

## 速成鯷魚醬油之製造

澎湖分所 陳春暉·陳坤上·陳再發

### 一、前言

鯷魚是澎湖夏季最重要的漁獲物之一，其中以臭肉鯷(round herring)和雜鯷為主，76年年產量約1萬2千多公噸，但漁獲物價格偏低(10元/kg)，往昔均加工製成鯷乾。隨國人生活水準提高，消費型態改變，鹽乾品銷路大減，加工業者無法繼續經營，導致漁船捕鯷意願不高，年產量77年降至7千公噸。若能改變加工型態，提高其利用價值，實不失為因應之道。本研究在探討以細菌、黴菌及酵素等方法製造鯷魚醬油之條件，以期開發鯷魚醬油，提高其經濟價值。

### 二、材料與方法

#### (一)原料來源

- 1、鯷魚購自澎湖馬公魚市場。
- 2、*Aspergillus oryzae* 30120 購自食品工業研究所菌種保存中心。
- 3、20號菌係自傳統醱酵品中分離之具蛋白酶，不產氨之菌株。
- 4、黃豆麩及鳳梨購自零售市場。

#### (二)鯷魚醬油之試製

##### 1、細菌及黴菌醱酵法：

將鯷魚切成塊狀，加入適量糖水，經（或不經）121℃加熱15 min，放冷，分別加入10%菌株培養液，在30℃（黴菌在25℃）進行醱酵試驗。

##### 2、鳳梨及市售黃豆麩醱酵法：

原料魚切塊後加入適量糖水，分別加入不同比例食鹽、鳳梨及黃豆麩，分別在不同溫度下進行醱酵試驗。

#### (三)微生物之分析

取水解液1 ml 稀釋後，以 plate count agar計數其總生菌數，以 LST、BGLB及 EC broth 檢測大腸菌羣及大腸桿菌。

#### (四)水解液中蛋白質之測定

水解液經稀釋10倍，取0.2 ml及0.1 ml，分別以 Lowry-Folin 法及 Bio-rad 法測定蛋

白質含量。

#### (五)胺基酸組成分析

取1 ml 之水解液，以6 N HCl 於110℃水解24 hr，除去HCl，再以胺基酸分析儀(Beckman system 6300)分析其胺基酸組成。

### 三、結果與討論

#### (一)食鹽對魚肉水解之影響

從表1可知，食鹽添加的增加，水解液中蛋白質含量有下降趨勢。顯然，食鹽會抑制魚肉的水解，而傳統魚醬油係添加20~40%食鹽，讓其自家消化，取其上澄液調味而成(Jeng, 1977)，因而加工時間較長，此可能與其酵素受食鹽的抑制有關，但加食鹽可防止其腐敗產生氨臭味。本試驗曾以添加13%的食鹽和黃豆麩，在常溫讓其自然醱酵，結果並不產生氨臭味，且具有傳統鹽醬品的味道，但若食鹽濃度降至6%，則會有異味產生。因此添加食鹽仍有其必要，尤其以傳統方式製造魚醬油時，但其食鹽濃度可由20~40%降為13%。

#### (二)添加鳳梨對魚肉水解之影響

添加鳳梨，其水解液中蛋白質含量會有增加趨勢(表1)，而陳等(1975)、盛等(1988)，證實添加 bromelain、papain及 trypsin，可縮短製造鹽醬品之醱酵時間，另 Raksakulthai(1986)、野侯 洋(1987)、Beddows 等(1976, 1979) 均曾利用酵素製造魚醬油。而鳳梨含鳳梨酵素，本試驗中發現其可促進魚肉水解之能力，且其成本低，又可改善魚肉的魚腥味，可供作醱酵之材料。

#### (三)添加黃豆麩對魚肉水解之影響

黃豆麩的添加，其水解液中蛋白質含量明顯增加(表1)，其原因除黃豆麩本身含麩黴具有蛋白質水解能力外，可能與其含黃豆被水解後蛋白質溶在水解液中有關。而黃豆麩為傳統製造黃豆醬油之主要原料，在一般農村亦被利用在製造鳳梨鹽醬品上，頗受喜愛。本試驗發現添加黃豆麩可去除魚腥味有效改進其風味。

表1 鯧魚在50℃醱酵48hr水解液中蛋白質含量

組別	食鹽 (g)	鳳梨 (g)	黃豆麩 (g)	蛋白質含量 (mg/100ml) <sup>a</sup>	
				Lowry-Folin	Bio-Rad
1	0			202.02	280.13
2	10			164.57	137.15
3	20			142.44	219.97
4	30			100.93	277.27
5		10		211.86	262.95
6		20		217.96	232.86
7		30		220.70	294.46
8		40		234.30	337.44
9		50		251.86	320.25
10			10	243.23	253.63
11			20	287.99	479.28
12			30	336.00	601.77
13			40	324.30	660.51
14			50	367.97	862.52
15	10	50		185.27	261.51
16	20	50		157.87	260.08
17	30	50		162.64	258.65
18	10		50	293.88	868.96
19	20		50	253.27	735.72
20	30		50	246.78	671.25
21	0	50	50	368.58	944.89
22	10	50	50	286.38	861.67
23	20	50	50	274.49	762.94
24	30	50	50	260.58	861.08

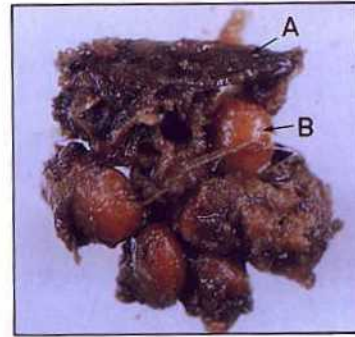
a : Lowry-Folin法以tyrosine作標準曲線, Bio-Rad法以Bovine serum albumin 作標準曲線

#### (四)溫度對魚肉水解之影響

溫度條件的控制是快速生產鯧魚醬油的關鍵, 本試驗曾以低溫(4℃)及室溫進行醱酵, 即使添加鳳梨、黃豆麩及10%菌液(使其產生優勢菌), 仍會使製品產生腐敗, 將溫度提高至45℃雖很快將魚肉水解, 但產生很強氨臭味, 且大腸菌羣檢測呈陽性反應。但在50℃醱酵, 即使不添加食鹽, 亦不會產生腐敗, 且添加鳳梨組, 經48hr水解後, 除頭骨外, 大部分魚肉均被水解(圖片1)。陳等(1983)、Hale(1974)、Nakano等(1986)曾利用安全菌株製造蝦醬油或魚醬油, 本試驗將鯧魚經121℃加熱殺菌後添加10%菌液, 在30℃或25℃進行醱酵, 但其水解能力仍不及在50℃進行醱酵者。而Lee等(1988), 曾以55℃高溫水解沙丁魚, 試製速成沙丁魚醬油。

#### (五)微生物分析

原料未經殺菌, 添加不同比例鳳梨、黃豆麩和食鹽在50℃醱酵48hr, 其總生菌如表2,



圖片1

鯧魚肉添加鳳梨及黃豆麩在50℃醱酵48hr後殘留之固形物

A: 頭骨

B: 黃豆麩

除添加黃豆麩各組外, 其總生菌數均小於 $10^1$  CFU/ml, 遠較陳等(1990)分析傳統水產醬油之總生菌數為低。添加黃豆麩各組, 其總生菌數約 $2.3 \times 10^4$ 至 $3.8 \times 10^6$  CFU/ml之間, 而大腸菌羣檢測均呈陰性反應。添加黃豆麩各組菌數較高, 推測其原因可能為黃豆麩所含之可食用菌, 因其菌相非常單純(圖片2)。

#### (六)水解液之胺基酸組成

鯧魚肉在50℃水解48hr後, 其胺基酸組成以麸胺酸(Glutamic acid)所佔比例最高(表3), 與Lee等(1986)以小蝦醱酵60天所得結果類似, 其次是離胺酸(Lysine)和天冬胺酸(Aspartic acid)。除添加鳳梨組含羥基脯胺酸(Hydroxyproline)外, 4組之間各胺基酸百分比相當接近, 添加黃豆麩麸胺酸之含量及百分比均提高, 同時添加黃豆麩和鳳梨則天冬胺酸亦提高, 惟離胺酸量減少。而胺基酸總含量, 添加鳳梨、黃豆麩或同時添加鳳梨和黃豆麩均較對照組高。

### 四、結論與建議

(一)鯧魚在50℃醱酵48hr即可將大部分魚肉水解, 得到無鹽或低鹽鯧魚醬油(圖片3), 惟因其不添加食鹽, 味道和保存性仍待作進一步探討。

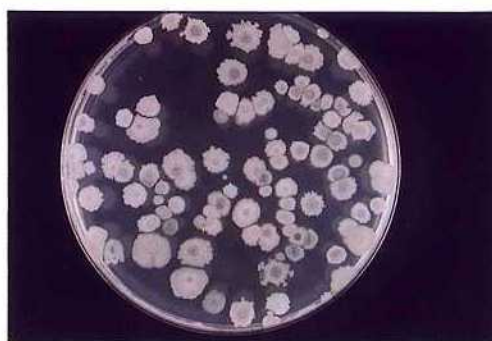
(二)食鹽會抑制魚肉之水解, 但添加13%的食鹽可防止其產生腐敗。

(三)添加鳳梨和黃豆麩會促進魚肉水解, 並改善其風味, 然對習慣具有魚腥味魚醬油之消費者, 是否能接受此產品, 仍有待探討, 要解決此問題, 可作適當調味。

(四)以50℃醱酵之製品, 不含大腸菌羣, 除添加黃豆麩各組外, 其總生菌數均在 $10^1$  CFU/ml以下, 安全性較傳統醱酵法為高。

表2 鱈魚在50℃醱酵48hr水解液中總生菌數及大腸菌羣含量

組別	食鹽 (g)	鳳梨 (g)	黃豆麩 (g)	總生菌數 (CFU/ml)	大腸菌羣
1	0			<10 <sup>1</sup>	—
2	10			<10 <sup>1</sup>	—
3	20			<10 <sup>1</sup>	—
4	30			<10 <sup>1</sup>	—
5		10		<10 <sup>1</sup>	—
6		20		<10 <sup>1</sup>	—
7		30		<10 <sup>1</sup>	—
8		40		<10 <sup>1</sup>	—
9		50		<10 <sup>1</sup>	—
10			10	2.3×10 <sup>4</sup>	—
11			20	3.2×10 <sup>5</sup>	—
12			30	2.3×10 <sup>5</sup>	—
13			40	2.5×10 <sup>5</sup>	—
14			50	1.1×10 <sup>6</sup>	—
15	10	50		<10 <sup>1</sup>	—
16	20	50		<10 <sup>1</sup>	—
17	30	50		<10 <sup>1</sup>	—
18	10		50	3.8×10 <sup>6</sup>	—
19	20		50	2.1×10 <sup>6</sup>	—
20	30		50	1.7×10 <sup>6</sup>	—
21	0	50	50	5.5×10 <sup>5</sup>	—
22	10	50	50	2.5×10 <sup>6</sup>	—
23	20	50	50	9.5×10 <sup>5</sup>	—
24	30	50	50	1.7×10 <sup>6</sup>	—



圖片2 添加黃豆麩以 PCA培養總生菌數之菌落形態



圖片3 鱈魚內在50℃醱酵48hr後各組之代表製品  
1: 對照組  
7: 添加鳳梨  
10: 添加黃豆麩  
21: 添加鳳梨及黃豆麩

### 五、摘要

鱈魚在50℃醱酵48hr，可得到無鹽或低鹽之魚醬油。其總生菌數在10<sup>1</sup>CFU/ml以下，添加黃豆麩則約在 2.3×10<sup>4</sup>至 3.8×10<sup>6</sup>CFU/ml之間，大腸菌羣檢測均呈陰性反應，安全性較傳統醱酵法高。其胺基酸組成以麸胺酸、離胺酸及天冬胺酸為主。添加鳳梨及黃豆麩會促進其水解，並改善其風味，添加食鹽則會抑制其水解，但添加13%的食鹽可防止其腐敗產生氨臭味。

表3 鱈魚在50℃醱酵48hr水解液中胺基酸組成(mg/100 ml)

胺基酸	1 <sup>a</sup>		7		10		22	
ASP	956.50	(10.03) <sup>b</sup>	1008.56	(10.43)	1000.92	(10.30)	1285.46	(12.27)
HYP	0		524.40	(5.42)	0		0	
THR	434.45	(4.55)	435.01	(4.50)	440.86	(4.54)	475.31	(4.54)
SER	373.70	(3.97)	386.38	(3.99)	339.86	(3.50)	500.97	(4.78)
GLU	1472.82	(15.44)	1383.47	(14.30)	1566.09	(16.12)	1967.65	(18.78)
PRO	378.84	(3.97)	364.68	(3.77)	425.13	(4.37)	508.07	(4.85)
GLY	545.44	(5.72)	516.47	(5.34)	561.48	(5.78)	562.88	(5.37)
ALA	686.29	(7.19)	642.25	(6.64)	691.63	(7.12)	638.37	(6.09)
VAL	537.23	(5.63)	541.01	(5.59)	555.75	(5.72)	582.78	(5.56)
MET	285.72	(2.99)	283.20	(2.93)	254.53	(2.62)	183.80	(1.75)
ILE	428.79	(4.49)	439.41	(4.54)	451.66	(4.65)	484.63	(4.63)
LEU	779.81	(8.17)	757.32	(7.83)	784.16	(8.07)	813.98	(7.77)
TYR	150.03	(1.57)	139.84	(1.45)	173.12	(1.78)	94.11	(0.90)
PHE	338.05	(3.54)	349.41	(3.61)	367.82	(3.78)	414.62	(3.96)
LYS	1157.29	(12.13)	1007.78	(10.42)	1073.89	(11.05)	950.49	(9.07)
HIS	488.18	(5.12)	380.27	(3.93)	445.75	(4.59)	358.17	(3.42)
AGR	527.41	(5.53)	513.02	(5.30)	585.43	(6.02)	656.49	(6.27)
TOTAL	9540.55	(100)	9672.29	(100)	9718.08	(100)	10477.77	(100)

a: 同表1之組別 1, 7, 10, 22

b: 括弧為佔總量百分比