệt độ thường. Thời gian này sẽ có ba quá trình song song xảy ra, tất nhiên là mức độ các quá trình đó có khác nhau. Ba quá trình đó là quá trình tăng sinh khối của vi sinh vật, quá trình đường hóa và quá trình rượu hóa.

* Hâm cồn.

Sau khi lên men, hàm lượng cồn đạt được khoảng 7 - 10% V. Với lượng cồn này sẽ rất khó bảo quản và chất lượng rượu không cao. Do đó, ta phải cho thêm cồn vào để tăng hàm lượng cồn trong sản phẩm và tăng khả năng bảo quản sản phẩm.

Sau khi cho cồn vào (lượng cồn cho vào tùy theo yêu cầu của người sản xuất và người tiêu dùng), rượu nếp than được tàng trữ ít nhất là 6 tháng để ổn định chất lượng rượu và tạo hương cho sản phẩm.

d) Chất lượng rượu nếp than.

Rượu nếp than hiện nay có hai loại.

- Loại rượu nếp than dạng đục, có màu tương ứng với màu của nguyên liệu đưa vào sản xuất.
- Loại rượu nếp than dạng trong, có màu tương ứng với màu của nguyên liệu đưa vào sản xuất.

* Đối với rượu nếp than đục, ta làm như sau:

Sau khi lên men xong, đem cả khối lên men xay nhuyễn, hâm cồn và tàng trữ để tạo hương.

* Đối với rượu nếp than trong, ta làm như sau:

Sau khi lên men xong cùng đem xay và hâm cồn, sau đó đem lọc và lấy phần dịch lọc đem tàng trữ, tạo hương.

Cả hai loại rượu nếp trên có màu, mùi đặc trưng, còn hàm lượng cồn ít, nhiều tùy theo đối tượng phục vụ mà cho cồn vào hầm sau khi lên men nhiều hay ít.

8.1.2. Công nghệ sản xuất rượu "đế", rượu "làng Vân".

- Điểm khác rất lớn lớn so với rượu nếp than, các loại rượu "đế" hay rượu "làng Vân" ở chỗ là sản phẩm rượu cuối cùng là sản phẩm qua chưng cất và nguyên liệu dùng để sản xuất không phải là gạo nếp than (có màu) mà là gạo nếp dẻo (không màu).

- Rượu "đế" là loại rượu được sản xuất ở nhiều địa phương với nguyên liệu cũng rất khác nhau, phụ thuộc vào loại gạo nếp của vùng đó có.

- Rượu "làng Vân" là loại rượu được sản xuất ở một vùng quê Hà Bắc, rất nổi tiếng ở miền Bắc. Rượu này được sản xuất từ loại gạo nếp đặc biệt ở vùng này.

Tất nhiên mỗi vùng quê có những kinh nghiệm riêng không chỉ ở khâu lên men, khâu chưng cất, khâu pha chế mà đặc biệt là nguyên liệu và chất lượng bánh men thuốc bắc.

Men thuốc bắc của người dân phía Bắc, Việt Nam, được sản xuất với lượng thuốc bắc cho vào nhiều hơn men thuốc bắc ở các vùng khác. Người ta cho lượng thuốc bắc như sau:

Đại hồi	3 gam
Tiểu hồi	3 gam
Thát phát	2 gam
Nha tạo	2 gam
Tạo giác	1 gam
Quế chi	3 gam
Quế khâu	3 gam
Cam thảo	3 gam

Các quá trình sinh học và hóa sinh xảy ra trong khi lên men giống như xảy ra trong lên men rượu nếp than.

Qui trình sản xuất rượu "đế" hay rượu "làng Vân" được thực hiện như sau:

Sơ đồ số 77. Qui trình sản xuất rượu "đế", "làng Vân".

Nguyên liệu



Xử lý



Nấu chín



Trộn ← (Men thuốc bắc)



Lên men



Chung cất



Rượu "đế" hoặc rượu "làng Vân".

Ở đây, có sự khác biệt là khâu chưng cất. Thiết bị chưng cất là những dụng cụ rất thủ công gồm có một nồi nấu (chứa khối lên men), một bộ phận làm lạnh (dụng cụ chứa nước lạnh phía trên nồi) và một bộ phận hứng rượu đã ngưng tụ ở giữa hai bộ phận trên. Rượu được ngưng tụ và được lấy ra theo một ống dẫn nhỏ.

Trong khi chưng cất rượu, người ta thường chia ra hai đợt. Đợt đầu thu được loại rượu có nồng độ còn từ 45 - 65% V. Đợt sau thu được rượu có nồng độ còn là 25 - 30% V. Tùy theo yêu cầu của người sản xuất và người tiêu dùng người ta pha đấu hai loại rượu này với nhau hoặc để riêng ra.

Vì quá trình chưng cất hoàn toàn thủ công nên rượu sau khi chưng cất vẫn có độ đục, chứ không hoàn toàn trong suốt.

Công nghệ này vừa giống công nghệ sản xuất rượu nếp than, lại vừa giống công nghệ sản xuất rượu cao độ của các nước phương Tây (Whisky hay Vogka).

Điều lý thú vừa là các loại rượu trên, hiện nay có những thay đổi đáng kể trong công nghệ sản xuất. Một số địa phương đã tiếp thu công nghệ sản xuất rượu nếp than, đã bỏ khâu chưng cất. Sau khi lên men xong, đem toàn bộ khối lên men xay nhỏ và hầm cồn. Sản phẩm cuối cùng đem đi tiêu thụ là hỗn hợp cà bã và dịch đã lên men.

8.1.3. Công nghệ sản xuất rượu cồn.

Rượu cồn là loại rượu lên men từ các nguồn nguyên liệu chứa gluxit khác nhau, là loại rượu được sản xuất và tiêu thụ của người dân tộc thiểu số. Rượu cồn mang bản sắc dân tộc hết sức đặc đáo của người miền núi.

Trước đây, nguyên liệu sản xuất rượu cồn được sử dụng là các loại gạo của lúa nương (lúa cạn). Sau này, do nhiều nguyên nhân, trong đó có nguyên nhân thiếu lương thực, nguyên liệu được sử dụng để làm rượu cồn có thay bằng các loại khác như sắn, bắp (ngô).

Men thuốc bắc dùng để sản xuất rượu cồn, về cơ bản cũng giống như các loại men dùng để sản xuất rượu nếp than hay rượu đế của người Việt. Nhưng thay vì thuốc bắc, người dân tộc thiểu số sử dụng các loại lá rừng có nhiều tinh dầu. Chất lượng rượu cồn phụ thuộc rất nhiều vào số lượng và vào loại lá cho vào này. Đồng bào dân tộc thiểu số phân loại ra làm ba loại men: Loại men một lá, loại men hai lá và loại men ba lá. Sự phân biệt này có liên quan đến chất lượng rượu sau này.

Điểm khác biệt nữa là rượu cồn không qua chưng cất, không qua hầm cồn và không sử dụng bã rượu, mà chỉ sử dụng dịch lên men.

Cách uống rượu cần của người dân tộc thiểu số cũng rất đặc đáo, nó mang bản sắc rất riêng của văn hóa dân tộc vùng cao. Rượu cần được dùng trong các dịp lễ, cưới, hỏi, đám ma và các dịp kỷ niệm nào đó. Rượu cần được lên men trong các hũ làm bằng sành, có trang trí hoa văn rất đẹp. Khi sử dụng, người ta đổ nước mưa hoặc nước suối sạch vào hũ sành đã lên men này (Hiện nay ở các nhà hàng, khách sạn trên vùng núi, người ta cho nước tinh khiết vào, đảm bảo vệ sinh hơn). Nhánh cây tre, cây trúc đã được đục thông qua các đốt cắm vào hũ rượu (ở các nhà hàng, khách sạn hiện nay người ta dùng ống nhựa thay cho ống trúc, ống tre tiện lợi hơn nhưng mất vẻ văn hóa truyền thống). Mỗi người một cùn rượu vậy. Ai cũng uống một lần và sau đó lại đến người khác. Cứ như vậy, khi gần hết lượng rượu có trong hũ rượu, lại đổ thêm nước vào. Lần uống đầu tiên rượu có vị cồn, chua, thơm và ngọt. Càng về sau rượu càng trở nên lạt hơn ban đầu.

Cách làm rượu cần như sau:

Sơ đồ số 72. Qui trình sản xuất rượu cần.



Chất lượng rượu cần chính là sự hài hòa giữa các thành phần

của axit hữu cơ, cồn, đường và hương thơm. Nồng độ cồn có trong rượu cần tương đương hoặc hơn các loại bia không nhiều.

8.2. CÔNG NGHỆ CÁC LOẠI ĐỒ UỐNG LÊN MEN TRÊN THẾ GIỚI

a) *Brem Bali.*

- Tên chung : Rượu vang Brem.
- Tên địa phương của Indonesia : Brem Bali.
- Nguyên liệu :

Gạo nếp (loại trắng hoặc loại đen) 95%, giống vi sinh vật là cây Katuk (hay vỏ cây *Saurpus androgynus merr*), 5%.

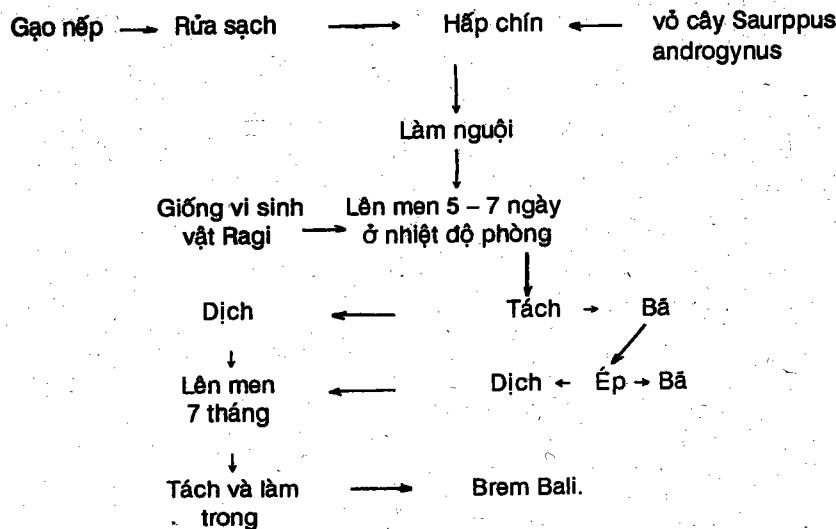
Sơ đồ số 79. Công nghệ sản xuất 1

Gạo nếp → Hấp chín → Làm nguội → **Lên men 4 - 5 ngày trong nhiệt độ phòng.**
Bột ragi (giống vi sinh vật)

→ Ép → Dịch → Lên men chính → Lên men phụ → Brem Bali
↓
Bã

↓
Ép → Dịch → Lên men chính → Lên men phụ → Brem Bali
↓
Bã

Sơ đồ số 80. Công nghệ sản xuất 2

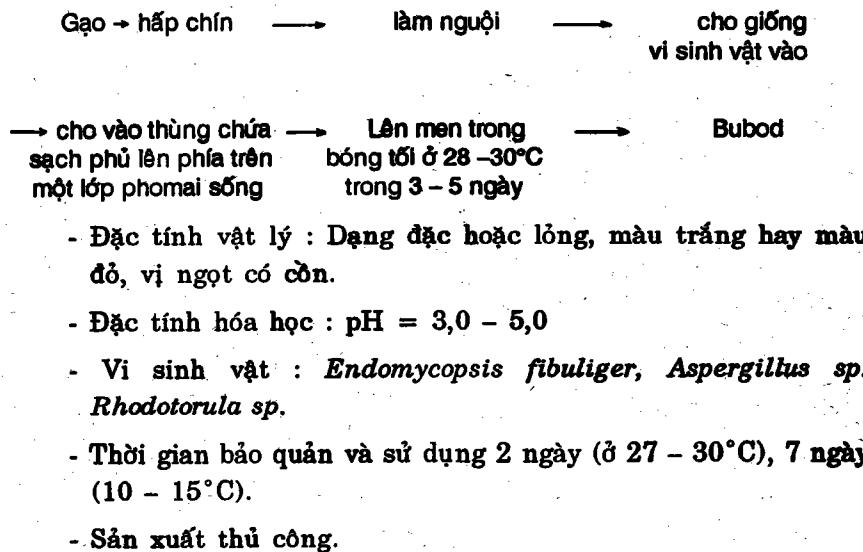


- Đặc tính vật lý : Dạng dung dịch, màu nâu đen hay màu đỏ, vị ngọt, chua có cồn.
- Đặc tính hóa học : pH = 3,0 – 4,3. Độ cồn 6 – 14%.
- Giá trị dinh dưỡng : Đường khử 17,3 – 26,3%.
- Vi sinh vật : *Mucor (M. indicus)*, *Candida (C. parapsilosis)*
- Sản xuất thủ công.

b) Bubod.

- Tên chung : Vang gạo.
- Tên địa phương của Philipine : Bubod.
- Nguyên liệu : gạo 99%, giống vi sinh vật 1%.

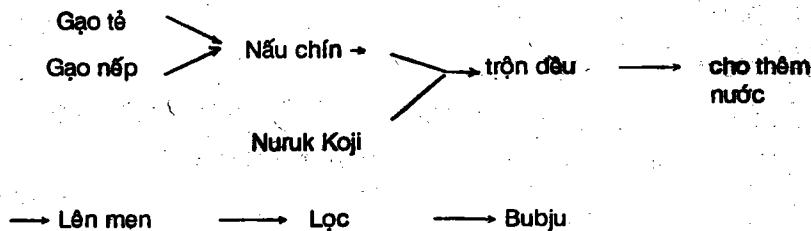
Sơ đồ số 81. Công nghệ sản xuất



c) Bubju.

- Tên chung : nước uống có cồn.
 - Tên địa phương của Triều Tiên : Bubju
 - Nguyên liệu :
- Gạo 25%, gạo nếp 11%, nước 60%, Nuruk 2%, Koji 2%.

Sơ đồ số 82. Công nghệ sản xuất



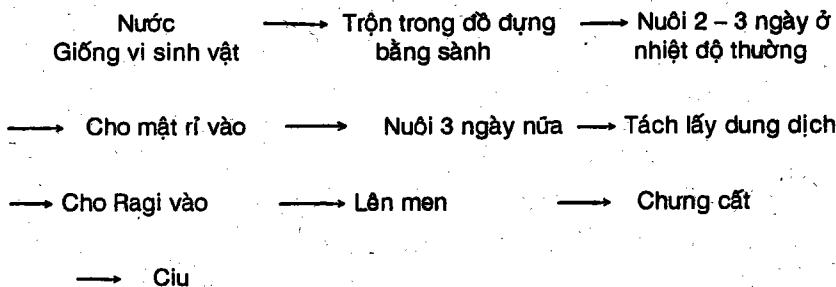
- Đặc tính vật lý : Dạng dung dịch, màu trắng, có cồn.
- Đặc tính hóa học : Cồn etylic 16%.
- Vi sinh vật chủ yếu là *Saccharoruyces sp.*
- Sản xuất theo qui mô công nghiệp.

d. *Ciu.*

- Tên chung : Rượu nhẹ
- Tên địa phương của Indonesia : Ciuh.

Nguyên liệu : Mật rỉ 80%, nước 20%, giống vi sinh vật Ragi.

Sơ đồ số 83. Công nghệ sản xuất

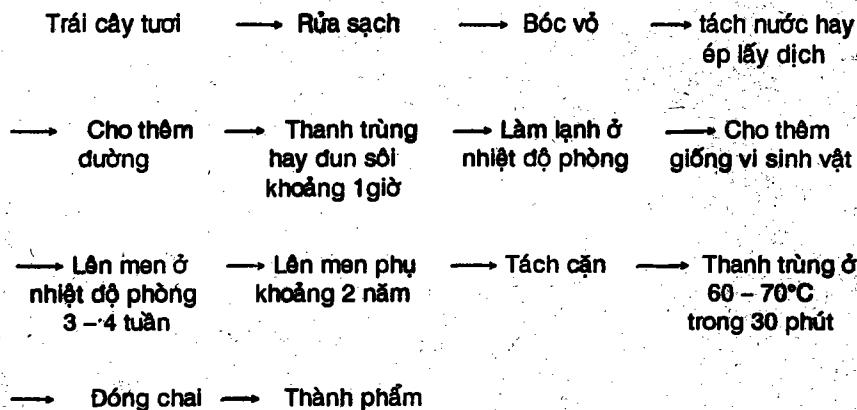


- Đặc tính vật lý : Dạng lỏng, có mùi cồn rất mạnh.
- Đặc tính hóa học : Cồn 40 - 60%.
- Sản xuất thủ công.

d) *Rượu vang (Rượu trái cây).*

- Tên chung : Rượu vang.
- Tên địa phương của Philipine : Rượu trái cây.
- Nguyên liệu : Có thể sử dụng nhiều loại trái cây khác nhau như táo, chuối, đào lộn hột, ... 100%, đường và giống vi sinh vật với lượng rất nhỏ.

Sơ đồ số 84. Công nghệ sản xuất



- Đặc tính vật lý : Dạng lỏng, có cồn, chua và ngọt.
- Đặc tính hóa học : pH = 4,0, độ axit -0,5 – 1,0%, cồn 12%.
- Giá trị dinh dưỡng : Đường 10%.
- Sản xuất công nghiệp : 2.000 lít/năm.

e) *Koha*.

- Tên chung : Rượu vang Kiwi.
- Tên địa phương của New Zealand : Koha, Durham, morton, De Redeliffe estates, coopers cruk.
- Nguyên liệu : Dịch trái cây kiwi 50%, đường, pectinaza, SO₂
- Đặc tính vật lý : Dạng lỏng, màu vàng ánh kim.
- Vi sinh vật chủ yếu là *Saccharomyces cerevisiae* R92.
- Thời gian bảo quản và sử dụng 2 năm ở điều kiện lạnh.
- Sản xuất thủ công.

f) Lambanog.

- Tên chung : Rượu nước dừa.
- Tên địa phương của Philipine : Lambanog, Tuba.

Sơ đồ số 85. Công nghệ sản xuất

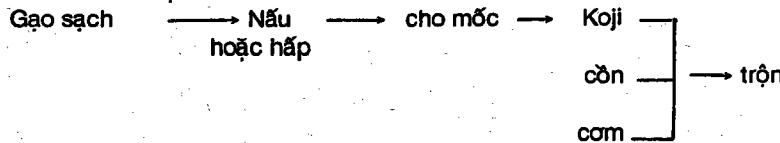
Nước dừa → cho lên men tự nhiên ở nhiệt độ phòng 2 – 7 ngày → chưng cất → đóng chai → Lambanog.

- Đặc tính vật lý : Dịch lỏng, màu sáng có cồn.
- Đặc tính hóa học : pH = 6,5, tổng chất rắn 16,88%, tro 0,33%, độ axit 0,09%, cồn 7,9 – 8,6%.
- Giá trị dinh dưỡng : Đường 10,63%, đường khử 0,27%, protein 0,23%.
- Sản xuất thủ công 53.903 lít/năm.

g) Mirin.

- Tên chung : Mirin.
- Tên địa phương của Nhật: Mirin.
- Nguyên liệu : Gạo sạch, cồn.

Sơ đồ số 86. Công nghệ sản xuất



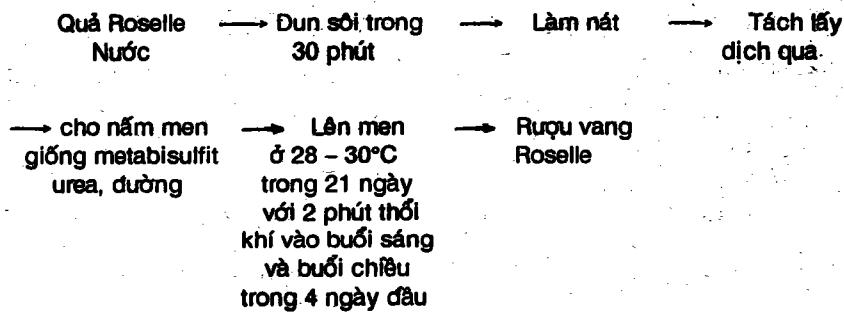
- Đặc tính vật lý : Dung dịch, màu vàng lợt, vị ngọt.

- Đặc tính hóa học : Cồn 14%, đường 43 – 48%, N tổng số 30–80 mg/100 ml.
- Giống vi sinh vật : *Aspergillus Oryzae*.
- Thời gian sử dụng và bảo quản : vài năm.
- Sản xuất 100% theo qui mô công nghiệp 59.000 kl (1979)

h) Rượu vang Roselle.

- Tên chung : Rượu vang Roselle.
- Tên địa phương : Rượu vang Roselle (Philipine).
- Nguyên liệu : Quả Roselle 50%, nước 50%, đường 16%, urea 0,1%, metabisulfit batri 100 ppm, giống nấm men 50 ml/lít.

Sơ đồ số 87. Công nghệ sản xuất

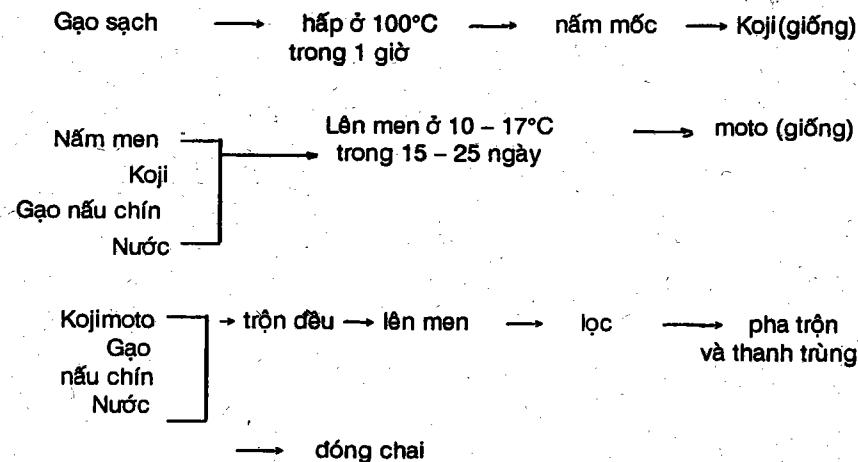


- Đặc tính vật lý : Dạng lỏng, vị ngọt, có cồn.
- Đặc tính hóa học : pH = 2,87 – 2,9, 0,19 - 0,53% axit axetic, 0,458 – 0,613% axit malic, 0,513 – 0,687% axit tartaric.
- Vi sinh vật, *Saccharomyces ellipsoideus var montrachet*.
- Thời gian bảo quản và sử dụng : vài tháng.
- Sản xuất thủ công.

k) Sake.

- Tên chung : Rượu gạo.
- Tên địa phương của Nhật : Sake.
- Nguyên liệu : Gạo sạch, cồn, glucoza.

Sơ đồ số 88. Công nghệ sản xuất



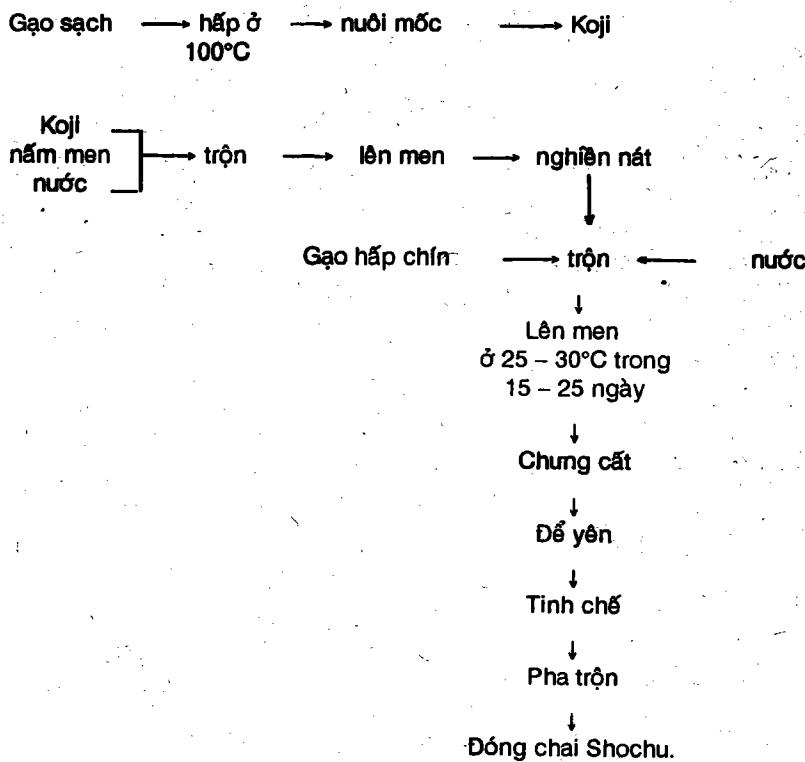
- Đặc tính vật lý : Dạng dung dịch, màu vàng lợt.
- Đặc tính hóa học : pH = 4,2; cồn 15 – 16%.
- Giá trị dinh dưỡng : Đường tổng 4%, đường lên men 3,5%.
- Giống vi sinh vật : *A. oryzae*, *S. Cerevisiae*, *Loctobacillus sake*, *Leuconostoc mensenteroides var sake*.
- Thời gian bảo quản và sử dụng : vài năm.
- Sản xuất công nghiệp 100%, 1.182.000 kl (1979).

l) Shochu.

- Tên chung : Rượu trắng
- Tên địa phương của Nhật : Shochu.

- Nguyên liệu: Gạo làm sạch, khoai ngọt, bột mì, bột bắp, kê.

Sơ đồ số 89. Công nghệ sản xuất

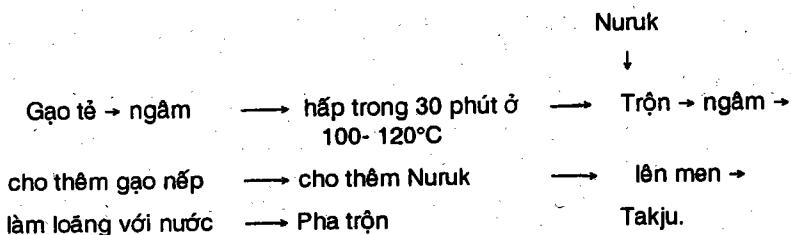


- Đặc tính vật lý : Dung dịch trong, có mùi đặc trưng cho chất mùi cho vào.
- Đặc tính hóa học : pH = 3,5 – 4,0, cồn 25 – 30%.
- Vi sinh vật : *A. awamorii*, *A. kawachii*, *S. cerevisiae*.
- Thời gian bảo quản và sử dụng : nhiều năm.
- Sản xuất công nghiệp 100% với công suất 254.000 kl (1979).

m) *Takju*.

- Tên chung : nước uống có cồn.
- Tên địa phương của Triều Tiên : Takju.
- Nguyên liệu : Gạo hay lúa mạch đã làm sạch 95 - 98%, Nuruk 2 - 5%, bột mì, khoai lang (khoai ngọt).

Sơ đồ số 90. Công nghệ sản xuất



- Đặc tính vật lý : Dạng lỏng, màu trắng đục, vị chua, ngọt.
- Đặc tính hóa học : pH = 3,8 - 4,0, etylic 5,0 - 6,0 nước 94,5%.
- Giá trị dinh dưỡng : Protein 0,4%, đường 5,0%.
- Vi sinh vật : *S. Cerevisiae Hasenula anolaza, Bacillus sp.*, *Lactobacillus sp.*.
- Thời gian bảo quản và sử dụng : Phụ thuộc vào nhiệt độ 2 ngày ở 30°C.
- Sản xuất công nghiệp: 1.246.000 lít (1980).

Chương 9

CÁC PHƯƠNG PHÁP TẠO GIỐNG CHO CÁC QUÁ TRÌNH LÊN MEN THỰC PHẨM

Việc tạo giống cho sản xuất là một giai đoạn rất quan trọng trong quá trình lên men. Ở đây cần phân biệt rõ hai loại giống: Loại giống thuần khiết, chỉ được sản xuất từ một chủng vi sinh vật, chủ yếu phục vụ cho các quá trình lên men để thu nhận những sản phẩm chính duy nhất (như sản xuất chất kháng sinh, axit amin, vitamin, dung môi hữu cơ, protein hay enzym), loại giống hỗn hợp, không cần mức độ thuần khiết cao, chủ yếu dùng để lên men các sản phẩm lên men truyền thống.

Loại giống đầu đã được trình bày kỹ ở tập 2 của bộ giáo trình này hoặc được trình bày riêng đối với từng sản phẩm. Loại giống sau sẽ được trình bày chi tiết phần sau.

9.1. SẢN XUẤT GIỐNG CHO SẢN XUẤT CÁC SẢN PHẨM LÊN MEN TRUYỀN THỐNG TẠI VIỆT NAM

9.1.1. Sản xuất bánh men rượu

Hiện nay có nhiều loại bánh men rượu được sản xuất hoàn

toàn thủ công tại Việt Nam. Mỗi địa phương và mỗi dân tộc có phương pháp sản xuất riêng. Tuy nhiên, tất cả các loại bánh men rượu đều phải đảm bảo một số yêu cầu cơ bản sau:

- Trong bánh men rượu phải có vi sinh vật sinh tổng hợp enzym amilaza.
- Trong bánh men rượu phải có các loại nấm men (có khi có vi khuẩn về nấm mốc) có khả năng chuyển hóa đường thành rượu.
- Có các loài vi sinh vật có khả năng tạo được hương thơm cho quá trình lên men.

Phân tích hệ vi sinh vật có trong bánh men rượu của nhiều địa phương khác nhau, nhiều tác giả cho thấy rằng có sự hiện diện của các loài nấm mốc *Mucor* và *Rhizopus*, các loài nấm men như *Saccharomyces*, *Candida*, các loài vi khuẩn có khả năng sinh tổng hợp amilaza và tạo hương. Như vậy bánh men rượu là một hỗn hợp vi sinh vật, ở đó có sự tác động tương hỗ trong quá trình lên men. Quá trình lên men rượu cổ truyền là một quá trình gần giống với phương pháp sản xuất còn công nghiệp theo phương pháp Amilo. Ở đây đồng thời xảy ra một loại quá trình sinh hóa khác nhau khi lên men như: quá trình tăng sinh khối, quá trình đường hóa, quá trình rượu hóa. Vì thế việc sản xuất bánh men rượu có liên quan rất lớn đến khả năng phát triển hài hòa của các nhóm vi sinh vật trong bánh men ấy.

Tùy theo sở thích, phương pháp và nguyên liệu sản xuất rượu khác nhau mà nhiều địa phương và nhiều dân tộc đang sản xuất các dạng bánh men khác nhau. Trong đó, số lượng được sản xuất đáng kể nhất thuộc 3 nhóm bánh men rượu sau:

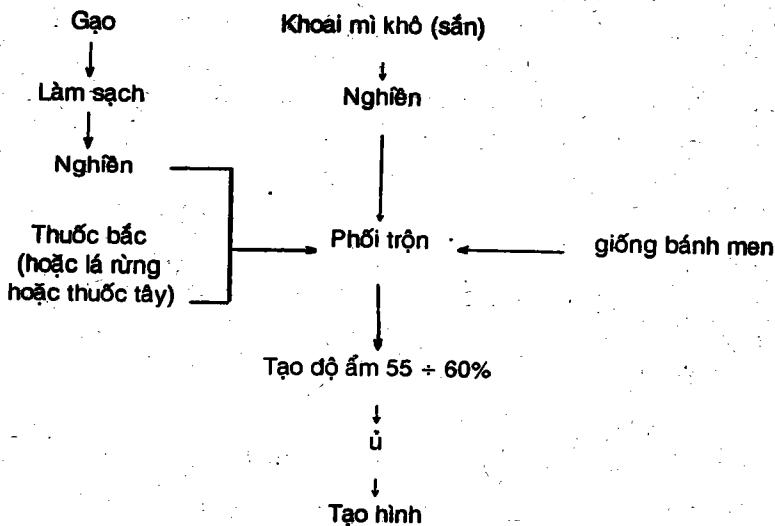
- Bánh men rượu có thuốc bắc.
- Bánh men rượu không có thuốc bắc.
- Bánh men rượu có lá rừng chưa tinh dầu.

Việc cho thuốc bắc vào bánh men rượu có hai tác dụng: tác dụng tạo hương trong sản phẩm và tác dụng ức chế sự phát triển

của các vi sinh vật không có ích. Ở bánh men không có thuốc bắc người ta có cho thêm một ít kháng sinh để hạn chế sự phát triển này. Vì thế trong dân gian còn có tên là bánh men rượu thuốc tây, để phân biệt với bánh men thuốc bắc trên đây. Việc sử dụng bánh men rượu thuốc bắc hay bánh men rượu thuốc tây còn tùy thuộc vào sở thích người uống rượu có thích mùi hương thuốc bắc hay không.

Một số vùng của đồng bào Tây Nguyên sản xuất bánh men một lá, bánh men hai lá, bánh men ba lá. Qui trình sản xuất các loại bánh men thuốc bắc và không có thuốc bắc như đã trình bày. Ở đây, bà con đồng bào thiểu số dùng một loại lá có lượng tinh dầu cao và để tạo hương sau này, khi tiến hành lên men rượu. Tùy theo sở thích mà số lượng lá cho vào ít hay nhiều, vì thế có tên một lá, hai lá hay ba lá. Việc cho lá rừng vào còn có tác dụng như một nguồn vi sinh vật giống tự nhiên, (giống như bà con miền Bắc dùng lá sung, lá ngái hay lá chuối để lên mốc tương). Công nghệ chung để sản xuất bánh men rượu như sau:

Sơ đồ số 91. Công nghệ sản xuất bánh men rượu




Xếp vào các khay
(hoặc nong, nia, vỉ tre
có trải một lớp trấu)


↓
Nuôi trong nhiệt độ
phòng có thông gió
trong thời gian
4 – 10 ngày.


↓
Bánh men rượu

Trong qui trình sản xuất trên ta lưu ý phần nguyên liệu. Tùy từng địa phương có thể dùng hoàn toàn bột gạo, cũng có thể pha trộn bột gạo với bột khoai mì, cũng có nơi dùng bột khoai mì và bột bắp. Nếu dùng bột gạo hoàn toàn, bánh men rượu sẽ nặng và rắn chắc, khi đó lượng nấm mốc chỉ thấy phát triển bề mặt. Nếu dùng hoàn toàn bằng bột khoai mì, bánh men nhẹ, nhưng lượng nấm men ít và lại nhiều vi khuẩn và nấm sợi. Kết quả kiểm tra cho thấy bánh men rượu tốt nhất là được sản xuất từ bột gạo với bột khoai mì.

Hiện nay, việc sản xuất bánh men rượu theo phương pháp hoàn toàn thủ công, vì thế, chất lượng bánh men thuộc bậc phụ thuộc rất nhiều ở kinh nghiệm của từng người và từng gia đình. Một khía cạnh nào đó của quá trình sản xuất này mang sắc thái gia truyền.

9.1.2. Sản xuất mốc tương.

Tương là một sản phẩm của lèn men truyền thống. Tuy nhiên, trong vài chục năm trở về đây, việc sản xuất tương đã được cơ giới hóa và mang sắc thái công nghiệp, sản xuất tập trung. Chính vì thế việc sản xuất mốc tương giống là cần thiết và đã được tiến hành.

Nhìn chung việc sản xuất mốc tương giống cũng giống như việc sản xuất mốc giống trong sản xuất enzym. Ở đây, việc tạo

càng nhiều bào tử trong một đơn vị khối lượng mốc tương càng tốt. Do đó việc chọn nguyên liệu hay chọn điều kiện nuôi mốc rất có ý nghĩa. Ngoài gạo ra, ta có thể dùng bắp (ngô) mảnh đã hấp chín để sản xuất mốc tương giống. Qui trình được thực hiện như sau.

Sơ đồ số 92. Công nghệ sản xuất mốc tương:

Nguyên liệu (gạo hoặc bắp mảnh)



Hấp chín



Phối trộn ← bột mì rang



Mốc giống → Nuôi mốc (Nuôi nấm mốc *Aspergillus oryzae*)

khoảng 3 – 4 ngày ở nhiệt độ thường



Sấy khô



Mốc tương giống

9.2. MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP TẠO GIỐNG VI SINH VẬT CHO SẢN XUẤT CÁC SẢN PHẨM LÊN MEN TRUYỀN THỐNG Ở MỘT SỐ NƯỚC

9.2.1. Look pang.

- Tên chung : Giống vi sinh vật
- Tên địa phương của Thái Lan : Look pang.
- Nguyên liệu : Có 3 dạng Look pang hiện đang được sản xuất tại Thái Lan:

* Look pang Khao mak (loại dùng để sản xuất rượu khao mak).

- Bột gạo 95%
- Thuốc bắc 5% bao gồm các loại sau:
 - *Alpinia siamensis*
 - *Albizia myriophylla*
 - *Allium sativum*

* Look pang khác.

- Bột gạo 95%
- Thuốc bắc 5% bao gồm:
 - *Diospiros packmanni*
 - *Amomum xanthioides*
 - *Eugenia caryophylalata*
 - *Lawsonia alba*
 - *Coriandrum sativum*
 - *Illicium verum*.

* Look pang Lac (loại dùng để sản xuất cồn).

- Bột gạo 85%
- Thuốc bắc 5% bao gồm các loại sau:
 - *Allium sativum*, *Zingiber officinale*
 - *Alpinia siamensis*, *Myriopteron extensum*
 - *Piper retrofractum*
 - *Piper chaba*
 - *Allium axalonicum*.

- Công nghệ sản xuất:

Bột gạo và các loại thuốc bắc, cùng nước đem trộn đều, sau đó tạo hình. Mỗi cục nhỏ hình cầu dẹt. Nuôi ở nhiệt độ phòng

khoảng vài ngày sau đó đem sấy.

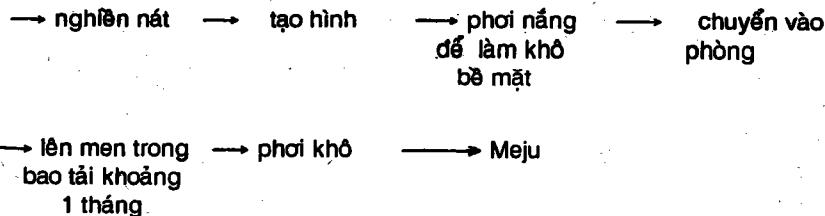
- Đặc tính vật lý : Dạng bánh đặc, màu trắng, hoặc màu trắng vàng.
- Vi sinh vật : *Rhizopus sp*, *Mucor sp*, *Cylamydomucor sp*, *Penicillium sp*, *Aspergillus sp*, *Hansenula sp*, *A. flavus*, *Endomycesis sp*, *Saccharomyces sp*.
- Thời gian sử dụng và bảo quản : 1 năm.
- Sản xuất thủ công.

9.2.2. Meju.

- Tên chung : Giống vi sinh vật dùng lên men đậu nành.
- Tên địa phương của Triều Tiên : Meju.
- Nguyên liệu : Đậu nành.

Sơ đồ số 93. Công nghệ sản xuất

Đậu nành → Làm sạch → Rửa → ngâm 24 giờ → nấu chín ở 100°C trong 3 – 5 giờ



- Đặc tính vật lý : Dạng bánh đặc, màu nâu đen.

- Đặc tính hóa học : Độ ẩm 10,4%, tro 5,9%.

- Giá trị dinh dưỡng : Protein 47,9%, chất béo 15,7%, hydratcacbon 20,1%.

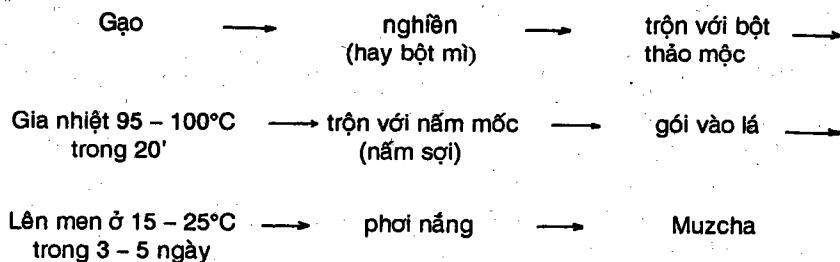
- Vi sinh vật : *Aspergillus oryzae*, *Bacillus subtilis*.

- Thời gian bảo quản và sử dụng 1 năm.

9.2.3. Murcha.

- Tên chung : Giống vi sinh vật
- Tên địa phương của Nepal, Ấn Độ, Bhutani : Murcha.
- Nguyên liệu : gạo hay bột mì 90%, thảo mộc 3 – 5%.

Sơ đồ số 94. Công nghệ sản xuất

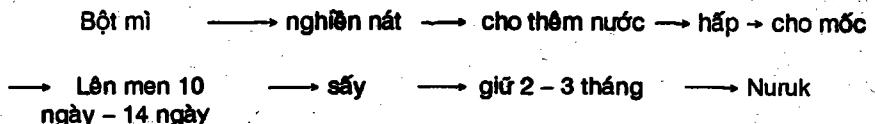


- Đặc tính vật lý : Dạng rắn, màu trắng.
- Vi sinh vật : *Saccharomyces cerevisiae*, *Rhyzopus sp.*, *Endomycopsis fibuligera*, *Pediococcus pentosaccus*, *Lactobacillus plantarum*.
- Thời gian bảo quản và sử dụng : 1 năm.
- 10% tổng số sản xuất công nghiệp, 90% sản xuất thủ công.

9.2.4. Nuruk.

- Tên chung: Giống vi sinh vật để sản xuất Takyu, sản xuất bia.
- Tên địa phương của Triều Tiên : Nuruk, Koja.
- Nguyên liệu : Bột mì 60 – 70%, nước 30 – 40%.

Sơ đồ số 95. Công nghệ sản xuất



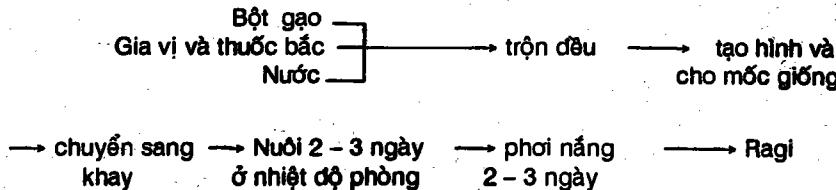
- Đặc tính vật lý : Dạng rắn, màu vàng trắng, hay vàng sẫm, mùi thơm.
- Đặc tính hóa học : Độ ẩm 12,0%
- Vi sinh vật : *Aspergillus oryzae*, *Candida sp.* *Aspergillus niger*, *Rhizopus sp.* *Penicillium sp.* *Mucor sp.* *Hansenula anomala*, *Leuconostoc mensentenoides*, *Bacillus subtilis*.
- Thời gian sử dụng và bảo quản 6 tháng.

9.2.5. Ragi.

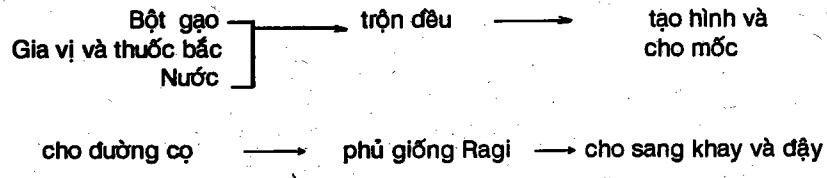
- Tên chung : Giống vi sinh vật.
- Tên địa phương của Indonesia : Ragi
- Nguyên liệu : Bột gạo 50 – 100%, thuốc bắc và gia vị 1 – 50%, trong đó có : *Allium sativum*, *Alpinia galanga*, *Piper retrofractum*, *capsicum frutescens*, *cinnamomum burmanii*, *piper nigrum*, *Foemculum vulgare*, *Saccharum officinarum*, *citrus aurarantiacum*, *Cosos nucifera*.

Sơ đồ số 96. Công nghệ sản xuất

Công nghệ 1:



Công nghệ 2.



Nuôi 2 – 3 ngày ở nhiệt độ phòng —————> sấy hoặc phơi nắng 2 – 3 ngày —————> Ragi

- Đặc tính vật lý : Dạng đặc, màu trắng.
- Vi sinh vật : *Amylomyces sp.*, *Mucor sp.*, *Rhizopus sp.*,
Endomycopsis sp., *Saccharomyces sp.*, *Hansenula sp.*, *Candida sp.*, *Pediococcus sp.*, *Bacillus sp.*.
- Sản xuất thủ công.

CÔNG NGHỆ VI SINH VẬT
TẬP 3
THỰC PHẨM LÊN MEN TRUYỀN THỐNG

TÀI LIỆU DÙNG ĐỂ GIẢNG DẠY VÀ HỌC TẬP
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
142 TÔ HIẾN THÀNH - Q.10
ĐT : 8651212

(LƯU HÀNH NỘI BỘ)